

شعبة علمي علوم

الصف الثالث الثانوي

الفهرس

مفاهيم اللغة العربية ٣

مفاهيم اللغة الإنجليزية (لغة أولى) ١٧

مفاهيم اللغة الإنجليزية (لغة ثانية) ٤١

مفاهيم اللغة الفرنسية (لغة أولى) ٥٣

مفاهيم اللغة الفرنسية (لغة ثانية) ٦١

مفاهيم اللغة الألمانية (لغة أولى) ٧٥

مفاهيم اللغة الألمانية (لغة ثانية) ٩٣

مفاهيم اللغة الإيطالية ٩٩

مفاهيم اللغة الصينية ١٠٥

مفاهيم اللغة الإسبانية ١٢١

مفاهيم الكيمياء باللغة العربية ١٢٩

مفاهيم الكيمياء باللغة الإنجليزية ١٧٥

مفاهيم الكيمياء باللغة الفرنسية ٢٣٥

مفاهيم الأحياء باللغة العربية ٢٨٥

مفاهيم الأحياء باللغة الإنجليزية ٣١٣

مفاهيم الأحياء باللغة الفرنسية ٣٤٥

مفاهيم الفيزياء باللغة العربية ٣٨٥

مفاهيم الفيزياء باللغة الإنجليزية ٤١٥

مفاهيم الفيزياء باللغة الفرنسية ٤٤٩

مفاهيم الجيولوجيا باللغة العربية ٤٨٣

مفاهيم الجيولوجيا باللغة الإنجليزية ٥٢٥

مفاهيم الجيولوجيا باللغة الفرنسية ٥٧١



مفاهيم اللغـة العربيـة

الصف الثالث الثانوي

فرع الأدب

أولًا المدارس الشعرية:

(١) مدرسة الإحياء والبعث:

أسس (البارودي) لمدرسة (الإحياء والبعث)، أو ما يعرف بالاتجاه الكلاسيكي في الشعر العربي، وقد سار علي نهج (البارودي) تلاميذه بالمشافهة، أو بالمراسلة، أو بقراءة ما نُشر من أشعاره في كتاب (الوسيلة الأدبيّة)، وقد خطا تلاميذ (البارودي) بالشعر خطوة فاقت ماصنعه (البارودي)، وقد ساعدهم على ذلك انفتاحهم على الثقافة العربية، وعمق النضال الوطني، وإيمانهم بعظمة الأمة العربية، وارتباطهم بقضايا العصر المختلفة (قضية المرأة – موقفهم من الاحتلال الإنجليزي– موقفهم من القصر الحاكم– فكرة إنشاء الجامعة المصرية)، مما أدى إلى ظهور بعض سمات التجديد في شعرهم؛ حيث اهتموا بالنواحي البيانية؛ لعنايتهم بروعة الأسلوب، وجلال الصياغة، وأفسحوا المجال لمزيد من التجارب الذاتية، وتنوّعت أغراضهم، وابتكروا المعاني، وواءموا بين اتجاهين، الأول: الأخذ من التراث، والثاني: الالتفات إلى ثقافة العصر، واهتموا بغيرهم أكثر من الاهتمام بالذات؛ وارتبط جيلهم بالصحافة؛ فسهل أسلوبهم، كما طغت المناسبات على أشعارهم؛ لانشغالهم بقضايا عصرهم، وكانت أشعارهم في مجملها تربط المضمون بأحداث العصر، لكنها تستمد الشكل من القديم؛ من حيث البدء بالتصريع والغزل، وخطاب الصاحبين، وتعدد الموضوعات في القصيدة الواحدة، والإكثار من الحِكَم. على أنّ بعضهم لم يلتزم بهذا الإطار التقليدي، بل خرجوا عنه أحيانًا كـ(شوقي) و(حافظ) و(محرم) في بعض قصائدهم.

أحمد شوقي:

تنوّعت ثقافة شوقي؛ حيث درس الحقوق، وسافر إلى فرنسا، واطلع هناك على المسارح الأوربية، وجالس كبار الشعراء الفرنسيين، وارتبط بالجماهير والنقاد والحركة الوطنية؛ فاتجه في بعض شعره اتجاهًا إسلاميًا، كما اتجه إلى وصف منجزات العصر، وعدل عن المديح إلى التاريخ، ويذكر له ريادته للشعر المسرحي، وعدل عن البدء بوصف الناقة إلى وصف السفينة.

أحمد محرم:

حاول أن يطوع الشعر العربي إلى القصص التاريخي الحماسي، وذلك في ديوانه مجد الإسلام، الذي يطلق عليه البعض (الإلياذة الإسلامية).

(٢) ريادة مطران للرومانتيكية، (الاتجاه الوجداني في الشعر العربي):

بدأ الاتجاه الوجداني في الأدب العربي على يد (مطران) الذي نشأ في (لبنان)، وكان ذا ثقافة فرنسية، وارتبط بالشعراء الفرنسيين، وأخذ على (الإحيائيين) انصرافهم عن النفس وما يشغلها، واهتمامهم بالمناسبات والمجاملات على حساب الفكر والوجدان، كما عاب عليهم اهتمامهم بالصياغة على حساب المعنى، وتقليدهم للقدماء، وعدم تحقق الوحدة الفنية في معظم قصائدهم، وعدم وضوح شخصيتهم في الشّعر).

يقوم الاتجاه الوجداني على اكتشاف الفرد ذاته، وعمله على النهوض بها، واعتزازه بثقافته الجديدة، ووعيه الاجتماعي، وتطلعه إلى المُثل العليا.

وقد حرص أصحاب الاتجاه الوجداني على الخروج من أسْر الأنماط الشعرية المكررة، وحاولوا ابتكار صيغة شعرية حديثة يمتزج فيها التراث بالعصرية، وتقوم الصورة الشعرية على مفهوم فني ينتفع بالنظريات الجديدة في الأدب والفن والموسيقى واللغة، وتنطلق الصورة الفنية من الوجدان.

ومن أهم سمات الاتّجاه الوجداني لدى مطران: تصوير المشاعر في ذاتية واضحة، وتشخيص الطبيعة والامتزاج بها، والخيال الكلي الذي يعكس الكون ومظاهره، وتصوير مشاعر المُحب المخلص ذى العاطفة الجيّاشة، وظهور التشاؤم بوجه عام، وتحقق الوحدة الفنية.

(٣) مدرسة الديوان:

روادها (عباس العقاد - إبراهيم عبدالقادر المازني - عبد الرحمن شكري)، وقد عايشوا أزمة خانقة فرضها الاستعمار الإنجليزي الذي عمل على مصادرة الحريّات، وكبْت الآمال، فهرب أولئك الشبان من عالم الواقع إلى الخيال، وامتزجوا بالطبيعة، وعابوا على من سبقهم من الإحيائيين نفس المآخذ التي عابها (مطران).

ومن أهم خصائص جماعة الديوان أنهم:

- جمعوا بين الثقافة العربية، والثقافة الإنجليزية، واستهدفوا المثل العليا.
- القصيدة عندهم كائن حي، لكل جزء وظيفته ومكانه، بحيث لا تتعدد أغراضها، ولا تتنافر أجزاؤها، ويضمها عنوان واحد في وحدة فنية.
- الشعر عندهم تعبير عن إحساس الشاعر، ويعظمون دور الصورة في نقل الأحاسيس.
- اهتموا بوضع عنوان للديوان كله؛ ليدل على إطاره العام.
- طغيان الجانب الفكري وغلبة الذهنية في شعرهم.
- التخلص من سيطرة الآداب القديمة واستعمال لغة العصر.
- ظهور مسحة التشاؤم والحزن، والتأمل في الكون، والصدق في التعبير.
- القافية المتنوعة أو المرسلة.

ومن الجدير بالذكر أن روّاد جماعة (الديوان) فشلوا في صداقتهم، وهاجم بعضهم بعضًا.

(٤) مدرسة (أبولو):

كان تجمُّد الاتجاه الإحيائي، وانفراط عقد جماعة الديوان، وطغيان الذهنية على إنتاجهم الشعريّ سببًا في ظهور مدرسة (أبولّو)، التي كان رائدها أحمد زكي أبو شادي، ووكيلها إبراهيم ناجي، ومن روّادها: الهمشري، وعلي محمود طه، وصالح جودت، ومحمود حسن إسماعيل.

- تأثروا بـ(خليل مطران)، وأحسّوا باستقلال الشخصية بعد ثورة (١٩١٩)، وتأثروا بالصراع الدائر بين الإحيائيين والديوانيين.
- كما تأثروا ببعض شعراء المهاجر؛ فمالوا في أشعارهم إلى وجهة عاطفية حادّة.
- عاش بعضهم في (إنجلترا) فترات طويلة ؛ فتأثّروا بالرومانتيكية الإنجليزية.
- آمنوا بذاتية التجربة الشعرية، والحنين إلى مواطن الذكريات، وتحقيق الوحدة الفنية.
- استعملوا اللغة استعمالًا جديدًا؛ حيث: استعملوا ما توحي به دلالات الألفاظ والمجازات والصور، واستعملوا الرموز، والكلمات الأسطورية، والأجنبية، والرشيقة، ومالوا في صورهم إلى التجسيد والتشخيص.

- ظهر في شعرهم حب الطبيعة، والامتزاج بها، ولم يتناقض ذلك مع ما عرفوا به من تشاؤم؛ لأنهم يأخذون من الطبيعة الجانب المُظلم منها.
- الميل إلى تحرير القصيدة من وحدة القافية، وتقسيم القصيدة إلى مقاطع تتعدد قوافيها، واستخدام الشعر المرسل، ومالوا إلى الموسيقى الهادئة لا الصاخبة.

(٥) مدرسة المهاجر:

تضافرت عدة عوامل كالفقر، والاضطهاد، والتعصّب، الأمر الذي دفع بعض شعراء الشام للهجرة إلى الأمريكتين، وقد تمثّل نشاط أولئك المهاجرين في جماعتين:

١- مهاجري أمريكا الشمالية الذين عرفوا باسم (الرابطة القلمية)، وقد غالوا في التجديد والثورة على الشعر التقليدي، واهتموا بالنثر.

٢- مهاجري الجنوب في البرازيل، وقد عرفوا بالعُصبة الأندلسية، وقد مالوا إلى المحافظة وعقد الصلة بين القديم والجديد، ويكاد يكون إنتاجهم مقصورًا على الشعر.

تميّز شعر المهاجرين بعدة خصائص، أهمها:

- كان شعرهم محلّقًا مع العاطفة، منطلقًا في معانيه، وأخيلته، كما مالوا إلى الرمز، واللغة الحية، واتخذوا القصة وسيلة للتحليل النفسي للعواطف والمشاعر وتجسيد المواقف والمعانى وتقابل الآراء والفكر وتصارعها.
- الشعر عندهم معبر عن موقف الإنسان في الحياة، وله دور إنساني سامٍ في تهذيب النفس.
- حفل شعرهم بالتأمل في حقائق الكون والحياة، وفي الخير والشر، وفي الحياة والموت ؛مما أتاح لخيالهم أن يجسد لهم الأمور الغيبية ويجعلها حية تشاركهم حياتهم.
- ومن استغراقهم في التأمل نشأت النزعة الروحية في شعرهم، وبخاصة حين وازنوا بين موقف الإنسان من القيم الروحية العاطفية في المجتمعات الشرقية والقيم المادية في المجتمعات الغربية.
- شعروا بحنين جارف إلى وطنهم العربي، وعبّروا عما يدور فيه من مآسٍ، فأقبل القرّاء على قراءته.
- اهتموا بالوحدة الفنية، والصور الشعرية، ومزجوا بين الخيال الجزئي والكلي.
- كان بُعد أدباء الرابطة القلمية عن أصول اللغة العربية سببًا في تساهلهم في اللغة، ونتج عن ذلك وقوع بعضهم في أخطاء لغوية.
- ظهر في شعرهم الإحساس بالقلق، ونزعوا إلى استبطان النفس.
- تصرّفوا في الأوزان والقوافي، فكتبوا الشعر المرسل، والشعر المنثور، والموشحات، والمزدوجات، والمقطوعات، والأغاني الشعبية.

(٦) المدرسة الواقعية:

جدّت على واقعنا المعاصر عوامل خفّفت من اتجاه الشعراء للرومانتيكية، ووجهتم إلى الواقعية بنسب متفاوتة، فظهر جيل من الشعراء:

- بدأوا متأثرين بالرومانتيكية، لكنهم سرعان ما تخلصوا منها، واتجهوا للواقعية، وقد فهموا الشعر على أنه تعبير عن الواقع بوجوهه المختلفة وعن تناقضات الحياة، ولم تقتصر التجربة الشعرية عندهم على العاطفة والشعور والخيال، بل تَجْمعُ أمورًا متعددة منها: موقف الإنسان من الكون، ومن التاريخ، ومن الأساطير، وقضايا الوطن، وإحياء التراث.

- كثُر في شعرهم الحديث عن النهاية والموت.
- استخدموا اللغة الحية، واستخدموا اللغة العامية، والألفاظ الأجنبية، والقافية المتنوعة.
- التكوين الموسيقي للقصيدة يعتمد على وحدة موسيقية تتكرر وهي التفعيلة، دون ارتباط بكم محدد لعددها في كل بيت، والتخلص من نظام الشطرين، والاعتماد على السطر الشعري.
- اهتموا بالصورة، وتوظيف الرمز والأسطورة. الأمر الذي أدى إلى غموض بعض تجاربهم.
- أقاموا من القصيدة وحدة موضوعية، تتضافر فيها المعاني والصور والموسيقى في بناء نامٍ متطور يستدعي من القارئ اليقظة.

ثانيًا: فنون النثر:

١- **المقال:** هو بحث قصير مُركّز في الأدب أو العلم أو السياسة أو الاجتماع ينشر في صحيفة أو مجلة.

٢- **الرواية:** شكل من أشكال القصة، طرأ عليها بعض التغيّرات فخصوها باسم الرواية؛ حيث أصبحت الأحداث تحاكي الواقع المعيش في زمان معلوم، ومكان معروف، وصار أشخاصها من طينة البشر وليسوا كائنات خرافية، أما اللغة فصارت مما يتخاطب به الناس في الحياة اليومية.

- من أجل محاكاة الواقع يتابع الكاتب بعض الشخصيات أو الأشياء، ويصفها وصفًا شاملًا قد يؤدّي إلى الإملال؛ لذلك يجوز حذف بعض المشاهد منها دون أن يؤثّر ذلك على بنائها الفنيّ.
- الرواية ذات حجم كبير نسبيًا لا تقل عن ثلاثين ألف كلمة أما حدّها الأقصى فلا نهاية له، ومن أشهر كتّاب الرواية «محمد حسين هيكل» و«نجيب محفوظ».

٣- **القصة القصيرة:** عمل فني يتميز بإحكام البناء؛ فهي محدودة الشخصيات، قليلة الأحداث، قصيرة المدى الزمني، وهي تتسّم بالمرونة من حيث عدد كلماتها، وزمن قراءتها، والتعبير فيها غاية في الإيجاز، فكل وصف مقصود، وكل عبارة لها دلالتها، يلجأ إليها الكُتّاب؛ لأنها تمكنهم من إيصال الفكرة أو المغزى في صورة حكاية قصصيّة تحاكي الواقع بعيدًا عن المباشرة والتقريرية.

(٤) المسرحية:

- قصة تمثيلية، تعرض فكرة أو موضوعًا أو موقفًا من خلال حوار يدور بين شخصيات مختلفة، وتتقدم عن طريق الحوار والصراع بين الشخصيات، حتى يبلغ قمة التعقيد، ويستمر ليفضي في النهاية إلى انفراج ذلك التعقيد ويصل إلى الحل المسرحي المطلوب.
- يتكون هيكل المسرحية العام من: العرض، والتعقيد، والحل.

أسس بناء المسرحية:

١- الفكرة، ويشترط لها أن تكون ناضجة؛ لتحقق المتعة والفائدة، وألا تقدّم في صورة مباشرة.

٢- الحكاية، وهي جسد المسرحية، وعن طريقها تتقدم الأحداث.

٣- الحوار، وهو مظهر المسرحيّة الحسّي، ويشترط فيه الحيويّة، والفصاحة، وإيضاح الفكرة.

٤- الشخصيات، وهي النماذج البشرية التي تُنجز الحوار، وقد تكون محورية أو ثانوية، وقد تكون ثابتة أو نامية متطورة.

٥- الصراع: وهو المظهر المعنوي للمسرحية، والكاتب المسرحي الجيد هو الذي يجمع الشخصيات حول فكرة

تُظهر ما بينها من صراع يتنامى حتى يصل إلى النهاية، وقد استقرت الفكرة المسرحية، ووصل المشاهد إلى المغزى.

- اعتنى الكاتب المسرحي قديمًا بوحدة الزمان، والمكان، والحدث، أما الكاتب المعاصر فلم يعُد يعنيه ذلك؛ فقد عوّضته التقنية ووسائل الاتصال، فأصبح مهتمًا بدقة توزيع الاهتمام، ومراعاة التوازن بين الفصول؛ ليخضع الأحداث لجاذبية النهاية.
- مرت المسرحية تاريخيًا بمرحلتين:

١- الحرب العالمية الأولى، وثورة (١٩١٩)، وقد عرف المسرح في تلك الفترة ميلاد المسرحية الاجتماعية على يد (محمد تيمور)، والمسرحية التاريخية على يد (محمود تيمور)، وظهرت المسرحية الشعرية عند (شوقي)، كما ظهر(توفيق الحكيم) بأبعاده المسرحية المختلفة: الوطنية، والرمزية، والذهنية، والاجتماعية، ومسرحية التحليل النفسي.

٢- الحرب العالمية الثانية، وثورة (١٩٥٢)، وقد عرف المسرح في تلك الفترة كُتابًا قدموا مسرحياتٍ تركز على إبراز سلبيات الاستعمار، كما تركّز على مشكلات الفلاحين، وتهتم بنقد المجتمع، من خلال إسقاط عِبَر التراث والتاريخ على الواقع.

فرع البلاغة

التجربة الشعرية: هي الصورة الكاملة النفسية أو الكونية التي يصوّرها الشاعر حين يفكر في أمر من الأمور تفكيرًا يستحوذ على مشاعره وأحاسيسه فلا يجد متنفسًا إلا فيما ينظمه من شعر.

عناصرها:

- الوجدان أو العاطفة أو الإحساس أو الانفعال أو الشعور.
- الفكر.
- الصور التعبيرية بما تشتمل عليه من ألفاظ، وتراكيب، وصور وأخيلة، وموسيقى.

الوحدة الفنية: تتمثل في:

١- وحدة الموضوع. ٢- وحدة الشعور. ٣- تسلسل الفكر والصور في ظل الوحدة الفكرية والشعورية وترابطها، وتكاملها، بحيث تؤدي كل فكرة أو صورة وظيفتها الحيوية في بناء التجربة، وبحيث تساعد على نمو الإبداع الفني واكتماله فيها.

الصورة الجزئية: تتمثل في الصور البيانية والتي قد تشكّل أحيانًا خيالًا مركّبًا (صورتين في جملة واحدة)، أو خيالا ممتدًا (أن يكون المشبه واحدًا، والمشبه به متعددا، أو أن يذكر للمشبه به عدة صفات).

الصورة الكلية: صورة تتمثل فيها الحركة، واللون، والصوت.

فرع النحو

الوحدة الأولى:

- (ألَّا): تتكون من (أَنْ) المصدرية الناصبة ولا النافية.
- (إلَّا): تتكون من (إن) الشرطية الجازمة ولا النافية، وقد يأتي بعدها فعل الشرط وجوابه، وقد يحذف فعل

الشرط بعد إلَّا وتقديره تفعل ذلك.

- همزة القطع: هي التي تكتب وتنطق في بداية الكلام ووسطه.

ألف الوصل: هي ألف لا تكتب فيها الهمزة، وتنطق في بداية الكلام، وتسقط في وسط الكلام، ولها مواضع في الأسماء: (ابن – ابنة – اثنان – اثنتان – امرؤ – امرأة – اسم) وفي أول المصدر الخماسي والسداسي، وفي فعل الأمر الثلاثي والخماسي والسداسي، والفعل الماضي الخماسي والسداسي، وفي حرف (ال) التعريفية.

- عند إسناد الفعل المضارع المعتل الآخر إلى واو الجماعة: يُحذف حرف العلة، وتُضاف واو الجماعة، ويُراعى أن الفعل أصبح من الأفعال الخمسة، يرفع بثبوت النون وينصب ويجزم بحذف النون.
- وعند إسناد الفعل المضارع المعتل الآخر إلى نون النسوة يُترك حرف العلة كما هو وتُضاف نون النسوة، ويُلاحظ أن الفعل عندئذٍ مبني على السكون.
- عند رسم الهمزة المتوسطة، غالبًا ما يُراعي أمران: ضبط الهمزة والحرف الذي يسبقها، فإن كان أحدهما مكسورًا كتبت على نبرة، فإن لم توجد كسرة، وكان أحدهما مضمومًا كتبت على الواو، وإن لم يوجد كسرة، ولا ضمة، ووُجدت فتحة تكتب الهمزة على الألف.
- أما الهمزة المتطرفة فغالبًا يُراعي ضبط الحرف الذي قبلها فقط، فلو كسر ما قبلها تكتب على الياء، ولو كان ما قبلها مضمومًا تكتب على الواو، ولو كان ما قبلها مفتوحًا تكتب على الألف، ولو كان ما قبلها ساكنًا أو حرف مد تكتب على السطر. وإذا كانت الهمزة متطرفة مسبوقة بألف لا يوضع بعدها ألف تنوين .

الوحدة الثانية:

اسم الفاعل: اسم مشتق للدلالة على من قام بالفعل ويصاغ من الثلاثي على وزن فاعل، ويكون من غير الثلاثي على وزن المضارع مع إبدال حرف المضارعة ميمًا مضمومة وكسر ما قبل الآخر.

صيغ المبالغة:

أبنية تؤخذ من الفعل للدلالة على المبالغة في معنى الوصف وأوزانها المشهورة (فعَّال – مفعال – فعول – فعيل – فَعِل).

اسم المفعول: اسم مشتق يصاغ من الفعل المبني للمجهول للدلالة على من وقع عليه الفعل.

يصاغ من الثلاثي الصحيح على وزن مفعول، ومن الثلاثي المعتل على وزن المضارع مع إبدال حرف المضارعة ميمًا مفتوحة، ويكون من غير الثلاثي على وزن مضارعه مع إبدال حرف المضارعة ميمًا مضومة وفتح ما قبل الآخر.

- اسم الفاعل، واسم المفعول وصيغ المبالغة إذا كانت معرفة بأل تعمل عمل فعلها بلا شروط، وإذا كانت مجردة من أل يشترط لعملها شرطان:

١– أن تدل على الحال أو الاستقبال. ٢– أن يسبقها نفي، أو استفهام، أو مبتدأ، أو موصوف، أو نداء.

- اسما الزمان والمكان، يصاغان من الثلاثي على وزن مَفعل، ومن غير الثلاثي على نفس وزن اسم المفعول من غير الثلاثي، وقد يضاف لاسمي الزمان والمكان تاء مربوطة.

اسم التفضيل:

اسم مشتق للدلالة على وزن أفعل للدلالة على شيئين اشتركا في معنى واحد، وزاد أحدهما على الآخر فيه. ويشترط لصوغه أن يكون الفعل ماضيًا، ثلاثيًا، تامًا، مثبتًا، مبنيًا للمعلوم، ليس الوصف منه على وزن أفعل الذي مؤنثه فعلاء، متصرفًا، قابلًا للتفاوت، ويأتى اسم التفضيل على وزن: أفعل، أو فُعْلَى.

- **ويتكوّن أسلوب التفضيل من:** مفضل، واسم التفضيل، ومفضل عليه، وقد يحذف المفضّل عليه.

حالات اسم التفضيل وحكمه:

١- معرفٌ بأل، وتجب مطابقته للمفضّل.

٢- مضاف إلي نكرة، ويلزم الإفراد والتذكير والتنكير.

٣- مجرد من أل والإضافة، ويلزم الإفراد والتذكير والتنكير.

٤- مضاف لمعرفة، ويجوز أن يلزم أو يطابق.

الاسم الواقع بعد اسم التفضيل يعرب تمييزًا إذا لم يكن هو المفضل عليه. أما إذا كان هو المفضل عليه فيعرب اسمًا مجرورًا بمن أو مضافًا إليه.

اسم المرة: مصدر يدل على حدوث الفعل مرة واحدة، يصاغ من الفعل الثلاثي على وزن فَعْلةَ، ومن الفعل غير الثلاثي بزيادة تاء تأنيث على مصدره الأصلي، وإذا تشابه المصدر الأصلي مع اسم المرة تأتي المرة منه بوصفه بكلمة (واحدة).

- **اسم الهيئة:** مصدر يدل على هيئة الفعل حين وقوعه، يصاغ من الفعل الثلاثي على وزن فِعْلةَ، وإذا تشابه المصدر الأصلي مع اسم الهيئة تأتي الهيئة منه بوصفه أو بإضافته.
- **المصدر الصريح:** حدث مجرد من الزمن، منه السماعي (الثلاثي) ومنه القياسي (الرباعي والخماسي والسداسي).

الفعل الثلاثي، مصادره سماعية، والأفعال الرباعية والخماسية والسداسية مصادرها قياسية، وعند الإتيان بالفعل الرباعي نزن الفعل، وله أربعة أوزان:

١- (أفعل)، الصحيح: مصدره يأتي على وزن إفعال، والمعتل يأتي مصدره على وزن إفالة أو إفعلة.

٢- (فعّل)، الصحيح مصدره يأتي على وزن تفعيل، والمعتل على وزن تفعلة.

٣- (فاعل)، ومصدره يأتي على فِعال أو مُفاعلة.

٤- (فعلل)، ومصدره يأتي على وزن فعلال أو فعللة.

أما الفعل الخماسي فيُنظر إلى بدايته فإن كان مبدوءًا بألف وصل تضاف له ألف قبل الآخر، وإن كان صحيحًا مبدوءًا بتاء زائدة يُضم ما قبل الآخر، فإن كان معتلًا مبدوءًا بتاء زائدة يُكسر ما قبل الآخر.

أما الفعل السداسي فهو دائمًا مبدوء بألف وعند الإتيان بمصدره تُضاف له ألف قبل الآخر.

- **المصدر الميمي:** اسم يبدأ بميم زائدة، ليس على وزن مفاعلة، يصح أن يحل محله المصدر الصريح.
- **المصدر الصناعي:** اسم ينتهي بياء مشددة وتاء مربوطة بشرط ألا يُعرب نعتًا أو معطوفًا على نعت.
- **المصدر المؤول:** ١- أن والفعل المضارع. ٢- ما والفعل الماضي. ٣- أن واسمها وخبرها.
- **المقصور:** كل اسم معرب مختوم بألف لازمة، يعرب حسب موقعه في الجملة بعلامات أصليّة مقدرة.

عند تثنيته وجمعه جمعًا مؤنثًا سالمًا: في المقصور الثلاثي تُردّ الألف إلى أصلها، وفي غير الثلاثي تقلب ياءً، وعند جمعه جمعًا مذكّرًا سالمًا تحذف الألف.

- **المنقوص:** كل اسم مُعرب مختوم بياء لازمة مكسورٍ ما قبلها، يعرب حسب موقعه في الجملة بعلامات أصليّة، وقد تحذف ياؤه في المفرد، ويعوّض عنها بتنوين العِوَض إذا كان مجردًا من أل والإضافة وتاء التأنيث مرفوعًا أو مجرورًا.

عند جمعه جمعًا مذكّرًا سالمًا تحذف ياؤه، وعند تثنيته، وجمعه جمعًا مؤنثًا سالمًا تبقى كما هي.

- **الممدود:** كل اسم مُعرب آخره همزة قبلها ألف زائدة، يعرب حسب موقعه بعلامات أصلية. عند تثنية الاسم الممدود وجمعه جمعًا سالمًا يراعى في ذلك نوع الهمزة إن كانت أصلية أو زائدة أو منقلبة، ويعرف نوع الهمزة بالرجوع للفعل المضارع.
- هناك أفعال تلازم البناء للمجهول لفظًا لا معنىً، والاسم بعد هذه الأفعال يعرب فاعلًا، وليس نائب فاعل، وهناك أفعال ملازمة للبناء للمجهول لفظًا ومعنىً، وما بعدها يعرب نائب فاعل .

الوحدة الثالثة:

- قد يكون المبتدأ ضميرًا أو اسمًا ظاهرًا أو مصدرًا مؤولًا، والخبر قد يكون مفردًا أو جملة أو شبه جملة.
- تدخل على المبتدأ لام الابتداء ولا تؤثّر في إعرابه، وعند دخول (إن) تدخل (لام الابتداء) على الخبر.
- يجوز أن يجيء الخبر معرفة لإفادة التخصيص والتوكيد.
- يتقدم الخبر على المبتدأ وجوبًا إذا كان الخبر من الكلمات التي لها حق الصدارة، أو كان الخبر شبه جملة والمبتدأ نكرة أو به ضمير يعود على الخبر، أو المبتدأ مخصوصًا بالمدح أو الذم بعد (حبذا ولا حبذا)، أما إذا كان الخبر شبه جملة والمبتدأ معرفة، أو كان المبتدأ مخصوصًا بالمدح أو الذم بعد (نعم وبئس) جاز تقديم الخبر.
- يحذف الخبر وجوبًا بعد لولا، ويحذف المبتدأ وجوبًا إذا كان الخبر مخصوصًا بالمدح مع نعم أو مخصوصًا بالذم مع بئس.

النواسخ:

كان وأخواتها: تدخل على الجملة الاسمية فترفع المبتدأ ويسمى اسمها، وتنصب الخبر ويسمى خبرها، ومنها: (كان، أمسى، أصبح، ظل، بات، صار، ليس، مازال، مادام)، ويجوز أن يتقدم الخبر على الاسم وأحيانًا يجب.

- أفعال المقاربة (كاد، كرب، أوشك)، وأفعال الرجاء (عسى، حرى، اخلولق)، وأفعال الشروع كثيرة منها: (أخذ، شرع، طفق، بدأ، جعل)، وهذه الأفعال تعمل عمل كان وأخواتها بشرط أن يكون خبرها جملة فعلية فعلها مضارع مجرّدًا من أن دائمًا مع أفعال الشروع، ويكثر تجرده مع كاد وكرب ويكثر اقترانه بها مع أوشك وعسى.
- إن وأخواتها: (إنَّ، أنَّ، كأنّ، ليت، ولعل، لكنَّ) .تدخل على الجملة الاسمية فتنصب المبتدأ ويسمى اسمها، وترفع الخبر، يجوز أن يتقدم الخبر على الاسم، وأحيانًا يجب.
- تكسر همزة إنَّ في المواضع التالية: في أول الكلام، بعد (ألا)، بعد القول، في جواب القسم، في صدر جملة الصلة، في بدء جملة الحال، بعد حيث.
- تفتح همزة أنَّ إذا أمكن تأويلها هي واسمها وخبرها بمصدر يعرب حسب موقعه في الجملة.
- تتصّل (ما) الكافة بإن وأخواتها فتبطل عملها، وما بعدها مبتدأ ما عدا (ليت) يجوز فيها الإعمال والإهمال.
- (لا) النافية للجنس تعمل عمل (إن) وأخواتها بثلاثة شروط :

١- أن يكون اسمها وخبرها نكرتين.

٢- أن يكون اسمها متصلًا بها بلا فاصل.

٣- ألا تسبق (لا) بحرف جر. اسمها يأتي مفردًا، ويأتي مضافًا، ويأتي شبيهًا بالمضاف، وإذا لم تتوفر الشروط يلغى عملها.

- الضمير المنفصل البارز قد يكون في محل رفع مبتدأ، وقد يكون في محل نصب مفعول بـه. أما الضمير المتصل فيقع فاعًلا، أو مفعولًا، أو اسمًا لكان أو أحد أخواتها، أو إن أو أحد أخواتها، كما يعرب أحيانًا مضافًا إليه أو في محل الاسم المجرور.

الجمل التي ليس لها محل من الإعراب:

١- صلة الموصول. ٢- الابتدائية.

٣ - جملة جواب الشرط غير الجازم حتى ولو اقترن بالفاء.

٤ - جملة جواب الشرط الجازم غير المقترن بالفاء.

٥ - جملة جواب القسم. ٦ - الجملة الاعتراضية.

٧- الجملة المعطوفة على جملة ليس لها محل.

الجمل التي لها محل من الإعراب:

١- جملة الخبر.

٢- جملة النعت، (جملة تصف نكرة).

٣- جملة الحال، (جملة فضلة تصف معرفة قبلها).

٤- جملة المفعول به، (بعد القول).

٥- جملة المضاف إليه، بعد الظروف التي تضاف للجمل.

٦- جملة جواب الشرط الجازم المقترن بالفاء.

٧- الجملة المعطوفة على جملة لها محل.

الوحدة الرابعة:

- من ألفاظ التوكيد المعنوي (نفس - عين - كلا - كلتا- كل - جميع)، بشـرط أن يتصل بها ضمير وأن يصح حذفها.

كلا - كلتا: إذا أضيفتا إلى ضمير تعربان إعراب المثنى، وإذا أضيفتا إلى اسم ظاهر تلزمان الألف وإعرابهما يكون بعلامات مقدرة رفعًا ونصبًا وجرًا.

المثنى وما يُلحق به:

المثنى ما دل على اثنين أو اثنتين بزيادة ألف ونون أو ياء ونون على مفردٍ من حروفه.

الاسم الدال على المثنى إذا لم يكن له مفرد أو كان مفرده من غير حروفه، يسمى ملحقًا بالمثنى. تحذف نون المثنى، وما يُلحق به عند الإضافة.

جمع المذكّر السالم وما يُلحق به:

جمع المذكر السالم ما دل على أكثر من اثنين بزيادة واو ونون أو ياء ونون على مفرد من حروفه بشـروط. إذا فقد الاسم المجموع جمعًا مذكرًا سالمًا أحد الشروط يُسمى ملحقًا بجمع المذكّر السالم. تحذف نون جمع المذكّر السالم، وما يُلحق به عند الإضافة.

جمع المؤنّث السالم وما يُلحق به:

جمع المؤنث السالم ما دل على أكثر من اثنتين بزيادة ألف وتاء على مفرده،

إذا فقد الاسم المختوم بألف وتاء أحد القيود الواردة في التعريف يُسمى ملحقًا بجمع المؤنث السالم. يعرب جمع المؤنث السالم، وما يلحق به بعلامات أصلية إلا في حالة النصب.

الأسماء الخمسة: (أب - أخ - حم - فو - ذو):

ترفع بالواو - تنصب بالألف - تجر بالياء (علامات فرعية)، بشرط أن تكون مفردة غير مثنى ولا جمع - أن تكون مضافة - ألا تضاف لياء المتكلم.

من المنصوبات: (المفاعيل - المختص - المُغرى به - المُحذّر منه - معمول المشتق أو معمول اسم الفعل أحيانا - الحال - التمييز - بعض أنواع المستثنى).

- **المفعول به:** اسم يقع عليه فعل الفاعل، وهناك أفعال تنصب مفعولين.
- **المفعول المطلق:** مصدر منصوب يؤكد فعله أو يبين هيئته، وينوب عن المفعول المطلق: مضاف، أو صفته أو عدده أو إشارته أو ضميره أو مرادفه أو آلته أو نوعه.
- **المفعول لأجله:** مصدر منصوب يبين سبب حدوث الفعل.
- **الحال:** هو وصف منصوب أو في محلّ نصب، يُذكَر فَضَلةً في الجملة الفعلية لبيان هيئة صاحبه .
- **المفعول معه:** وهو اسم فضلة منصوب يأتي بعد واو معية وقبلها جملة فعلية أو اسمية مشتملة على فعل أو ما يشبهه، بشرط ألَّا تكون الواو للعطف.
- **التمييز:** هو اسمٌ فضلة نكرة يذكر ليزيل الإبهام عن المميّز، وهو ملحوظ أو ملفوظ.
- **الاستثناء:** إخراجُ شيءٍ جزئيّ من حُكم كليّ باستخدام أحد أدوات الاستثناء: (إلا - غير - سوى - خلا - عدا - حاشا)، يطلق على الشيء الكليّ: المستثنى منه، والشيء الجزئي: المستثنى.

أقسامه:

ينقسم أسلوب الاستثناء باعتبار وجود المستثنى منه أو عدم وجوده، ومجيء الكلام مثبتًا أو منفيًا إلى ثلاثة أقسام: (تامٌ مثبت - تامٌ منفيّ - ناقصٌ منفيّ).

أسلوب الاختصاص: جملة تبدأ بضمير، وبعد الضمير لفظ يصح حذفه يسمى المختص، وللمختص ثلاث صور:

١- معرفة. ٢- مضاف إلى معرفة. ٣- لفظ أي أو أيه.

يعرب المختص: مفعولًا به منصوب لفعل محذوف تقديره، أخص أو أعني أو أقصد.

- أسلوب الإغراء، جملة تبدأ بشيء حسن نشجع السامع على الالتزام به، ويسمى ذلك الشيء الحسن (المغرى به)، ويعرب مفعولًا به لفعل محذوف تقديره (الزم).

قد يأتي المُغرى به مفردًا وهنا يجوز حذف الفعل، وقد يأتي مكّررًا أو ومعطوفًا وهنا يجب حذف الفعل.

- أسلوب التحذير، جملة تبدأ بشيء سيء نحذّر السامع منه، ويسمى ذلك الشيء السيء (المُحذّر منه)، ويعرب مفعولًا به لفعل محذوف تقديره (احذر) أو (أُحذّر).

قد يأتي المُحذّر منه مفردًا وهنا يجوز حذف الفعل، وقد يأتي مكّررًا أو ومعطوفًا وهنا يجب حذف الفعل.

- اسم الفعل: اسم يؤدي معنى الفعل، ولا يقبل علاماته، ومنه الماضي مثل: (هيهات - شتان - سرعان ...)، والمضارع مثل: (أُفّ - وي - واهًا)، والأمر، مثل: (صه - حي - هلم - آمين - عليك - دونك - أمامك ....)، كل أسماء الأفعال مبنية، ويعرب ما بعدها حسب موقعه في الجملة بعد معرفة معنى اسم الفعل، وكل

أسماء الأفعال سماعية ما عدا اسم فعل الأمر الذي يُصاغ على وزن (فَعالِ)، مثل: (حذارِ)، واسم الفعل منه المُرتجل الذي لا يصلح إلا اسم فعل، ومنه المنقول الذي قد يستعمل اسم فعل، وقد يستعمل شبه جملة، وللتفرقة بينهما لابد من فهم السياق ومعرفة القرائن.

يُضبط العدد من ثلاث جهات:

أولاً: الموافقة والمخالفة: (١، ٢) يوافقان التمييز، والأعداد من (٣: ٩) تخالف، و(١٠) وهى مفردة تخالف، ولو رُكّبت مع غيرها توافق، وباقي الأعداد لا تتأثر.

ثانياً: ضبط التمييز: (الاسم الواقع بعد العدد): كل الأعداد تمييزها (الاسم الذي بعدها) مفرد منصوب، ما عدا(١٠٠) و(١٠٠٠) والمضاعفات مفرد مجرور، وعشرة فما أقل: جمع مجرور.

ثالثاً: الإعراب: كل الأعداد تعرب حسب موقعها فى الجملة مع مراعاة أن العدد(٢) يأخذ إعراب المثنى، وألفاظ العقود من (٢٠:٩٠) تأخذ إعراب جمع المذكر السالم، والأعداد: (١١)، ومن (١٣: ١٩) نقول عند إعرابها اسم مبنى على فتح الجزأين في محل (حسب موقعها).

الرقم (١٢) الجزء الأول منه(٢) حسب موقعه بعلامات المثني. العدد على وزن فاعل يطابق المعدود.

الوحدة الخامسة:

الفعل الماضي: يبنى على الفتح إذا لم يتصل به شيء أو اتّصل به ضمير نصب أو ألف الاثنين أو تاء التأنيث، ويبنى على الضم إذا اتصلت به واو الجماعة، ويبنى على السكون إذا اتصل بضمير رفع متحرك.

الفعل المضارع: يبنى إذا اتصلت به نون التوكيد أو نون النسوة، ويعرب فيما عدا ذلك، فينصب: إذا سبقه حرف نصب: (أنْ، لن، كي، لام التعليل، حتى، فاء السببية، لام الجحود، واو المعية).

ويجزم في ثلاث حالات:

١- إذا سبقه حرف جزم: (لم - لما - لام الأمر - لا الناهية).

٢- يجزم الفعل في جواب الطلب «الأمر والنهي» جوازًا بشرط أن يتقدم على الفعل، وأن يكون الفعل المضارع مترتبًا على الطلب وأن يصح وضع (إنْ).

٣- بعد أدوات الشرط الجازمة التي تجزم فعلين (فعل الشرط، وجواب الشرط).

- الأدوات هي: (إن، مَن، ما، مهما، متى، أيَّان، أين، حيثما).
- يجب اقتران جواب الشرط بالفاء، إذا كان جواب الشرط:

جملة اسمية أو طلبيّة أو فعلية فعلها جامد أو جملة منفية بـ(ما)، أو (لن) أو مبدوءة بـ(قد)، أو بالتسويف، وجواب الشرط المقترن بالفاء لا يتأثر بأداة الشرط بل يعرب حسب موقعه.

- يرفع المضارع إذا لم يسبقه ناصب ولا جازم.
- النصب يكون بالفتحة، والرفع بالضمة، والجزم بالسكون أو بحذف حرف العلة.
- الأفعال الخمسة ترفع بثبوت النون، وتنصب وتجزم بحذف النون.
- فعل الأمر: يبنى على ما يجزم به مضارعه.
- إسناد الفعل إلى الضمائر:

الفعل: إما أن يكون صحيحًا أو معتلًا، والفعل الصحيح: إما سالمٌ أو مهموز أو مضعّف، والفعل المُعتل: إما مثال

أو أجوف أو ناقص.

الضمير المتّصل بالفعل قد يكون فاعلًا فيسمى ضمير رفع أو مفعولًا فيسمى ضمير نصب.

ضمائر الرفع: قد تكون ساكنة (واو الجماعة - ألف الاثنين - ياء المخاطبة)، وقد تكون متحرّكة (تاء الفاعل، نا الفاعلِين - نون النسوة).

الفعل الماضي لا يسند إلى (ياء) المُخاطبة، والفعل المضارع والأمر لا يسندان إلى (تاء) الفاعل ولا إلى (نا) الفاعلِين.

الأفعال الخمسة: مصطلح يُطلق على الأفعال المضارعة المُسندة إلى ضمائر الرفع الساكنة، وترفع بثبوت النون، وتنصب وتجزم بحذفها.

عند إسناد الفعل إلى ضمائر الرفع قد يبقى كما هو، وقد يعتريه تغيير بالحذف أو فكّ التضعيف يؤدي أحيانًا إلى تغيّر في الوزن أو مُسمّى الحرف أو الإعراب والبناء.

تأكيد الفعل بالنون:

المضارع يؤكّد بنون التوكيد وجوبًا: إذا سبق بقسم، واتصل باللام، وكان مثبتًا، ودالًا على المستقبل، ويؤكّد بالنون جوازًا إذا دلّ على الطلب، وفيما عدا ذلك يمتنع.

الفعل الأمر يجوز توكيده بالنون مطلقًا، والماضي يمتنع مطلقًا.

بناء الفعل للمجهول:

١- يحذف الفاعل. ٢- يُحول ما بعده لنائب فاعل. ٣- تتغير صورة الفعل بحيث:

إذا كان الفعل صحيحًا:

أ- صحيحًا ماضيًا: يُضم أوله ويُكسر ما قبل آخره، ولو كان غير ثلاثي يضم أوله وثالثه.

ب- صحيحًا مضارعًا: نضم أوله ونفتح ما قبل آخره.

وإذا كان الفعل معتلًا:

أ - معتلًا مضارعًا ا: أ- يُقلب حرف العلة ألفًا.

ب- أما المعتل الماضي وحرف العلة في الآخر أو قبل الآخر يقلب حرف العلة لياء.

الوحدة السادسة:

الأدوات:

- كم الاستفهامية تمييزها مفرد منصوب، إلا لو سبقت (كم) بحرف جر يجوز في تمييزها النصب والجر، كم الخبرية تمييزها مجرور.
- حروف الجر الأصلية: (من - إلى - عن - على - في - الباء - الكاف - اللام - الواو - التاء - مذ - منذ - حتى - خلا - عدا - حاشا)
- يجر الاسم المفرد وجمع التكسير بالكسرة، ويجر المثنى وجمع المذكر السالم بالياء، ويجر الممنوع من الصرف بالفتحة إن لم يكن مضافًا أو معرفًا ب(أل).
- **حروف الجر الزائدة:** وهي التي يمكن الاستغناء عنها في الكلام.

- (من) حرف جر زائد بشرط أن يسبقها نفي أو استفهام و أن يكون مجرورها نكرة.
- (الباء) زائدة في خبر ليس، وخبر ما العاملة عمل ليس، وأسلوب التعجب أفعل بـ، وبعد كفى .
- (الكاف) تأتي زائدة قبل كلمة مثل .
- (ربَّ):حرف جر شبيه بالزائد وقد تحذف (رُبّ) ويبقى عملها، وتوضع واو تسمى واو رُبّ،.
- **النداء:** ينصب المنادي (المضاف، الشبيه بالمضاف، النكرة غير المقصودة)
  يبنى على ما يرفع به (العلم، النكرة المقصودة)، نداء ما فيه (أل) أيها أيتها
  ويجوز حذف أداة النداء .

الوحدة السابعة:

الممنوع من الصرف:

الممنوع من الصرف لا ينون ويجر بالفتحة إلا إذا عُرف بأل أو أضيف فإنه يجرّ بالكسرة .

الأعلام الممنوعة من الصرف: المؤنث (الثلاثي ساكن الوسط يصرف ويمنع من الصرف)، الأعجمي (المذكر الثلاثي ساكن الوسط يصرف)، المنتهي بالألف والنون، على وزن الفعل، والعلم على وزن فُعل، والعلم المركّب تركيبًا مزجيًّا.

الصفات الممنوعة من الصرف: على وزن فعلان، أو وزن أفعل، أو وزن فُعَل، والعدد على وزن مَفعل وفُعال .

كما يمنع من الصرف: الاسم المنتهي بألف مقصورة أو ممدودة زائدة، وصيغة منتهى الجموع: وهي كل جمع تكسير بعد ألف تكسيره حرفان أو ثلاثة أحرف يتوسطهما ياء ساكنة.



مفاهيم اللغة الإنجليزية (لغة أولى)

الصف الثالث الثانوي

Past simple, past continuous, past perfect and past perfect continuous

Uses of the past simple:

- actions which started and finished in the past, e.g. *She **lived** in New York for three months only. She **didn't live** in Paris.*
  *My uncle **returned** from Algeria in 2010.*
  ***Did** you **visit** the New Administrative Capital Museum a week ago?*
- a sequence of actions or events, e.g.
  *She **finished** her degree, then **moved** back to Egypt.*
- repeated actions and habits in the past, e.g.
  *Heba **wrote** lots of novels during her thirties.*
  *Karim **didn't like** going swimming when he was little.*
  ***Did** you often **paint** pictures at primary school?*

Past habits

Uses of ***used to/didn't use to***

- to describe situations and regular habits in the past: *People **used to leave** a lot of rubbish on the beach. There **didn't use to be** a sports centre in our town.*
- to compare the past and the present:
  *My father **used to stay up** late when he was young, but now he goes to bed early.*

Uses of ***would*** + infinitive

- to describe past habits and typical behaviour (not to describe past situations):
  *In the past, we **would go** to the seaside, but this summer we decided to go to the village instead. I asked my brother to volunteer with me many times, but he **wouldn't do** it.*

Uses of the past continuous:

- to speak about an action that was in progress at a particular time in the past: I **was doing** my homework at 9 pm yesterday.
- an action that was already in progress when another action took place, e.g.
  *Amira **was studying** in Cairo when she met her husband. When/While I **was walking** to school, I saw a terrible accident.*
- two actions in progress in the past at the same time, e.g. *While I **was listening** to the lecture, I was making notes.*

Note: Use *during*, not while before a noun:

***I met two of my old friends** during **the party**.*

Uses of the past perfect simple:

- for actions or events which happened at an earlier time than another event in the past
- We often use it with adverbs and time expressions such as *after, before, once, when, until, already, etc.* *I'**d finished** all my homework, so I **decided** to play tennis.*
  *When the journalist **arrived** to do the interview, the player **had** already **left**. Once I'**d read** the book, I **understood** what she **had achieved**.*
  *We **didn't hear** about the earthquake until we **had read** the newspaper.*
  *I **had** no sooner **remembered** his phone number, than I **decided** to contact him.*
  ***Had** Hatim **arrived** before the match **started**?*
  *My father **was** angry because I **hadn't followed** his advice.*

Note: Use infinitive + *ing after* ***before*** and ***after*** if there is no subject after them:

Before ***going*** *home, I had bought some bread.*

Past perfect continuous

She ***had been waiting*** *for a long time when I arrived.*
Had *you* ***been watching*** *TV when that stranger knocked on the door?*
Had *you* ***been waiting*** *for a long time when I arrived?*

Uses of the past perfect continuous:

- to emphasise that the activity had been continuing for some time before another action in the past. Compare:

I **studied** *before I went to bed.* *I'***d been studying** *for two hours before I went to bed.*

- to talk about how long something had been happening:

She'd ***been studying*** *for four hours when the computer broke down.*

Note: Don't use the past perfect continuous when you use sense verbs or say how many times you did/reported the action:

I ***had sent*** *ten emails before I left the office. They* ***had known*** *each other for ten years before they became partners!*

Present simple, present continuous present perfect and present perfect continuous

Uses of the present simple

- for actions, facts or for situations that are always or usually true: *The moon orbits the Earth. / We* ***live*** *in the centre of Cairo.*
- for habits and repeated actions: *Children often* ***help*** *their parents and grandparents to do things.*

Frequency adverbs

- Use frequency adverbs with present simple verbs to say how often something happens. Common frequency adverbs: ***never >> sometimes >> often >> usually >> always***
- Frequency adverbs are usually before present simple verbs: *We* ***always*** *help our parents when they're busy.*

Note: frequency adverbs come after the verb *be*: *It is* ***usually*** *sunny in my country.*

We use present simple after time conjunctions to express future: *After Jack reaches London, he will send us an email.*

- Both the present perfect simple (*have/has* + past participle) and the present perfect continuous (*have/ has* + *been* + verb *-ing*) are used to talk about actions or situations which started in the past, but are still connected to the present. The actions are either still happening, they finished a very short time ago or they have a direct effect on the present.

Present continuous

Uses of the present continuous (***am/is/are*** + present participle)

- to describe a temporary situation that is happening now: *I'***m staying** *in Paris for six months in January.*
- to describe a current situation which is different to a past situation:

Young people ***aren't talking*** *to each other on the phone these days.*

- to describe an action happening at a specific time in the future (future arrangement):

We ***are travelling*** *to London tomorrow; we've got our visas and booked the tickets.*

- to describe an action that people do again and again: *Why* ***is*** *he always* ***making*** *so much noise?*

Stative verbs

Uses of stative verbs

- for thoughts and opinions: *think*, *know*, *mean*, *imagine*, *believe*

*I **think** Alexandria is a beautiful city.*

- for feelings and emotions: *like*, *love*, *miss*, *wish*,*want*

*We **miss** our parents when we are far away fromthem.*

- to describe how you see the world: *hear*, *see*, *look*,*smell*, *taste*

*The chicken **smells** delicious!*

- for possessions and measurements: *belong*, *have*, *measure*, *weigh*

*That pencil **belongs** to me. Can you give it back tome, please?*

We cannot use stative verbs in the continuous form:

*I **want** to study abroad when I'm older.*

NOT

*I ~~**am wanting**~~ to study abroad when I'm older.*

NOTE:

Some verbs can refer to states or actions depending on context:

~~*I **enjoy** living in Barcelona, Spain.*~~
~~permanent situation: this is always true~~

~~*I'm **enjoying** my holiday in Barcelona,*~~
(describes an action: this is how I'm feeling behaving at the moment)

*What do you **think** I should wear tomorrow?*

*I **am thinking** about spending my holiday in thevillage.* (think=consider)

The present perfect simple

- The focus is on the **result** of an action in thepresent:

*I'**ve worked** here for a long time, so I can show youwhat to do.*

- The action is 'to work' and the present perfect simpleis used to focus on the result of 'working' in the present, which is that this person can show someoneelse how to do something. actions that have results in the present, e.g.

*He is happy that **he has scored** a goal in the match.*

Uses of the present perfect

- actions that started in the past and still continue, e.g.

*I'**ve started** French classes.* (and I'm still going to them).
*We'**ve done** a lot of work today.* (and we're still working).

- experiences (often with *ever* and *never*), e.g.

***Have** you ever **interviewed** a famous person?* *I'**ve never been** on a plane.*

- actions which haven't happened (often with *still* or *yet*), e.g.

*They **haven't developed** a treatment yet.* *Salma still **hasn't won** a professional match.*

- periods of time with *since* or *for*, e.g.

*She's played football **since** she was five/**since** her childhood.* *I **have lived** abroad **for** 5 years*
*It's years **since** we last met! We **haven't met** for years!*

Note : ***since** three o'clock/ **for** two hours.*

- When we use the present perfect simple, we don't say when an action happened, but we can say how long an action that it still happening has happened, for example, since 2018 or for five years.

- You can't use the verb *to be and other verbs like know* in the present perfect continuous tense.

So we say "I have known him for years" (not I have been knowing him for years.)

The present perfect continuous

- The focus is on the activity itself and this is usually an activity that someone has been doing either all the time or regularly for a specific period of time. You also use time expressions with *since* or *for* to say how long an action has been happening.

*We'**ve been interviewing** a lot of people about their experiences.*
*Mohammad **has been doing** some research in that area.*
*I'**ve been working** on this project since January.*

Use the present perfect continuous to focus on the reason.
*He is tired because he **has been working** all day*

Future tenses

Present perfect for future use

In clauses with *after*, *once* and *when* we normally use the present simple to talk about the future, e.g.

When I finish my studies I'll go and live abroad. Sometimes, however, we use the present perfect.

***Once** I'**ve done** the research, I'**ll write** the report.*

***After** she'**s finished** her degree, she'**ll get** a job as a lawyer. The airport **will open** again **when** they'**ve moved** the plane.*

Common mistakes

When ~~I'll get~~ there, I'll let you know. (When I've got there, I'll let you know.)

I'll keep researching until ~~I'll~~ discover a cure. (I'll keep researching until I've discovered a cure.)

Talking about the future

- Use the **future simple** (*will* or *won't* + infinitive) for: predictions with no evidence, quick decisions, offer,request and future facts.

  *In ten years' time, the world **won't be** very different.*

  ***Will** you **finish** the article by the end of the day?*

  *We'**ll see** more and more robots in shops in the next few years.It's hot. I'**ll turn** on the fan.*

  *Don't worry; I'**ll help** you clean up this mess.*

- Use the **future continuous** (*will* or *won't* + be -ing form) for: events that will be happening at a certaintime in the future.

  *This time next year, I'**ll be living** in Spain.*

  ***Will** you **be studying** this evening?*

  *I **won't be going** to that school next week; I'm on sick leave.*

- Use the **future perfect** (*will / won't + have* + past participle) for: actions that will or won't be completedbefore a specific time in the future.

  *Before the end of this century, they'**ll have found** life on other planets.*

  ***Will** they **have found** a cure by 2040?*

  *I **won't have finished** typing the report by the time you get here.*

Phrasal verbs, verb patterns

Phrasal verbs

Phrasal verbs are verbs which consist of a verb followed by one or two prepositions. The combination of the verb and preposition(s) in a phrasal verb creates a new meaning which is different than the meaning of the verb and preposition(s) on their own.

Separable phrasal verbs

- The verb and preposition(s) in some phrasal verbs are always separated by a noun and these are called separable phrasal verbs. The noun comes in between the verb and the preposition:

turn up: *Can you* ***turn*** *the sound* ***up****? I can't hear it.*

Inseparable phrasal verbs

- The verb and preposition(s) in some phrasal verbs are never separated by a noun and these are called inseparable phrasal verbs. The noun always comes after the phrasal verb:

look into: *Let's* ***look into*** *other ways of having a virtual meeting.*

catch up: *I need to* ***catch up*** *with my homework this evening.*

- In some phrasal verbs, the verb and preposition(s) can be either separated by a noun or not but themeaning is the same:

turn off: *Can you* ***turn*** *your camera off?* OR *Can you* ***turn off*** *your camera?*

- But with some phrasal verbs the meaning is different when the verb and preposition(s) are separated bya noun from when they aren't separated by a noun: ***pick up:***

I can still ***pick up*** *my little sister.* (to physically move someone or something upwards)

We're going to ***pick*** *my aunt* ***up*** *from the airport tomorrow.* (to meet someone somewhere and then take them with you to another place.)

Verb patterns with gerund and infinitive

When two verbs are used together, the second verb is either in the gerund form (or verb-*ing*) or the infinitiveform (*to* + present participle).

Verbs that are always followed by the infinitive, e.g. *decide, encourage, need, seem, try, want, arrange, agree, hope, expect, plan, offer, learn.*

We ***decided to work*** *on the project together.* *The book* ***seems to be*** *back in the library now.*

Verbs that are always followed by the gerund, e.g. *avoid, enjoy, finish, miss, recommend, admit, deny, dislike, practise, risk, consider,* suggest

You should ***avoid looking at*** *your phone in bed.* *I* ***enjoy watching*** *films in English.*

Verbs that can be followed by the gerund or infinitive:

Some verbs can be followed by either a gerund or an infinitive+to and the meaning stays the same, e.g. *continue, hate, like, start*:

We will continue ***looking*** *for the photos until we find them.We will continue* ***to look*** *for the photos until we find them.*

Some verbs can be followed by either a gerund or an infinitive but the meaning changes according to theverb form which is used, for example, *stop, remember,* forget, regret and try.

When I run, I need to ***stop to take*** *a break every 15 minutes.*(to stop doing an activity so you can do another activity)

Let's ***stop thinking*** *of ideas now and start making a plan.* (to stop doing an activity)

Please ***remember to bring*** *your digital camera tomorrow. (Don't forget to bring it.)*

I ***remember meeting*** *this man last year at the wedding reception. (I saw this man last year and now Iremember that action.)*

I ***regret wasting*** *all my money; now I have no money to buy this T-shirt. (I'm sorry because I havewasted all my money.)*

We ***regret to inform*** *you that you have not been accepted for this job. (We are sorry to tell you this.)*

Try taking *this medicine for your headache. It's very good.* (Try something as an experiment to see if it works.)

*I'****m trying to learn*** *Chinese, but it's very difficult.* (Try to + infinitive means that something is difficult, but you make an effort to do it.)

seem to, (be) meant to, (be) supposed to

Uses of *seem to* + infinitive

- to talk about how something or someone appears to be when we cannot be completely sure:

  *She hasn't said anything, but Grandma **seems to be** having fun.*

Uses of *(be) meant to* + infinitive

- to talk about what the purpose or truth of something should be:

  *They **were meant to arrive** by now.*

  *It **was meant to be** a chocolate cake, but I dropped it.*

Uses of *(be) supposed to* + infinitive

- to talk about obligations:

  *I'm **supposed to** look after my brother on Friday night.*

- to talk about arrangements:

  *I'm **supposed to** cook dinner on Monday evenings.*

- to talk about expectations:

  *It **was supposed to rain** this morning.*

- to talk about our beliefs about something:

  *It **is supposed to be** the best phone that you can buy.*

Have/get something done, causative verbs

Get something done

Uses of *get something done*:

- You use the structure *get/have + object + done* to say that someone will complete a particular task:

  *I always **get** my housework **done** in the afternoon.*

  *Heba always helps her mother to **get** the washing **done**.*

- Use the past simple form of *get/have* to talk about completing a particular task in the past:

  *I **got** my project work **done** last weekend.*

- Use will *get/have + object + done* to talk about completing a particular task in the future:

  *I will **get** the book report **done** tomorrow.*

Causative verbs

Use of *make* (someone) infinitive without *to*:

- to say that someone forces someone (else) to do something:

  *Our teacher **made** us read the book again.*

Use of *let* (someone) infinitive without *to*:

- to say that someone can do something because someone (else) has given them permission to do it:

  *The teacher sometimes **lets us do** an easy exercise for homework.*

Use of *allow* (someone) infinitive "to":

- to say that someone can do something because someone (else) has given them permission to do it:

  *My parents **allow me to stay up** later at the weekend.*

Use of *stop* (someone) *from* verb-*ing*:

- to say that someone / a situation makes it possible for someone (else) to continue doing something:

  *The very hot weather sometimes **stops us from going** outside.*

Adjectives and adverbs

Adjectives

Use an adjective to describe a noun. An adjective always comes before the noun it describes

- *Use an adjective after verb to be and sense verbs:*

Tamer is angry; what has happened? *Come and have lunch with me; the food tastes nice*

- *to describe a noun. We put the adjective before the noun.* *She is a talented singer. That's an expensive car.*
- *If there is no noun, we put the adjective after the verb be. I am happy.* *It is interesting.*

Uses of comparative adjectives

- *to make comparisons: We need a bigger house.*
- *to compare two things: My brother is older than me.*
- *to describe how something changes: She is growing taller.*

NOTE: We use a *lot*, *much*, *far* or *a little* before the comparative adjective to say that there's a big or a small difference between the two things: *The Giza pyramids are **far older** than the Cairo Citadel.*

*Those cakes are **a little cheaper** than these ones* *Nessma is **much more sensible** than she used to be*

Uses of superlative adjectives

- to compare three or more things: *I like all your books, but this one is the **best**.*
- to describe extremes: *Mount Everest is the **highest** mountain on earth.*
- With short adjectives (1 syllable), we usually add *-er* to make comparatives and *-est* to make superlatives.

Adjective	Comparative	Superlative
Long	long***er***	long***est***

- When an adjective ends in *-e*, we add *-r* to make comparatives and *-st* to make superlatives.

Nice	nic***er***	nic***est***

- When an adjective ends in a vowel and a consonant, we double the consonant.

Big	bi***gg***er	bi***gg***est

- When an adjective ends in a consonant and *-y*, we replace it with *-ier* in comparatives and *-iest* insuperlatives.

Happy	happ***ier***	happ***iest***

- With long adjectives (two or more syllables), we usually add *more* for comparatives and *most* for superlatives.

Expensive	***more*** expensive	***most*** expensive

- Some adjectives have irregular comparatives and superlatives.

Good	***better***	***best***
Bad	***worse***	***worst***
Far	***farther/furthest***	***farthest/furthest***

Compound adjectives

- Use *compound adjectives* (adjective or adverb + past participle) to describe a noun. Put the compound adjective before the noun it describes. Use a hyphen to link the two parts of the adjective together.

*She is a very **well-rounded** person.* *Spanish is a **widely-spoken** language.*

Comparative phrases

- Use of exactly the same as to say that there is no difference between two things or people:

*Your family's car is **exactly the same as** my family's car. There's no difference between them at all.*

- Use of ***almost as ... as*** or ***slightly ... than***

to say that there is a small difference between two things or people:

*The trip to Brazil is **almost as expensive as** the trip to Canada.*

*My town is **slightly more popular** with tourists **than** your town.*

- Use of ***far ... than*** to say that there is a big difference between two things:

*I think studying science is **far more interesting than** studying maths.*

Use of adverbs

- to describe the verb: The children talked loudly during the film.
- Many adverbs end in -ly but not all. Waleed played very well in the handball match

- We can form an adverb by doing the following to an adjective:

1 *adding **ly**: serious------- > seriously*
2 *adding **ly**: wonderful -------> wonderfully*
3 Adding ***ally***: automatic ------- > automatically
4 *deleting **e** and adding **ly** : terrible -------- > terribly*
5 *deleting **y** and adding **ily:** easy ------- > easily*

- Some adverbs have the same form as adjectives: *hard, fast, early, late, right, wrong, high, low.*
- *The train is **late**. (adjective)* *I know it never comes **late**. (adverb)*

Irregular adverbs

- The adverb of *good* is *well*.*They play football **well**.*
- The adverb *hardly* is not related to the adverb *hard*. *She tried **hard** in the exam.* (*hard* = worked very hard)*I can **hardly** hear the film.* (*hardly* = almost not)

There are four types of adverbs: adverbs of manner, place, time and frequency.Position of adverbs

Type	Position	Example
manner	They usually go in end position. They sometimes goin the middle of the sentence if the adverb is not an important part of the clause.	*I dressed **quickly**.* *I **quickly** dressed and left the house.*
place	They usually go in the end position. They sometimesgo in front position in writing.	*Can you sit over **there**?* ***Outside**, there was a small pond.*
time	They usually go in end position. If the adverb isimportant, the adverb goes in front position.	*I'm going to the cinema **tomorrow**.* ***Today**, we're seeing our cousins.*
frequency	They usually go in mid position, but they can go infront or end position. *always, ever* and *never* do not usually go in frontposition.	*They **often** have homework.* *My dad **usually** goes to the cinemaon Saturday.* ***Sometimes** I play video games.She **never** eats meat.*

- We can use adverbs before adjectives and, less commonly, before adverbs.

*This exam is **incredibly** difficult. That film was **surprisingly** funny.*

*Mayar did **quite** well in the match. We liked her performance.*

- Sometimes adverbs modify adjectives, making them stronger or weaker.

*It is not **very** cold today.*
*The child is **quite** happy.*
*The car looks **absolutely** wonderful.*

- An adverb can modify a whole sentence: ***Fortunately,** I had brought an umbrella.*

Adverbs and adjectives can have different functions: *Gaber is a **serious** worker; he works* seriously.

(Here an adjective modifies a noun, while an adverb modifies a verb.)

- We can also use adverbs to modify the adjectives.

*It's not **very** cold today. It's **quite** cold today. It's **extremely** cold today*

Use an adverb to describe an action.

- ***An adverb usually comes after a verb:***

*Nobody **treats** her **differently** to the other employees.*

- ***An adverb can also come before a verb to emphasize the verb.***

*I wasn't sure if I could **successfully combine** my job with playing handball.*

- ***Adverbs usually end in –ly, but some adverbs are irregular.***

*I found a job very **fast**. I won the race **easily**.*
*Ahmad has always worked **hard**.Heba can swim **well**.*

The passive

Use the passive to focus on the action or activity, rather than the people doing the action. If you don't knowwhich person, the only option is to use the passive. Sometimes you want to say who did the action in a sentence and then you use *by* + the person at the end of the sentence.

The present simple passive

- You form the present simple passive with *am/is/are* + past participle.
- Use the present simple passive for facts, regular activities or processes that are always the same:
  *Cotton clothes **are made** in Egypt.*

The past simple passive

- You form the past simple passive with *was/were* + past participle.
- You use the past simple passive for actions, activities and processes that were completed in the past andaren't happening now:
  *The competition **was stopped** because of a technical problem. Ali and Yassar **were awarded** a prize by a teacher at their school.*

The passive with *will* and modal verbs

- You use *will*/modal verb + *be* + past participle to form the passive with *will* and modal verbs:
  *I **will be given** some more responsibility at work next month.All of these sports **can be played** at your local sports centre.*
  *I **may be awarded** a scholarship for university if I do well in my exams.*

The passive infinitive

- The passive infinitive is a passive form of verbs which are always followed by *to*, for example *have to,* has to, need to, etc.
- You form the passive infinitive with *to be* + past participle:
  *All of these reports **have to be written** before we can go home.*

The present perfect passive

You use have/has been + past participle to form the present perfect passive.

*You use the present perfect passive to talk about recent actions and events that have results.New schools **have been** built recently.*

The past perfect passive

You use had + been + past participle to form the past perfect passive.

*You use the past perfect passive to talk about actions that happened before other actions in the past.After the problem **had been discussed**, we reached a reasonable solution.*

Quantifiers

Quantifiers

Quantifiers are words or phrases that we use before nouns to show how much of something there is. Consider whether the noun you want to say the amount of is a singular or a plural noun and whether it'sa countable (i.e. you can use a number directly before it) or an uncountable (i.e. you can't use a numberdirectly before it) noun.

Quantifiers to show that there's nothing or a small amount

- *None* is used with countable and uncountable nouns to say that there's nothing:
  None *of the books I ordered have arrived yet.*
  Despite her illness, she lost ***none*** *of her enthusiasm for life.*
- *A few* is used with countable nouns and it means a small number:
  A few *of my friends thought that I was too old to become an actor.*
- *Few* is used with countable nouns and it means a very small number:
  Few *people know what job they want to do when they're still a child.*
- *A little* is used with uncountable nouns and it means a very small number:
  We only need ***a little*** *help from our teacher and then we can finish the project.*
- *Little* is used with uncountable nouns and it means a very small amount of something with the negativemeaning of 'not enough':
  There's ***little*** *hope that they'll arrive before 4 p.m.*

Quantifiers to show that there's a large amount

- *Much* is used to refer to uncountable nouns in negative sentences and questions:
  There isn't ***much*** *chance of me going to work on a farm.*
- *Many / A lot of* is used with countable nouns for a large number of people. They can be used in positivesentences, negative sentences and questions:
  Many */* ***A lot of*** *people don't find their perfect job until they're over thirty.*
- In affirmative sentences, we sometimes use *much* and *many* in more formal styles:
  There is ***much*** *concern about development projects in Egypt.*
  The manager has sent ***many*** *emails to customers recently.*

Quantifiers that refer to one thing in a group

- *Each* is used with countable nouns to focus on one person or thing in a group:
  Each *student in this class has their own special qualities.*
- *Every* is used with countable nouns to focus on all of the people or things in a group and usually showsthat something happens regularly or something is true for everyone:
  After finishing secondary stage, ***every*** *student hopes to join the faculty they want.*
- *Some* and *any* are used with countable and uncountable nouns.

  Some is used in positive sentences.

  I have ***some*** *novels to read.*

  Note:

  We can use *some* in questions when we make offers or requests.

  Would you like ***some*** *tea?* *Can I have* ***some*** *more sugar?*

  Any is used in negative sentences and questions.

  I don't have ***any*** *plays to read.* *Did you buy* ***any*** *toys?*

Modal verbs

Modal verbs are used for degrees of possibility, ability and permission. They are also used for requests, suggestions and advice.

- ***can / can't* + infinitive without *to*** is used to talk about possibility, present ability and permission:
  *We **can't** see the stars very clearly tonight.* (possibility)
  *I **can** usually cope with difficult situations.* (present ability)
  *You **can** talk to the teachers in ten minutes.* (permission)
- *could/couldn't* + infinitive without *to* is used to talk about possibility and past ability.
  *When I was six, I **could ride** a bike, but I **couldn't swim**.* (past ability)
- ***have to / don't have to*** is used to say that something is necessary/not necessary:
  *Students **have to** do their school work and take exams.* (necessary)
  *You **don't have to** read every page in the book.* (not necessary)
- ***might*** is used to show that we think there's a small chance that something will happen, but it's still possible:
  *I **might visit** you next week; I haven't decided yet.*
- ***should / shouldn't*** + infinitive without to is used that say that it is or isn't a good idea to do something,for example when giving advice:
  *You **should** spend more time on self-care.You **shouldn't** hesitate to ask for help.*
- **Use *should/ought to have* + past participle to express regret (for doing or not doing an action inthe past.)**
- *You **shouldn't/oughtn't to have** wasted your time playing on your cell phone. Now your gradesare quite low.*
- use ***must***/mustn't+ infinitive for a rule, law, warm invitation and strong advice:*You **mustn't talk** in the library. You **must wash** your hands before you eat.You **must** come and have dinner with us.*

Modal verbs for making deductions about the past: *must, can't/couldn't, may/might*

Must

- Use *must* + *have* + past participle when you are sure about what happened.
  *It **must have been** very difficult to live without computers in the past.*

May/might/could

- Use *might* / *may* / *could* + *have* +past participle when you think it is possible that something happenedbut you're not sure.
  *She **might've told** him about the accident, I'm not sure..*
  *They **may not have understood** you properly; she did the opposite!*

Can't/couldn't

- Use *can't* or *couldn't have* + past participle when you are sure it is not possible that something happened.
  *He **can't have known** that the pool closed at 7pm or he would be here by now.They **couldn't have arrived** before us because they didn't leave until 6pm.*

Would + infinitive for talking about past habits

Would/wouldn't

- Use *would* + infinitive to talk about past habits and typical behaviour in the past.
  *My grandmother **would tell** me a story every night before I went to bed.His brother **wouldn't ride** a bicycle very often.*
- Don't use a hyphen if the compound adjective follows the noun it describes.
  *Smart phones are **widely used** all over the world.*
  *The Arabic language is **widely spoken** in all the villages.*

Relative clauses

Relative clauses

- Use relative clauses to give more information about someone or something.
- Use *who* or *that* to refer to people, and *which* or *that* to refer to things.
- Use *Whom* to refer to an object (then *whom* is followed by a subject.)

  *My cousin **whom** I visited in the hospital is getting better now.Manal **who** won the gold medal is over the moon!*
- Use *whose* to refer to possession or relationship, *where* to refer to places, and *when* to refer to time.

  *This is the honest man **whose** job is to guard our cars.*

  *The park is the place **where** I usually spend a nice time with my friends.July is the month **when** we spend our summer holiday outside Cairo.*
- Put the relative clause immediately after the noun you are talking about:

  *Mr Sami works at a bank. He is loved by all. Mr Sami, **who** works at a bank, is loved by all.*
- Use **non-defining relative clauses** with commas, to give further (non-essential) information aboutsomething or someone. (In this type, that can't replace who, whom and which.)

  *The ancient temple, **which was mentioned in the guide book**, was difficult to find.Mr Kamel, who is 50 years old, is the new manager.*

  Aisha, whose father is a famous doctor, is my best friend.
- Use **defining relative clauses**, without commas, to give essential information to explain who orwhat you are talking about. In this type, that can replace *who* and *which*.

  *He is the writer **who/that** wrote these interesting articles.The place **where we used to live** was very noisy.*

So and such

We can use *so* to mean *very*, often to emphasise or to give a reason for something.

- Use so + adjective/adverb *(+ that …)The novel is **so** interesting.*

  *The novel is **so** interesting **that** I decided to read it again.Sami behaves **so** politely **that** all his friends respect him.*
- We can also use *so much + uncountable noun + (that) … or so many + plural noun + (that) …He has spent **so** much time working **that** he felt exhausted.*

  *Hala has **so** many tasks to do **that** she can't go to the club with her friends.*
- We can use *such* in the same way but always before a noun.

  *Use **such** + (adjective) + uncountable/plural noun + (that) …*

  *Egypt has **such** amazing monuments **that** a lot of tourists enjoy seeing them.*
- We can also use *such a/an + (adjective)* + countable singular noun + *(that)* …

  *It is **such** a nice film **that** I watched it twice.* *Gamal is **such an** honest man **that** all people trust him.*

Reported speech

- Direct speech is a way of saying what someone said, using quotation marks.
  Jack said, "I visited Luxor last week".
- Indirect /Reported speech is used to report what someone has said without using quotation marks.
  Jack said that he had visited Luxor the week before.

Reported statements

In reported statements, ...

- we use *told* instead of *said to*. *Said* remains as it is. We can use other reporting verbs instead of *said* suchas *stated, declared, explained* ...etc.
- we can use *that* between the reporting verb and the statement.
- we usually move verb tenses one step back and change pronouns according to the meaning.
  {Present simple → past simple / present continuous → past continuous / present perfect → past perfect / will go → would go...etc.}
  "I will visit my relatives in Tanta," Leila said.
  *Leila said that **she would** visit **her** relatives in Tanta.*
- we usually make changes to time and place words and phrases: tomorrow → the next / the following day - yesterday → the day before/the previous day- this week → that week / here → there ...etc.
  She said to me, "I bought a new mobile last week".
  *She told me that she had bought a new mobile the **week before**.*
- past perfect verbs and past modal verbs don't change.
  Yasmeen said, "I could solve the problem after I had discussed it with my parents". Yasmeen said that she could solve the problem after she had discussed it with her parents.
- we don't change the tense when we report a fact and when someone says something now or aroundnow.
  Adel says, "I am ready for the trip". Adel says that he is ready for the trip.
  "Mercury is the smallest planet in the Solar System," the teacher said. The teacher said that Mercury is the smallest planet in the Solar System.

Reported questions

In reported questions, ...

- we use *asked* instead of *said to* and we use *asked, inquired* or *wanted to know* instead of *said*.
- for Yes/ No questions, we add *if/whether* between the reporting verb and the question.
  *She **said, "Do** you like reading short stories?"* *She asked **if / whether** I liked reading short stories.*
- we change tense verbs, pronouns and time / place words as we do in reported statements.
- in wh-questions, we don't use *if / whether*: we use the same question word.
- we change the word order. Question marks are not used.
  *Tamer said, "What **are you doing** now?"* *Tamer inquired what **I was doing** then*
  *My friend said, "When **did you return** from London?" My friend asked me when **I had returned** from London.*

Reported orders, suggestions and advice

- We usually report orders, suggestions and advice with a reporting verb + object + (not) to + infinitive.
- Verbs which are followed by object + (not) to + infinitive: ***advise, ask, encourage, instruct, order, tell, urge, and warn:*** *The teacher said to us, "**Revise** the lesson again". The teacher **advised us to revise** the lesson again.*

*The policeman said to me, **"Don't drive** so fast". The policeman **instructed me not to drive** so fast.*

- Suggest and recommend are followed by verb + -ing or that + subject + infinitive without to.
  *Rami said, "**Let's go** to the library". Rami **suggested going** to the library.*
  *Dalia said to me, "You **should follow** the doctor's advice". Dalia **recommended following** the doctor's advice.*
  *I said to Heba ,"You **should avoid** repeating mistakes".*

Conditional sentences

Zero conditional

Statements and negative statements

If/When	present	present
If	I feel tired,	I go to bed. (It's my habit.)
When	I am happy,	I smile.
When	he is unhappy,	he does not (doesn't) smile.

Subject	present	if/when + present
I	go to bed	if I feel tired.
He	does not (doesn't) smile	when he is unhappy.

NOTE:

For all the *conditionals* we add a comma when the part of the sentence starting with *if* or *when* is at the beginning of the sentence:

If I play basketball, I feel happy.

When the part of the sentence starting with *if* or *when* is not at the beginning of the sentence, you do not need a comma:

I feel happy if I play basketball.

Wh- questions

What	do you do	if you feel tired?

Use of the zero conditional

- to describe facts and actions which are usually true. In these sentences, *if* = *when*:

If ice gets hot, it melts. *When it rains, the streets get wet.*

First conditional

Statements and negative statements

If	Present	will + infinitive
If	you work hard,	you will (you'll) do well at school.
If	you do not (don't) work hard,	you will not (won't) do very well.

Subject	will + present	if + present
You	will (you'll) do well at school	if you work hard.
You	will not (won't) do very well	if you don't work hard.

Wh- questions

What	will you do	if you pass (do not pass) the exam?

Use of the first conditional

- to talk about events that we think are possible or probable in the future:

If you go to London, you will see red buses

Second conditional

Statements and negative statements

If	past simple	would + infinitive

If	*she **was / were taller**,*	*she **would (she'd) be** in the school team.*
If	you *did **not (didn't) work** hard,*	you *would **not (wouldn't) do** very well.*

If	*would* + infinitive	*if* + past simple
She	*would (She'd) be in the school team*	*if she was / were taller.*
You	*would not (wouldn't) do very well*	*if you did not (didn't) work hard.*

Wh- questions

What	*would you do*	*if you didn't pass the exam?*

Use of the second conditional

- to talk about events that are unlikely to happen:

*If he **was / were** very rich, he **would buy** an aeroplane.*

Third conditional

Statements and negative statements

If	past perfect	*would have* + past participle
If	*Hanan **had been** at school yesterday,*	*she'd **have met** the new teacher.*
If	*my brother **hadn't walked** so slowly,*	*he **wouldn't have missed** the bus.*

would have + past participle	*if*	past perfect
*Hanna **would have met** the new teacher*	*if*	*she **had been** at school yesterday.*
*My brother **wouldn't have missed** the bus*	*if*	*he **hadn't walked** so slowly.*

Wh- questions

What	*would you **have done***	*if you'd **been** late for the exam?*

Use of the third conditional

to talk about a different past, in which something did or did not happen, and we imagine a different result:

If he ***had been*** careful, he ***wouldn't have*** made these mistakes.
(He ***wasn't*** careful, so he ***made*** these mistakes.)

Making suggestions

Giving advice about the future:

- *How / What about + verb*-ing? ***How about going** to bed earlier?*
  ***What about doing** your homework with a friend?*
- *Have you considered/thought about + verb*-ing? ***Have you considered making** a study plan?*
  ***Have you thought about** asking to take the exam again?*
- *Why don't you* + infinitive without *to*? ***Why don't you try** a new sport?*

Tag Questions

A question tag is a short phrase at the end of a statement that turns it into a question:

He likes musicals, ***doesn't he?*** (negative tag)
Your sister can't drive, ***can she?*** (positive tag)

Uses of tag questions

- The meaning of a question tag depends on how you say it. When the intonation falls, we are not really asking a question, we just want the listener to agree with us.

That film was brilliant, ***wasn't it?***

- If we are asking a real question, our intonation rises.

You're enjoying yourself, ***aren't you?***

- After *Let's …* the question tag is *shall we*:*Let's go to the park,* ***shall we?***
- After *I'm …*, the negative question tag is *aren't I*? (= am I not?): *I'm right,* ***aren't I****?*

Notes:

- In question tags, we change nouns into pronouns:

Teachers play an important role in our lives, ***don't they****?*

- We use *it* instead of *this* and *that* and *they* instead of *these* and *those*:

That question was difficult, ***wasn't it****?*

- Tag questions are affirmative with *none of*, *nobody*, *never* and *hardly*:

None of those boys were lazy, ***were they****?*

- We use *they* instead of *someone*, *everybody*, *no one* and *nobody*:*Nobody came early,* ***did they****?*
- We use *it* instead of *nothing* and *everything*:*Nothing is correct,* ***is it****?*

Countable and uncountable nouns,and articles

Countable nouns

- Nouns with singular and plural forms are called countable nouns:

a bottle, two bottles, a hundred bottles; a child, three children; a man, ten men

- Singular countable nouns can be used with *a/an* or *one*:

Ali is eating ***a banana****. Sara would like* ***an apple****. Hassan has eaten* ***one banana*** *and two oranges.*

- Plural countable nouns can be used with numbers, *How many*, *so/not many*, *a few*, *fewer*:

How many grapes *would you like? Can I have* ***a few grapes****?*

Fewer people *live in the country today than in the past.*

Uncountable nouns

- Nouns which have only one form (no plural)are called uncountable nouns:

air, water, light, money, glass, paper

- Uncountable nouns are used with *some*,*How much, so/not much, (a) little*:

Be careful, there's ***some glass*** *on the floor.* ***How much light*** *is there in the cave?*

We don't have ***much money****. There is only* ***a little water*** *to drink.*

- Uncountable nouns can't be preceded by a/an: ***Money*** *is the root of all evil.*
- Before uncountable nouns, we can use: a piece of/pieces of …, etc.

My teacher gave me useful ***pieces of advice*** *to follow.*

Indefinite article

Uses of the indefinite article ***a/an***

- to refer to something for the first time: *Her father has just bought* ***a*** *new car.*

When Ali visited Thailand, he had a ride on ***an*** *elephant.*

- to talk about someone's job: *Imad wants to be* ***a*** *scientist when he finishes university.*

His sister, Sara, wants to be ***an*** *architect.*

- to one of many things: *My uncle and aunt live in* ***a*** *flat in the town centre.*

I usually have ***an*** *egg for breakfast.*

A or ***an***?

- If a noun (or adjective before a noun) starts with a vowel sound, use the indefinite article *an*:

an *animal,* ***an*** *elephant,* ***an*** *interview,* ***an*** *orange bus,* ***an*** *unusual building*

- The letter *u* at the beginning of a word is pronounced as if it begins with the consonant *y*. In these cases, use the article *a*: ***a*** *uniform,* ***a*** *university,* ***a*** *useful boo*

Definite article

Uses of the definite article ***the***

- to refer to something you have already talked about:

His father works in an office. ***The*** *office is near the city centre.*

She bought a book by Charlotte Brontë yesterday. ***The*** *book is called* Jane Eyre.

- when there is only one of something, or when everyone knows

which thing or person you aretalking about:

The *moon looks very near to* ***the*** *earth tonight.*
(There is only one moon and earth.)

We had a picnic in ***the*** *park at the weekend.(This is the park we all know, probably the nearest or only park in the town.)*

- with superlative adjectives and other words (*first*, *last*, *only*, etc.):

That's ***the best*** *film I've ever seen.*

The Nile is ***the longest*** *river in the world.*

The first *letter of the alphabet is A.*

NOTE:
The is also used with the names of most rivers, seas, groups of islands, groups of mountains and countries which are groups:
the Amazon
the Pacific
the United Kingdom
the Himalayas
the United Arab Emirates

Note: We say: I have lunch with my family.

The lunch *(which) I had with friends in Alexandria is unforgettable.*

Punctuation Marks

- Punctuation marks are signs such as full stops, commas and question marks. We use them in sentences to make the meaning clear.

Sentence endings

Full stop

- Use a full stop (.) at the end of declarative, imperative and conditional sentences:
  Yasser and Peter went to the club an hour ago.
- Use a full stop (.) after abbreviation:
  My grandson Ahmad was born in Jan. 2020.
- Use full stops in initials for personal names:
  T. S. Eliot (Tomas Stearns Eliot) was a great poet.
  Let's find an A.T.M. so I can withdraw some money.
- In British English, full stops are placed outside the final quotation mark.
  The general manager said,"This is a great day for the company".

Question mark

- Use a question mark (?) at the end of direct questions (interrogative sentences and tag questions).
  When did Amani leave for the supermarket?
  You seem busy now, don't you?

Exclamation mark

- An exclamation mark is used after a command, an interjection, or what shows surprise or anger.
  "Look out behind you!" she yelled.
  I'm so excited to go to the park tomorrow!What an amazing place!

Note:
We sometimes use a *full stop* after a command when we don't focus on interjection, surprise or anger.
Sit down.

Capital letters

- Use capital letters to mark the beginning of a sentence.
  We went to London last summer.
- Use capital letters at the beginning of proper nouns. Proper nouns include personal names (including titles before names), nationalities and languages, names of countries, continents, days of the week andmonths of the year, public holidays as well as geographical places.
  Dr Adel Fahmi is the consultant at Cairo Hospital.
  Rami and Fadi can speak Japanese although they live in South Africa.
- Use capital letters for the titles of books, magazines and newspapers, plays and music.
  'Oliver' is the main character in 'Oliver Twist' written by Charles Dickens.

Pauses or breaks

- The comma, semicolon and colon are used to indicate a pause in series.

Comma

- Use a comma (,) to show a separation of ideas or elements within the structure of a sentence.
- Use a comma after yes and no, and before please in sentences. We sometimes use a comma after Pleaseat the beginning of a sentence.
  Yes, it's a quarter past three, Samir.
  Could I have more cake, please?
  Please, allow me to use your camera.
- You also use a comma before or after the name of the person you are speaking to.
  Omar, you have done an excellent job.
- Use a comma to separate two complete sentences:
  When I was doing the housework, a stranger knocked on the front door.
- Use commas to separate lists or elements within sentences.
  Huda bought two kilos of sugar, a packet of tea, a bottle of oil and five loaves of bread.
- Use commas to separate a list of similar words, adjectives or phrases.
  It's important to write in clear, simple, accurate words.
- Use commas to separate words or phrases that mark where the voice would pause slightly, (aftertransitions.)
  I can't tell you now. However, all will be revealed tomorrow at midday.
- Use a comma to separate the direct speech from the rest of the sentence. The comma comes before thequotation mark.
  Tamer said, "I have already tidied my room".
- Use commas to mark non-defining clauses. (The clauses which add extra / non-essential information).
  The police officer, who arrived after just five minutes, arrested the criminal.
- Use a comma to set off a tag question from the rest of the sentence.
  She is your sister, isn't she?
- Use a comma to separate parts of the date.
  May 2, 2016, was when I graduated.
- Put a comma at the end of the direct sentence in case the speaker is placed after that sentence.

"I'm coming home late tonight," my father said.

Colons (:)

- Use colons to introduce lists
  There are three main reasons for the success of the government: challenging work, determination and patience.
- Use a colon between sentences when the second sentence explains or justifies the first sentence.
  Try to keep calm during the interview: this will cause a good impression.

Semicolon (;)

- Use the semicolon between two independent clauses linked by a transitional expression (e.g., accordingly, consequently, for example, nevertheless, so, thus).
- *Heavy rain had continued to fall at the airport; consequently, all flights were canceled.*

Apostrophe

- Use an apostrophe with an s ('s) to show who owns something. The's is added after singular nouns or names.
  This is our aunt's house.
- When a name or a singular noun ends in -s, either add an apostrophe or an apostrophe as well as another (s).
  This is Charles's phone. *These are James' books* *My father is at his boss's party*
- For plural nouns that end in -s, put the apostrophe after the -s. *Miss Leila is marking her pupils' work.*
- When plural nouns do not end in -s, just add's to these plural nouns. *Doctors look after people's health.*
- To make a possessive form of two people joined by and, such as Rami and Sameh, or Mary and Anne, put's only after the second name. *We were at Eman and Ahmad's party.*
- The apostrophe can also be used to show that one or more letters in a contraction have been left out.
  We'll come to your party, but Sue won't be able to come. She's meeting her uncle at the airport.

Quotation marks (")

- In direct speech, we enclose what is said within a pair of single or double quotation marks, although single quotation marks are becoming more common.
  Wael said, "I haven't put those shelves up yet".
  She said, "Where is the nearest fish restaurant?" *"I'm coming home late tonight," my father said*
- We can put quotation marks around titles. *Have you watched the famous film 'Titanic'?*
- We can use quotation marks when we mention a word or phrase in a sentence.
  What does 'punctuation' mean?

Hyphen (-)

- Use a hyphen to join two or more words together into a compound term. Do not separate the words withspaces. *My eight-year-old boy loves reading*
  Do you have sugar-free cookies?
- Don't use a hyphen if the compound adjective follows the noun it describes.

English is widely spoken. *We use a widely-spoken language.*

Use a hyphen to link prefixes to words. *These things happened before the pre-enlightenment era.*



مفاهيم
اللغة الإنجليزية (لغة ثانية)
الصف الثالث الثانوي

Remember

Part 1

He saw the Sphinx **when** he went to Giza.

When he went to Alexandria, he saw the sea.

When	a train leaves the town, it goes	across the desert.
Before		past a factory.

I think	this is these are	the	eye of a goat. seeds of a watermelon.
Then she drew It's I want	the rest of the bus a bag of flour. three kilos of onions. half a litre of water		

How many (eggs) were How much (sugar) was	there? left?	All Most of A lot of Some of	the	eggs. sugar.
		A few of the eggs. A little of the sugar.		
		None of the	eggs. sugar.	

How	long wide high	is the	cupboard?	About Over Under	(2 metres)	long. wide. high.
	tall		man?			tall.

How much	does the book do the other books	cost? weigh?	It costs L.E.3 They weigh three quarters of a kilo.

I need some (spices).	You can get them at (Hamdi's).

Part 2

What do we need to make coffee?

That	smells looks	good! (What's in it?)

They've started!	(Runner 7) has finished. But (runner 5) is still running

What has she drawn?	She's drawn the body. But she hasn't drawn the head yet.	
Has she drawn the	tail? head?	Yes, she has. No, she hasn't.

I've asked my friend to take something.

Where's Huda gone? She's gone to the pharmacy to get Salim some medicine.

Since Bill came to Egypt, he's been to Cairo and Tanta.			
Have you ever (flown a plane)?	Yes, I've (flown a plane)	many a few	times.
	No, I've never (flown a plane).		

What's Abdallah done in his life?	He's flown a lot of planes.

Have you ever been to (Aswan)? (Yes, I have.)
When did you go there? I went there last year.)

I don't need to go there. I've already been there
I know a place where there is a (castle).

(He)	(had)	a lot of (water). quite a lot of (water)
	(drank)	some. some more.

Part 3

(Now he had)	less. only a little. no more (water).

(There were)	too many not enough too few	(people).
(There was)	too much not enough too little	(money).

(It was)	quite very	(hot).

(The elephant is) (The lorry is)	too (heavy). (strong) enough.

(She has got)	more (tomato sauce) fewer (onions)	than	(vinegar). (lady's fingers).

How much does she need altogether?

We've (only) got...	grammes. kilos. litres.

We	need some more. don't need any more.

That's	too	much. many.
	more than enough not enough	
	too	little.

Part 4

It says “No smoking”. This means (that) you must not smoke.

We know it is Egyptian because it says ” Made in Egypt”.

Can you tell me Ask your friend	what the time is? when the bus leaves	
She wants to know	if whether	this is your book.
Tell him	how old you are.	

You said	it was made of the best material. I could wash it. it would make my hair grow. I had to buy one.

He said he was an actor.

He told me he didn’t have any children.

You asked where I came from.

I said I came from Zagazig.

Who What Where	do you think	this is? it means? he’s doing? he’s going?

I’m not sure. I don’t know I’ve no idea	what he’s doing
I think he’s He seems to be	walking

Part 5

1. I thought they were roads, and I was right.
2. It's a bird, isn't it?
3. It's got wings, hasn't it?
4. You like bananas, don't you?
5. Birds don't fly like that, do they?
6. It hasn't got feathers, has it?
7. You don't work on Fridays, do you?

It	could can' t must	be a	fish. bird. new invention.
	We might be imagining it.		

He	must could might	have	followed the road. gone this way.

It is possible to go there by car.

If	I was here, I would be able to see the river. you crossed the river, you might see fishermen.
	he had seen the sign, he wouldn't have taken the photos.

While he was driving south, he saw the pigeon houses.

It's I'm The sun's	going to	rain. do my homework (tomorrow). shine.

The school year starts in September.

On the seventeenth of July Hassan saw an elephant at the circus.

This is	the	house woman children	that which	Jack built.
These are			that who	lost her child laughed.

The shop (that/which) sold meat belonged to Abdallah.

The shopkeeper (who/ that) sold meat was called Abdallah.

This is for	me us them you her him	It's	mine ours theirs yours hers his

	I			I		myself.
	you	look		you		yourself.
	she			she		herself.
If	he	looks	in a mirror,	he	can see	himself.
	we			we		ourselves.
	you	look		you		yourselves.
	they			they		themselves.

Which do you prefer oranges or dates?

I prefer oranges.

Its leg was broken.

Its clothes were dirty.

It had no hair.

He said “open it” so I opened it.

What did you do yesterday?

Did you fly to the moon? No, I didn’t.

Did you eat? Yes. I did.

How did you come? I came by bus.

She went to the butcher and bought some meat.

There was a boat on the canal. There were two boys in the boat.

Language for Situations

1- IF YOU ARE TALKING ABOUT PEOPLE LIVES

- When/ Where were you born?
- Where are you from?
- Where do you come from?
- Where do you live?
- Have you ever (been to Europe)?
- What about (America)? Have you been there?

2- IF YOU ARE TALKING ABOUT THE FUTURE

Tomorrow

Next week, I’m going to visit Cairo .It’s going to get dark soon.

When I leave school ,

3- IF YOU ARE TELLING A STORY

Do you know any stories about (giants)?

This is a story about a girl. She is called Cinderella

The play starts in the market.

Once (there was a sailor called Sindbad)

One day. Later Soon after .

(A lot of things happened but) at last.

In the end .. . He went. ……but on the way…..

that the same thing happened. Every day…….. and……..

But. One day...so……..

Did it really happen? No, of course it didn’t really happen!

4- IF YOU ARE TALKING ABOUT WORDS

What does “ambulance” mean?

“Hummus” means “chick-peas”.

(She sleeps on a dusty floor). That’s. why she’s called(“Cinderella”).

5- IF YOU ARE TALKING ABOUT ACTIONS

What’s happening?

They’ve scored! It’s a goal! Well done!

6- ON THE TELEVISION OR RADIO

Good (afternoon), ladies and gentlemen. Here we are in (Khan Khalili).

We’re going to (talk to some tourists).

7- IF YOU ARE NOT SURE ABOUT SOMETHING

What is it? I think ……..

Whose is it? I’m not sure.

Which is (yours)? I don’t know.

Why do you think that? Because ……..

8- IF YOU ARE COMPARING THINGS

In my country, (shops are closed on Sundays).

It’s the same/ different here

9- IF YOU ARE LOOKING FOR SOMETHING OR FINDING THE WAY

Is there (a post office)?

Excuse me

are there (any shops) (near here?

Where is the nearest (post office?

Where can I get (some broad)? At (that shop) ... .

10- IF YOU ARE TRAVELLING

How can I get to (Siwa)? (By bus), etc.

When does the (bus) leave?

When does it arrive (in Tanta?

How long does the journey take?

11- IF SOMETHING IS GOING WRONG

Whoops!/ Ouch!... Please be careful.

Oh, I'm sorry. Are you all right?

12- IF YOU LIKE SOMETHING OR SOMEONE

I like that.

That's very interesting.

That looks good.

That smells good.

13- IF YOU DON'T LIKE SOMEONE

Go away!

I'm not afraid of you.

14- IF YOU ARE IN A SHOP OR RESTAURANT

Can I have some (bananas), please?

Have you got any……..?

I want some (oranges), please.

How much/ How many do you want?

How much are they/ do they cost?

That's too much!

Can't you make it less?

Have you got anything cheaper?

That's enough, thank you.

I don't need any more....

15- IF YOU WANT SOMEONE TO DO SOMETHING

Do you mind (coming to the studio)?

No, of course not.

I don't mind at all....

16- IF YOU ARE THINKING OF DOING SOMETHING

Why don't we (make a play)

All right. What do we need?

Let's We need (some rice) to (make "mahshi")...

17- IF YOU ARE SHOWING SOMEONE HOW TO DO SOMETHING

This is how you do it.

First.. You can ...

Next.. Then ...

Finally... .

18- IF YOU WANT TO KNOW SOMETHING

Can you tell me (the time)? Can you show me teach me how to (swim)?

19- IF YOU WANT TO SPEAK TO SOMEONE YOU DON'T KNOW

Excuse me, can I have a few words?

Excuse me, can I ask a few questions?

Tell me what do you think of (Egypt)?

Do you like (Egypt)?

20- IF THEY DONT SPEAK MUCH ENGLISH, THEY MAY SAY

I'm afraid, I don't understand.

Please, say that again.

I can't speak English very well……..

21- IF YOU BRING SOMETHING TO SOMEONE

Here you are.

This is for you...

22- IF YOU ARE NOT SURE

Does this belong to you?

Is this yours? It isn't mine.

23- WHAT TO SAY..... IF YOU WANT TO HELP SOMEONE

Can I help you?

No thanks. I can do it myself

I'm sorry you're ill.

Thank you. You're very kind.

Yes, please. Could you (get me Some medicine)?

Can I get you something?

24- If SOMEONE COMES TO Your HOME

Welcome! I'm pleased to meet you.

What can I get you?

Tea or coffee? Or something cold?

Some (tea) please.

With or without sugar?

How much?

Just a lot, /little, please.

None, thank you

I like my (tea) without sugar...

TO A SECOND PERSON...

How about you?

LATER

Here you are.

Help yourselves.

Have some (fruit).



مفاهيم اللغة الفرنسية (لغة أولى)

الصف الثالث الثانوي

Papier de concept G12 français première langue :

1-Les pronoms personnels :

<table>
<tr><th>Pronom tonique</th><th>Pronom sujet</th><th>Pronom réfléchi</th><th colspan="2">COD</th><th>COI</th><th rowspan="7">EN</th><th rowspan="7">Y</th></tr>
<tr><td>Moi</td><td>Je
J’</td><td>Me
M’</td><td colspan="3">Me
M’</td></tr>
<tr><td>Toi</td><td>Tu</td><td>Te
T’</td><td colspan="3">Te
T’</td></tr>
<tr><td>Lui
Elle</td><td>Il / Elle
On</td><td>Se
S’</td><td colspan="2">Le / La
L’</td><td>Lui</td></tr>
<tr><td>Nous</td><td>Nous</td><td>Nous</td><td colspan="3">Nous</td></tr>
<tr><td>Vous</td><td>Vous</td><td>Vous</td><td colspan="3">Vous</td></tr>
<tr><td>Eux
Elles</td><td>Ils
Elles</td><td>Se
S’</td><td colspan="2">Les</td><td>Leur</td></tr>
</table>

2-les pronoms relatifs :

Pronoms	relatifs simples
Sujet	qui
COD	que
C. du nom	dont
COI / COS	à qui ; à quoi

Pronoms relatifs composés
lequel, laquelle
lesquels, lesquelles
duquel, de laquelle, desquels, desquelles
auquel, à laquelle, auxquels, aux-quelles

3-Discours rapporté :

Discours direct : Les paroles sont rapportées telles quelles.

Discours indirect : Il rapporte les paroles en introduisant une subordonnée complétive.

Il se caractérise par l’absence de guillemets ainsi que des points d’interrogation et d’exclamation. On change les adjectifs, les pronoms personnels et possessifs ainsi que certains mots interrogatifs.

NOTEZ BIEN : Lorsque le verbe introducteur est au passé, on applique des changements dans le temps des verbes de la complétive et dans les indicateurs spatio-temporels :

Présent =>imparfait	Aujourd'hui =>Ce jour-là	Est-ce que=> si / s'il
Futur =>conditionnel simple	Hier =>La veille Avant-hier => l'avant-veille	Qu'est-ce que => Ce que Qu'est-ce qui => Ce qui
Futur antérieur =>Conditionnel passé	Demain =>Le lendemain Après-demain => Le surlendemain	Les questions inversées =>si
Passé composé =>Plus-que-parfait	(jour) prochain =>Le (jour) suivant (jour) passé, dernier => Le (jour) précedent	Les questions directes ne commençant pas par «est-ce que »=> gardent le pronom interrogatif
		L'impératif=> De+ infinitif

4- La forme active et passive :

La voix active présente le sujet comme agent de l'action.

La voix passive présente le sujet comme agent subissant l'action.

=>La transformation passive n'est possible qu'avec les verbes qui acceptent un complément d'objet direct (verbes transitifs) et en présence d'un C.O.D.

5-Les mots interrogatifs :

Quand, comment, pourquoi, qui... sont des mots interrogatifs qui servent à introduire une phrase interrogative.

❒ Quel (quelle, quels, quelles) ❒ Où

❒ Lequel , laquelle, lesquels, lesquelles

❒ Qui ❒ Quoi ❒ Que ❒ Combien ❒ Combien de

❒ Comment ❒ Pourquoi ❒ Quand ❒ Est-ce que

6-Le subjonctif :

Le subjonctif est par excellence le mode de l'incertain qui souligne les possibilités de réalisation d'une action, mais peut aussi les mettre en doute.

On met toujours au subjonctif une proposition sujet introduite par «que».

Il est utilisé pour exprimer :

-> l'ordre - le souhait - la défense - l'indignation, la menace

Il se trouve systématiquement après les locutions conjonctives suivantes :

à condition que afin que avant que bien que	de façon que de peur que en admettant que encore que	pour que pourvu que de crainte que quoique sans que

7-Règles de « si »

Pour exprimer une idée de condition ou d'hypothèse.

-> Si + présent → futur

-> Si + imparfait → conditionnel présent

-> Si + plus-que-parfait → Conditionnel passé

8- Les expressions de « cause-conséquence-but »

a) L'expression de la cause

• La cause exprime un fait à l›origine d›un autre fait.

Introduite par : comme, puisque, parce que, étant donné que, d'autant plus/moins que, vu que… en effet

Introduite par :

à, de, par, pour, grâce à, à cause de, en raison de, du fait de… + nom commun.

b) L'expression de la conséquence

• La conséquence exprime l›effet logique provoqué par une action.

Introduite par si bien que, c'est pour cela que, au point que, si… que, trop… pour que… donc… par conséquent, dès lors, c'est pourquoi, tellement… que…

c) L'expression du but

• Le but exprime l›objectif recherché à la suite d›une action dont il constitue une conséquence voulue.

Introduite par : pour que, afin que, de peur que, de crainte que, dans l›espoir que…

→ Ces locutions conjonctives sont suivies du subjonctif. Elles s'emploient quand le sujet de la proposition principale est différent de celui de la subordonnée.

Introduite par : pour, afin de, de peur de, en vue de, de crainte de…+ infinitif.

→ Ces locutions s'emploient quand le sujet de la proposition principale est le même que celui de la subordonnée.

9- Lexique et expressions :

<u>Pour donner un avis ou une opinion :</u>

- Que pensez-vous de ce livre ? Comment trouvez-vous ce livre ?
  Quel est votre avis sur ce livre ? (Quelle est votre opinion ?)

- Je pense que….. Je crois que…..
  À mon avis ….. Mon opinion, c'est …..
  Pour moi, c'est…..
- J'aime (bien, assez, beaucoup) – J'apprécie – j'adore
  Je n'aime pas beaucoup (pas du tout)
  Je déteste – j'ai horreur de …..
  Je préfère Pierre à Jean
  J'aime mieux voyager avec Pierre.
  Je suis d'accord ! / Je ne suis pas d'accord !

Je suis pour... ! / Je suis contre... !

Pour dire si on comprend :

- Pardon ? – Je ne comprends pas –
  Je ne vous suis pas (suivre)
  C'est incompréhensible.
- Qu'est-ce que vous voulez dire ?
- Qu'est-ce que vous entendez par… ?
- J'ai compris- Je vous suis –
- Je vois ce que vous voulez dire.

L'image de soi :

- **Avoir une bonne / mauvaise image**
- (auprès de…) – soigner son image –
  améliorer son image.
- **L'allure, le look**

  Elle a un look, une allure de star.
  Il ressemble à un….- Il a l'air de …
  Il se donne une allure (un look) branché (e).
- **Le physique**

  avoir un physique de jeune premier
  être mince / gros (enveloppé)
  avoir un corps musclé (les muscles)
  la peau – avec un teint éclatant / terne / mat
  être bronzé (le bronzage)

être ridé (les rides)
avoir une barbe – se raser
avoir les cheveux longs / courts – être chauve

- **Être en forme**

  avoir la forme – avoir du tonus

- **Être à la mode**

  être tendance – être branché (elle est très branchée cinéma américain)

L'environnement

- **Les lieux**

  un environnement – un cadre de vie – un site naturel – un paysage

- **La pollution**

  polluer - salir / nettoyer – laver – purifier – un produit polluant – une station d'épuration

  être sale / propre

- **Les transformations**

  (se) dégrader (une dégradation)- détruire (une destruction) – abimer -

  couper – diminuer – (une diminution) – réduire (une réduction)

Apparence – Possibilité - Probabilité

- **L'apparence**

  On dirait que c'est du chinois

  Ça semble être…

  l'impression que c'est …

  Je n'ai pas l'impression que ce soit…/

  Il semble que ce soit …/ Il ne semble pas que ce soit … (subjonctif)

  Pierre semble … (parait … a l'air…) fatigué

- **La possibilité / l'impossibilité**

  Il est possible/ impossible qu'il fasse beau demain (subjonctif)

  Il se peut qu'il fasse beau. (subjonctif)

  Il risque de faire beau.

- **La probabilité / l'improbabilité**

  Il est probable qu'il fera beau.

  Il est peu probable qu'il fasse beau. (subjonctif)

De l'idée à la réalisation

- **L'idée**

  avoir l'idée de…-concevoir – la conception

  le projet – faire un projet- un plan – un brouillon – un dessin – une maquette

- **La réalisation**

  réaliser quelque chose - préparer – fabriquer – monter – construire – composer – produire

- **L'amélioration**

  améliorer – perfectionner – les retouches – retoucher – refaire – reprendre

  la fin – finir – l'achèvement – achever – terminer

Évolution et progression

- **Évolution et changement**

  une évolution (évoluer) – un développement ((se) développer)
  un changement (changer) – une modification ((se) modifier) -
  une transformation ((se) transformer) – une variation (varier)
  un bouleversement (bouleverser)

- **Progression**

  La terre se réchauffe de plus en plus.
  Il y a de moins en moins de glace au pôle Nord
  Plus il fait chaud, moins il y a de glace.
  Au fur et à mesure que la température s'élève, la glace fond.

L'enchainement des idées

- **Succession d'idées qui vont dans le même sens**

  Je ne sors pas. D'abord (premièrement, Tout d'abord) parce qu'il pleut.
  Ensuite(Deuxièmement) parce que je suis fatigué.
  Enfin, parce qu'il y a un match à la télé.
  De plus, c'est un match de rugby.
  Par ailleurs, Catherine doit téléphoner.
  Quand on présente deux idées : ` D'une part…D'autre part…

- **Enchainement d'idées qui peuvent s'opposer**

  D'un côté (D'une part) je suis fatiguée. D'un autre côté (D'autre part) j'ai envie de sortir.

- **Enchainement en opposition**

  Il pleut. Pourtant (cependant) j'ai envie de sortir.
  Aujourd'hui il pleut. En revanche (Par contre) demain, il doit faire beau.

- **Enchainement avec « or »**

  Hugo (15 ans) veut conduire la voiture de son père.
  Or, il n'a pas le permis. Il faut donc l'empêcher de le faire. (dans une démonstration avec conclusion)

Les catastrophes

- **Pour parler d'un événement**

  se passer – arriver
  Qu'est-ce qui s'est passé ? Qu'est- e qui est arrivé ?
  avoir lieu - se produire
  catastrophe a eu lieu (s'est produite, s'est passée) dans la nuit de lundi.
  Un tremblement de terre a eu lieu (s'est produit)

- **Les catastrophes**

  une tempête – un vent violent (souffler) – la foudre (tomber) – un ouragan – une inondation (inonder) un incendie – le feu – les flammes – brûler – un tremblement de terre (trembler) une éruption volcanique – un volcan – entrer en éruption une avalanche – un glissement de terrain

- **Les dégâts et les victimes**

  une victime – un mort – un blessé (grave)
  (se) tuer – (se) blesser – (se) noyer
  les dégâts



مفاهيم
اللغة الفرنسية (لغة ثانية)
الصف الثالث الثانوي

Partie 1 : Vocabulaire

• Les jours de la semaine			
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
Vendredi	Samedi	Dimanche	Le congé

• Les mois de l'année			
Janvier	Février	Mars	Avril
Mai	Juin	Juillet	Août
Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
N.B : On utilise la préposition (en) devant les mois de l'année :ex : (en avril)			

• Les saisons de l'année			
Le printemps	L'été	L'automne	L'hiver
N.B : On utilise (en) devant toutes les saisons : (en été) sauf (au printemps)			

• Les couleurs			
Rouge	Bleu(e)	Noir(e)	Blanc(blanche)
Jaune	Vert(e)	Gris(e	Violet / Violette
Des couleurs ne changent pas au féminin et au pluriel			
Orange	Marron	Bleu- clair	Bleu-marine

• Le lycée			
Le gymnase	La récréation	Le terrain de sport	Le self-service
Le laboratoire	La bibliothèque	La salle de classe	Le CDI
Les fournitures scolaires			
Un tube de colle	Un cahier	Un feutre	Une gomme
Un surligneur	Un cartable	Une horloge	Une règle
Un taille-crayon	Un crayon	Un tableau	Des ciseaux n.m.
N.B : Le CDI (centre de documentation et d'information)			

• La salle de classe			
Le professeur (le prof)	La professeure (la prof)	Un(e) élève	Une table
Une corbeille à papier	Un bureau	Un ordinateur	Une chaise
Un tableau	Un TNI	Un squelette	Une carte

N.B : Le TNI (Tableau numérique et interactif)

• Les matières scolaires			
Le français	La technologie	L'histoire	Les mathématiques
L'anglais	La physique	La géographie	Les arts plastiques
L'arabe	La chimie	L'éducation civique	L'EPS
L'allemand	La philosophie	L'éducation musicale	Le dessin
Les SVT (sciences de la vie et de la Terre)		L'EPS (éducation physique et sportive)	

• Le CDI	
Un CD	pour écouter de la musique
Un DVD	pour regarder des films
Une BD - Un magazine	pour lire des histoires
Un dictionnaire	pour traduire des textes.
L' internet	pour surfer ou chercher des informations.

• Les caractères			
Intelligent (e)	Bavard (e)	Génial (e)	Timide
Patient(e)	Souriant (e)	Gentil (le)	Sympathique
Impatient(e)	Ordonné (e)	Fantastique	Sociable
Gourmand (e)	Désordonné (e)	Sincère	Romantique
• Les caractères physiques			
Grand (e)	Brun (e)	Roux (rousse)	Maigre
Petit (e)	Long (ue)	Court (e)	Marron
Blond (e)	Gros (se)	Mince	Châtain (e)

• Les tâches ménagères			
Faire la vaisselle	Faire la cuisine	Faire le lit	Mettre la table

• Les professions		
Un (e) professeur (e)	Un (e) acteur (trice)	Un (e) libraire
Un (e) avocat (e)	Un (e) dessinateur (trice)	Un (e) photographe
Un (e) infirmier (ère)	Un (e) directeur (trice)	Un (e) vétérinaire
Un (e) cuisinier (ère)	Un (e) vendeur (euse)	Un (e) peintre
Un (e) boulanger (ère)	Un (e) coiffeur (euse)	Un (e) dentiste
Un (e) pharmacien (ne)	Un (e) joueur (euse)	Un (e) journaliste
Un (e) informaticien (ne)	Un (e) chanteur (euse)	Un (e) bibliothécaire
N.B : Ces mots ne se changent pas au féminin (docteur - médecin - ingénieur - pompier)		

• Le climat (la météo)			
Le temps	Le vent	Le nuage	Il fait froid (chaud)
Le climat	La pluie	L'orage (m)	Il fait modéré (beau)
Le soleil	La neige	Le ciel est bleu (gris)	Il fait mauvais

• La nature			
Un arbre	Un scarabée	La forêt	Un paysage
Un oiseau	Un insecte	L'herbe (f)	Une feuille
Un lac	Un fleuve	La mer	Une montagne
Un volcan	Une rivière	La plage	Une coccinelle

• Les vêtements et les accessoires			
Un pantalon	Un manteau	Un sac à main	Des chaussettes (f)
Un anorak	Un maillot	Un collier	Des chaussures (f)
Un gilet	Un tee-shirt	Un foulard	Des baskets (f)
Un pull-over	Un survêtement	Un chapeau	Des bottes (f)
Un costume	Une blouse	Un bracelet	Des sandales (f)
Un short	Une robe	Une casquette	Des boucles (f)
Un pyjama	Une jupe	Une écharpe	Des lunettes (f)
Un blouson	Une veste	Une ceinture	Des accessoires (m)
Un chemisier	Une chemise	Une cravate	Des gants (m)

• Pièces de la maison et les meubles de la chambre		
Un salon	Une cuisine	Un rideau
Une salle de séjour	Une terrasse	Un placard
Un jardin	Une chambre à coucher	Un tapis
Un couloir	Une entrée	Une chaise
L'escalier	Un lit	Une lampe
Une salle	Un range-CD	Une étagère
Une pièce	Un fauteuil	Une armoire
Une salle de bains	Un bureau	Une table de chevet
Une salle à manger	Un réveil	Une chaîne

• Le sport			
Le football	Le rugby	La boxe	L'escalade
Le basket-ball	Le judo	La gymnastique	Le tennis
Le volley-ball	Le ping-pong	La randonnée	La pétanque
Le handball	Le karaté	Le golf	La natation
Le badminton	Le kitesurf	L'équitation	Le VTT(vélo tout terrain)
• Les équipements du sport			
Un ballon	Des baskets	Des raquettes	Un filet
Une balle	Un panier	Une corde	Un kimono
Un vélo	Un cheval	Un volant	Des boules de fer
un maillot de bain	Des gants	Une planche	Un maillot de gymnastique

• Les moyens de transport			
Le vélo	L'avion (m)	La voiture	L'autocar (m)
Le scooter	L'autobus (m)	La bicyclette	
Le taxi	Le train	Le bateau	
Le métro	Le bus	Le tramway	

• Les rayons du supermarché		
Viandes	Boissons	Confitures, biscuits, chocolats
Pains	Fruits et légumes	Riz, Pâtes, Légumes secs
Huiles	Produits laitiers	Produits de la mer

• Les aliments			
Des biscuits	Du sucre	Du miel	Du chocolat
Des lentilles (f)	Du beurre	De l'huile (f)	Un œuf
Des pâtes (f)	Du lait	Du fromage	Du yaourt
De la viande	Le saucisson	Un poulet	Du poisson
Du riz	La crevette	Du pain	Du thé
Du café	L'eau gazeuse (f)	L'eau minérale (f)	Du jus
Produits sucrés	Matières grasses	Produits laitiers	Des boissons
• Les fruits et légumes			
Le raisin	La salade	La fraise	L'ananas (m)
Le citron	La carotte	La pomme	L'orange (f)
Le concombre	La courgette	La tomate	L'ananas (m)
Les haricots verts (m)		La pomme de terre	

• Les animaux			
Un chat	Un canard	Une vache	Une chèvre
Un chien	Un lapin	Un coq	Une poule
Un cheval	Un mouton	Un taureau	Une brebis
• Les habitats des animaux			
L'écurie : pour les chevaux		L'étable : pour les vaches	
La bergerie : pour les moutons		Le poulailler ; pour les poules	

• Les noms des magasins		
Magasin de vêtements	La pâtisserie	La librairie
Magasin de fruits et de légumes	La poissonnerie	La pharmacie
Magasin de chaussures	La boulangerie	La boucherie
La fruiterie		L'épicerie

• Les nombres						
1	un(e)	11	onze	21	vingt et un	200 deux cent(s)
2	deux	12	douze	22	vingt - deux	300 trois cent(s)
3	trois	13	treize	30	trente	400 quatre cent(s)
4	quatre	14	quatorze	40	quarante	500 cinq cent(s)
5	cinq	15	quinze	50	cinquante	600 six cent(s)
6	six	16	seize	60	soixante	700 sept cent(s)
7	sept	17	dix-sept	70	soixante-dix	800 huit cent(s)
8	huit	18	dix-huit	80	quatre-vingt(s)	1000 mille
9	neuf	19	dix-neuf	90	quatre-vingt-dix	2000 deux mille(s)
10	dix	20	vingt	100	cent	1000000 million

Partie2 : langue /grammaire

• Les articles

	Définis		Indéfinis	
	masculin	féminin	masculin	féminin
Singulier	(le) (l') **le** livre **l'**ordinateur	(la) (l') **la** gomme **l'**horloge	(un) **un** cahier **un** garçon	(une) **une** leçon **une** fille
Pluriel	(les) **les** livres **les** ordinateurs	(les) **les** gommes **les** horloges	(des) **des** cahiers **des** garçons	(des) **des** leçons **des** filles

• Les articles contractés

à		de	
(à + le = au) - Je vais **au** club	(à + les = aux) - Il va **aux** pyramides.	(de + le = du) - Je viens **du** club	(de + les = des) **- Il vient des** pyramides.
(à + l') - Elle va **à l'**école	(à + la) - Je vais **à la** piscine.	(de + l') - Il vient **de l'**école	(de + la) - Je viens **de la** piscine.

• Les adjectifs démonstratifs

masculin		féminin	
(ce + consonne) **ce** pantalon	(cet + voyelle) **cet** uniforme / homme	(cette + consonne) **cette** jupe	(cette + voyelle) **Cette** école
Pluriel			
J'aime beaucoup **ces** pantalons !		Comment tu trouves ces jupes ?	

• Les adjectifs possessifs

	singulier		pluriel
Les pronoms	masculin	féminin	masculin / féminin
Je	**mon** sac / ami	**ma** règle /**mon** amie	**mes** règles / mes amies
Tu	**ton** père / hôtel	**ta** mère / **ton** école	**tes** parents / tes sœurs
Il-Elle	**son** copain / anorak	**sa** copine / son horloge	**ses** copains / ses copines
Nous	**notre** sac / ami	**notre** règle/ amie	**nos** règles / nos amies
Vous	**votre** père / hôtel	**votre** mère / école	**vos** parents / vos sœurs
Ils - Elles	**leur** copain / ami	**leur** copine / horloge	**leurs** copains / leurs copines

N.B : Devant une voyelle ou un (h) muet au féminin singulier, on utilise les adjectifs possessifs du masculin : (mon, ton, son)

• Le féminin des noms et des adjectifs

	Masculin	Féminin
Nom /Adjectif + (e)	un ami bavard	une amie bavarde
Féminin = masculin	un élève timide	une élève timide
Nom /Adjectif (s)	un garçon gros	une fille grosse
Nom /Adjectif (x)	un garçon roux	une fille rousse
	un garçon sérieux	une fille sérieuse
Nom /Adjectif (er)	un boulanger	une boulangère
Nom /Adjectif (eur)	un vendeur	une vendeuse
	un acteur	une actrice
Nom /Adjectif (ien)	un informaticien	une informaticienne
Nom /Adjectif (c)	un sac blanc	une chemise blanche

N.B : Certains noms de professions ne s'emploient pas (encore) au féminin **le pompier, le médecin**.

- Les adjectifs de couleur sont invariables quand ils sont accompagnés d'un nom ou d'un autre adjectif : **des jupes bleu clair, bleu ciel**… Les noms employés comme adjectifs de couleur sont invariables, excepté rose et violet : **des pulls marron**.

• Le pluriel des noms et des adjectifs

Singulier		Pluriel
Nom /Adjectif + (S)	un restaurant, un crayon, souriant, blond, timide	des restaurants, des crayons, souriants, blonds, timides
Nom /Adjectif (s)	un garçon gros	des garçons gros
Nom /Adjectif (x)	un garçon roux	des garçons roux
	un garçon sérieux	des garçons sérieux
Nom /Adjectif (al)	un animal / génial	des animaux / géniaux
Nom /Adjectif (eau)	un bureau, beau	des bureaux, beaux

N.B : Les adjectifs de couleur sont invariables quand ils sont accompagnés d'un nom ou d'un autre adjectif : **des jupes bleu clair, bleu ciel**… Les noms employés comme adjectifs de couleur sont invariables, excepté rose et violet **: des pulls marron /orange**

- Exceptions **: un bal / des bals, un festival / des festivals.**

• Le pluriel des noms et des adjectifs

singulier		pluriel	
t, d, n	un restaurant, un sac un crayon, mince	+ s	des restaurants, des sacs des crayons, minces
s	un mois, gros	=	des mois, gros
x	roux	=	roux
al	un animal, génial	aux	des animaux, géniaux
eau	un bureau, beau	+ x	des bureaux, beaux

• L'interrogation

(Les mots interrogatifs)	L'emploi (pour demander)
- Quel / Quelle / Quels / Quelles …?	**- le genre.**
- Qui/ à qui / avec qui / chez qui …?	**- les personnes.**
- À quelle heure ……..…. ?	**- le rendez-vous.**
- Quand ……..…. ?	**- le temps.**
- Comment ……..…. ?	**- le prénom / l'état / les caractères/ le moyen.**
- Combien de …… ……..…. ?	**- le nombre / la quantité.**
- Où / D'où / Par où ……..…. ?	**- le lieu.**
- Pourquoi ……..…. ?	**- la cause.**

• Répondre à une question par (oui / non / si)

Question positive	Question négative
- Tu veux aller au cinéma ? **– Oui,** à quelle heure ? **– Non,** merci	**- Tu ne vas pas sortir ?** **– Si,** je vais en ville**.** **– Non,** je vais lire.

• La négation

La négation	La forme affirmative	La forme négative
ne / n'…..…. pas	- Tu aimes la boxe ?	- Non, je **n'**aime **pas** la boxe.
ne / n'…..… jamais	- Il va **toujours** au club ?	- Non, il **ne** va **jamais** au club.
ne / n'…….... plus	- Tu veux **encore** un dessert ?	- Non, je **n'**ai **plus** faim.
ne / n'……..… rien	- Tu bois **quelque chose** ?	- Non, je **ne** bois **rien**.
ne / n'…. personne	- Tu vois **quelqu'un** au club ?	- Non, je **ne** vois **personne.**

• Le comparatif

Adjectif / Adverbe	Exemples
- plus ……..… que **- aussi ……..… que** **- moins …… que**	Nous allons **plus** vite **que** vous. Ma ville est **aussi** grande **que** ta ville. Ta chambre est **moins** grande **que** la mienne.
Nom	**Exemples**
- plus de ……..… que **- autant de ……..… que** **- moins de ……que**	- Elles ont **plus de** livres **que** toi. - Ils ont **autant de** copains **que** moi. - Elle mange **moins de** fruits **que** son frère.
verbe	**Exemples**
- ……. plus que **- …….. autant que** **- …….. moins que**	- Il mange **moins que** mon frère. - J'étudie **plus que** mon frère. Elle travaille

• La cause

Pourquoi tu étudies?
– J'étudie **pour** réussir.
Pourquoi est-ce qu'elle ne dit rien ?
– Parce qu'elle est timide.

• L'obligation

Devoir + infinitif
- Tu dois respecter tes parents.

Falloir + infinitif
- Il faut respecter les horaires.

• Les prépositions avec les transports	• La douleur et les sensations
Comment tu te déplaces ? - **en** bus / avion / métro / bateau / train - **par** le bus / le métro / la voiture - **à** pied / moto / vélo / bicyclette	**- J'ai mal au bras / à la main / aux yeux** **(avoir froid / avoir chaud / avoir peur/avoir envie de / avoir soif / avoir faim/avoir sommeil / avoir besoin de)**

• Les prépositions de lieu	
- L'ordinateur est **sur** le bureau.	- Le poster est **entre** les deux portes.
- Le chat est **sous** la table.	- La piscine est **à côté de** la maison.
- La voiture est **devant** le parc.	- La bibliothèque est **à gauche du** lycée.
- Le tableau est **derrière** le bureau.	- Le stade est **à droite de** la patinoire.

• Les adverbes de quantité	
un peu	**avant un adjectif ou un adverbe et après un verbe**
très	**avant un adjectif ou un adverbe**
beaucoup	**après un verbe**
beaucoup de/d' /peu de/d'	**avant un nom (singulier non comptable ou pluriel)**

• Le présent

Aimer : j'aim**e,** tu aim**es,** il/elle /on aim**e,** nous aim**ons,** vous aim**ez,** ils /elles aim**ent**

Essayer : j'essa**ie**, tu essa**ies**, il essa**ie**, nous essa**yons**, vous essa**yez**, ils /elles ess**aient**
acheter : j'achèt**e**, tu achèt**es**, il achèt**e**, nous achet**ons**, vous achet**ez**, ils /elles achèt**ent**
préférer : je préfèr**e**, tu préfèr**es**, il préfèr**e**, nous préfér**ons**, vous préfér**ez**, ils /elles préfèr**ent**
manger : je mang**e**, tu mang**es**, il mang**e**, nous mang**eons**, vous mang**ez**, ils /elles mang**ent**

Finir : je fin**is,** tu fin**is,** il/elle /on fin**it,** nous fin**issons,** vous fin**issez,** ils /elles fin**issent**

Les verbes pronominaux (se lever)	
forme affirmative	**forme négative**
- Je **me** lève	- Je **ne me** lève **pas**
- Tu **te** lèves	-Tu **ne te** lèves **pas**
- Il / elle / on **se** lève	- Il / elle / on **ne se** lève **pas**
- Nous **nous** levons	- Nous **ne nous** levons **pas**
- Vous **vous** levez	- Vous **ne vous** levez **pas**
- Ils / elles **se** lèvent	- Ils / elles **ne se** lèvent **pas**

• L'impératif

Des verbes	La forme affirmative	La forme négative
Ecouter **Prendre** **Se préparer**	écoute, écoutons, écoutez prends, prenons, prenez prépare-**toi**, préparons-nous, préparez-**vous**	**n'**écoute **pas**, **n'**écoutons **pas**, **n'**écoutez **pas** **ne** prends **pas**, **ne** prenons **pas**, **ne** prenez **pas** **ne te** prépare **pas**, **ne nous** préparons **pas, ne vous** préparez **pas**

N.B : Avec les verbes pronominaux, la place et la forme du pronom changent à la forme affirmative. (Tu t'habilles) (habille-toi)

• Futur proche	• Passé récent
aller + infinitif.	**venir de / d' + infinitif.**
Elle **va faire** du vélo	Elle **vient de faire** du vélo.

• Le passé composé

Le passé composé se compose de l'auxiliaire être ou avoir au présent + le participe passé.

l'auxiliaire avoir

Les verbes	La forme affirmative	La forme négative
danser-manger – lire – boire – chanter – parler – prendre - visiter	J'**ai** dansé Tu **as** dansé Il / elle / on **a** dansé Nous **avons** dansé Vous **avez** dansé Ils / elles **ont** dansé	Je **n'ai pas** dansé Tu **n'as pas** dansé Il / elle / on **n'a pas** dansé Nous **n'avons pas** dansé Vous **n'avez pas** dansé Ils / elles **n'ont pas** dansé

l'auxiliaire être

Les verbes	La forme affirmative	La forme négative
tomber-aller, venir, arriver, partir, rester, descendre, entrer, sortir, tomber… + les verbes pronominaux	Je **suis** tombé**(e)** Tu **es** tombé**(e)** Il / elle **est** tombé**(e)** Nous **sommes** tombé**(e)s** Vous **êtes** tombé**(e)(s)** Ils / elles **sont** tombé**(e) s**	Je **ne suis pas** tombé**(e)** Tu **n'es pas** tombé**(e)** Il / elle / on **n'est pas** tombé**(e)** Nous **ne sommes pas** tombé**(e)s** Vous **n'êtes pas** tombé**(e)(s)** Ils / elles **ne sont pas** tombé**(e)s**

L'accord

N.B : Avec **avoir**, le participe passé est invariable. Avec **être**, il s'accorde en genre et en nombre avec le **sujet**.

Le participe passé

Verbes en (er)	Verbes en (ir)
(arriver → arrivé) (aller → allé)	**(finir → fini) (partir → parti)**

Verbes irréguliers

(naitre → né)	**(être → été)**	**(venir → venu)**	**(perdre → perdu)**
(mettre → mis)	**(ouvrir → ouvert)**	**(lire → lu)**	**(boire → bu)**
(prendre → pris)	**(faire → fait)**	**(voir → vu)**	**(pouvoir → pu)**
(écrire → écrit)		**(avoir → eu)**	

Les mots du passé

Hier – avant-hier – passé(e) - dernier(ère) – il y a + temps

• Les pronoms personnels du sujet

sujets	toniques (pour insister sur le sujet)
Je suis …….	**Moi, je** suis …….
Tu es ……...	**Toi, tu** es ……...
Il / **Elle** / **On** est …..	**Lui, Il** est ….. / **Elle, elle** est …..
Nous sommes …….	**Nous, On** est ….. **Nous, nous** sommes ….
Vous êtes ……	**Vous, vous** êtes ……
Ils / Elles sont …….	**Eux, Ils** sont ……. / **Elles, elles** sont …….

N.B : On + 3e personne du singulier = Nous + 1ère personne du pluriel.

• Les pronoms personnels

COD (Direct)		COI (Indirect)			COD / COI à l'impératif
(indéfini)	(indéfini)	à	avec	lieu	
me / m'		me / m'	**moi**		**1- À la forme affirmative : le pronom se place après le verbe.**
te / t'		te / t'	**toi**		**(me → moi) (te → toi)**
le, la / l'	**en**	**lui**	**lui / elle**	**y**	**2- À la forme négative : le pronom se place avant le verbe.**
nous		nous	**nous**		**(me) (te)**
vous		vous	**vous**		
les		**leur**	**eux / elles**		

Partie 3 : Situations

- **Pour demander … préféré (e)** (sport – boisson – plat –rayon – produit – parfum – dessert – repas – moyen de transport – lieu – animal : Quel(le) ……. tu préfères?
- **Pour demander les équipements nécessaires pour un jeu** : De quoi on a besoin pour …..? / Quels objets on utilise pour ……? Qu'est-ce qu'il faut pour……?
- **Pour conseiller quelqu'un** : Il faut ….. / Tu dois …../ Vous devez……./ v. à l'impératif
- **Pour s'informer sur l'heure / les horaires** : quelle heure est-il ?
- **Pour s'informer sur le lieu** : Où….?
- **Pour s'informer sur un jeu** : ……, c'est quoi? / ……, qu'est-ce que c'est?
- **Pour annoncer des projets** : v. aller + v. à l'infinitif
- **Pour exprimer vos goûts** : v. aimer – préférer – adorer – détester
- **Pour exprimer l'obligation**: v. devoir + v. à l'infinitif
- **Pour demander l'opinion** : Quel est votre avis sur …? / Quelle est votre opinion sur….? / Vous êtes pour ou contre ……? / Que pensez-vous de ….? / Qu'est-ce que vous en pensez ? / Comment vous trouvez…?
- **Pour exprimer l'opinion**: À mon avis…./ À mon opinion…./ Pour moi……/Selon moi…../Moi, je trouve que ……../Je pense que ……/Je vois que ……./Je suis pour…../Je suis contre…..
- **Pour proposer une activité**: Ça te dit …? / Ça vous dit …?/ Je t'invite à …./ Tu viens avec moi….. / Tu as envie d'aller avec moi….?
- **Pour accepter une proposition:** C'est une bonne idée / Oui, je veux bien / C'est super! / C'est sympa! / Oui / Ça me fait plaisir / D'accord / ok / Bien sûr / C'est génial! / Avec plaisir
- **Pour refuser une proposition** : Désolé, je ne peux pas / Ça ne me dit rien / Non, je ne veux pas / Pas d'accord ! / Non, merci
- **Pour demander le nombre** : Combien de …..?/Quel est le nombre de ….?
- **Pour demander le prix** : Quel est le prix ….?/ Combien coûte ….? …., c'est combien? / Ça fait combien?
- **Pour exprimer les sensations :** V. avoir + chaud – froid – faim – soif – peur – envie de …
- **Pour décrire**: Comment est …?
- **Pour demander quelque chose poliment**: Je voudrais … s'il vous plait! / donnez-moi…..s'il vous plait! / Est-ce que ……?
- **Pour demander l'itinéraire** : Comment aller…..? / Pour aller……?
- **Pour indiquer l'itinéraire**: Va /Allez tout droit/ Tournez à droite / Prends le métro/ C'est en face.
- **Pour demander la recette**: Quels sont les ingrédients? Comment faire…?

- **Pour demander les activités pendant le week-end**: Qu'est-ce que tu fais pendant le week-end? / Tu fais quoi pendant …… ?/ Quelles sont tes activités pendant …… ?
- **Pour dire les activités** : Je vais à la campagne / Je fais du vélo…..
- **Pour demander ce qu'on sait faire**: Qu'est-ce que tu sais faire…?
- **Pour dire ce qu'on sait faire** : Je sais monter à cheval….
- **Pour parler des activités passées**: v. au passé composé : J'ai fait……./ je suis monté…….
- **Pour dire la cause** / pour expliquer quelque chose : Parce que / car / à cause de / pour + v. à l'infinitif.
- **Pour demander la permission**; Je peux + infinitif …… ?

Glossaire		
arbitre n.	entraînement n.m.	patinoire n.f.
affaire n.f.	épaule n.f.	peluche n.f.
affiche n.f.	escalade n.f.	pétanque n.f.
anniversaire n.m.	feu de signalisation n.m.	piste cyclable n.f.
badminton n. m.	filet n.m.	produits laitiers n.m.
BD (Bande dessinée) n.f.	film n.m film (d'horreur)	promenade n.f.
bateau n.m.	garde-robe n.f.	recommandation n.f.
bonne humeur	gardien de but n.	récréation n.f.
bouche n.f.	globe terrestre n.m.	repas n.m.
bracelet n.m.	grenouille n.f.	retrouvailles n.f.
brochure n.f.	grille n.f.	romans n.m.
bureau n. m.	hanté adj.	rond-point n.m.
campagne n.f.	horloge n.f.	sculpture n.f.
canyoning n.m.	insecte n.m.	sécurité routière
chanson, n. f.	itinéraire n. et adj.	sport extrême n.m.
chauve-souris n.f.	jambe n.f.	surprise n.f.
cheveux n.m.	jumelles n. et adj.	symbole, n.m
compétition n.f.	littérature n.f.	tenue n.f.
corbeille à papier n.f.	look n.m	toboggan n.m.
cour n.f.	lunettes n. f.	trousse n.f.
cours n.m.	magazine n. m.	tube de peinture
croquette (pour chien)n.f.	maquette n.f.	vacances n. f.
déguisement n.m.	mer n.f.	ventre n.m.
deltaplane n.m.	montagne n.f.	verre n.m.
dent n.f.	montre n. f.	vignette (BD) n.f.
désordonné (e) adj.	nez n.m.	ville n. f.
désordre n.m.	niveau n.m.	voiture n. f.
dictionnaire n.m.	œuvres d'art	voix n. f.
doigt n.m.	ordinateur n.m.	voyage n. m.
drapeau n.m.	palette (de peinture) n.f.	webcam n.f.
emploi du temps n.m.	passage piéton n.m.	yeux n.m.



مفاهيم اللغة الألمانية (لغة أولى)

الصف الثالث الثانوي

Wortschatz, Redemittel und Redewendungen

- Es wird überprüft, ob du die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen verstehen kannst.
- Es wird überprüft, ob du vielen Texte über aktuelle Ereignisse und über Themen aus deinem Interessengebiet die Hauptinformation entnehmen kannst.
- Es wird überprüft, ob du Texte verstehen kannst, in denen vor allem sehr gebräuchliche Alltags- oder Berufssprache vorkommt.
- Es wird überprüft, ob du private Briefe verstehen kannst, in denen von Ereignissen, Gefühlen und Wünschen berichtet wird.
- Es wird überprüft, ob du Artikel und Berichte über Probleme der Gegenwart lesen und verstehen kannst, in denen die Schreibenden eine bestimmte Haltung oder einen bestimmten Standpunkt vertreten.

Das literarische Werk «die Welle» :

- Im ersten Kapitel werden die Hauptfiguren eingehender vorgestellt. Der Leser wird direkt in die Situation hineingeworfen und befindet sich an der Gordon High School. Hier unterrichten Ben Ross und seine Frau Christy seit mittlerweile zwei Jahren. Eine weitere wichtige Person für die weiterführende Handlung ist die Chefredakteurin und Schülerin Laurie Saunders – die die Schülerzeitung herausbringt. Ihre beste Freundin ist Amy Smith. Der Football Star der Schule ist David Kollins. Wie in jeder Klasse gibt es auch einen Außenseiter: Robert Billings.
- Im Geschichtsunterricht zeigt Ross seinen Schülern einen Film über die damaligen Konzentrationslager der Nationalsozialisten. Er spürt die tiefe Betroffenheit der ganzen Klasse, die nicht verstehen kann, dass ein Volk stillschweigend diese Grauen hinnimmt und blind der Ideologie eines Regimes folgt. Ross ärgert sich in dieser Situation einmal mehr darüber, dass Robert der Außenseite der Klasse ist und seine Meinung nicht ernst genommen wird.
- Laurie ist tief betroffen von der Dokumentation und den Ereignissen im Zuge des Nationalsozialismus. Ist es so einfach, ein ähnliches Phänomen in der Gegenwart zu wiederholen? Nun kommt es zu Schilderungen allgegenwärtiger Wettbewerbe zwischen den beiden Freundinnen Laurie und Amy. Den Jugendlichen geht es vielmehr darum, besser auszusehen und sich in ihrer Gemeinschaft cool zu geben. Alex Cooper und Carl Block treten als die Witzbolde der Schule auf.
- Ben Ross widmet sich seinen Literaturstudien über das Naziregime. In ihm keimt die Idee, ein Experiment in seiner Klasse durchzuführen, um das Verhalten der Bürger in Deutschland zum damaligen Zeitpunkt zu verdeutlichen.

- Ross beginnt nun mit dem Experiment. Schüler sollen anhand ihrer Haltung ihre Lerneinstellung signalisieren. Die ganze Klasse zieht mit – auch der Außenseiter Robert findet Gefallen daran. So langsam merken alle, dass sich eine völlig neue Stimmung in der Klasse entwickelt. Robert taucht in das Experiment ab.
- Ben kehrt am nächsten Tag in die Klasse zurück. Eigentlich wollte er dieses Experiment nach einem Tag beenden, setzte dieses nach der Reaktion seiner Schüler fort. Selbst Robert hat sich die Haare gekämmt und das Hemd in die Hose gezogen. An der Tafel prangert der Grundsatz. Gemeinsam werden die Grundsätze wiederholt und der Gemeinschaft der Titel – die Welle – gegeben.
- Zuhause erzählt Laurie von dem Experiment und erntet vonseiten ihrer Mutter keine Begeisterung. Sie gibt an, ihre Kinder offen erzogen zu haben. Die Schüler nehmen die Erfahrung aus den Versuchsreihen mit nach Hause und fachsimpeln mit ihren Eltern darüber. Christie – Ben Ross Frau – trägt sich an diesem Punkt des Romans mit der Sorge, dass Ben diesen Versuch zu weit treiben wird.
- Der Teamgeist hat sich auch auf das Football-Team übertragen. In der ganzen Schule hängen die Plakate der Gemeinschaft. Jeder möchte ein Mitglied dieser Gemeinschaft werden. Die Welle untersagt jegliche Form von Wettkämpfen in der Gruppe. So entwickelt sich aus dem einstigen Spiel eine Bewegung. Laurie äußert in diesem Zusammenhang erste Bedenken, doch diese stoßen auf Ablehnung, denn alle Schüler sind von der Welle begeistert.
- Immer mehr Schüler wollen in den Geschichtskurs, um Teil der Welle zu werden. Auch außerhalb des Geschichtskurses kursieren die Macht und der Einfluss dieser Gemeinschaft an der ganzen Schule. Laurie erinnert sich an die Zeit zurück, als die Welle noch ein Spiel war. In der ganzen Schule ist zu spüren, dass sich keiner der Welle entziehen kann. Mrs Saunders macht sich Sorgen um Robert, der sein Verhalten komplett geändert hat.
- Ben Ross wird zum Direktor Owens zitiert. Dieser stört sich nicht an der Welle, doch vielmehr an der Begrüßung und ihren Grundsätzen. Ben versichert dem Direktor, alles unter Kontrolle zu behalten.
- Laurie findet in der Redaktion der Schülerzeitung einen Brief eines Unbekannten. Ein Schüler schildert, dass er dazu überredet wurde, ein Mitglied der Welle zu werden. Es sei schon bald zu spät, in die Gemeinschaft einzutreten, alle Nichtmitglieder würden ihre Freunde verlieren. In der gesamten Schule machen Poster, Fahnen sowie Flyer der Welle die Runde.
- Laurie macht die gesamte Entwicklung dieser Gemeinschaft immer mehr Angst. Sie möchte nicht an der Versammlung teilnehmen und fühlt sich fortan verfolgt. Auch mit ihrem Freund ist Schluss.

- Laurie macht sich daraufhin auf den Weg zu einem Fußballspiel, um ihrer Freundin Amy ins Gewissen zu reden. Brad hingegen lässt sie nur auf die Tribüne, wenn sie das Begrüßungsritual der Welle macht.
- Die Welle kommt immer mehr in Verruf. So verurteilt der Trainer der Fußballmannschaft Ben Ross für die Welle.
- Ben beschäftigt sich nach der Schule mit der Bewegung der Hitlerjugend. Christy spricht mit ihm über ihre Ängste. In der Zwischenzeit treffen David und Brain auf Laurie. Im Streit wirft David Laurie zu Boden.
- Ben bereitet gemeinsam mit Alex und Carl eine große Versammlung vor, in der er verkündet, dass die Welle zu einer nationalen Jugendbewegung auch auf anderen Schulen eingeführt werden soll. Die Klasse ist außer sich und jubelt.
- Nun versammeln sich alle Mitglieder in der Aula: Die Menge wartet und fragt sich, was als nächstes passiert. Ben wirft mit einem Projektor das Bild von Hitler auf die Wand und verweist auf die Zustände und die Macht dieser Person in einem ganzen Land.

Grammatik:

■ **Die Modalverben**

Modalverben beschreiben das Verhältnis einer Person zur Handlung. Sie drücken z. B. Fähigkeit oder Notwendigkeit aus: Herr Kleinschmidt kann sehr gut kochen. Es muss jeden Abend für seine Gäste Essen zubereiten. Deshalb stehen Modalverben meistens mit einem Infinitiv:

➤ Bei den Modalverben bevorzugen wir in der Vergangenheit das Präteritum, auch im mündlichen Gebrauch.

➤ Wenn **Modalverben** die Funktion von Hilfsverben **haben**, bildet man das Perfekt mit haben, dem Infinitiv des Verbs und dem Infinitiv des Modalverbs. Wird ein **Modalverb** als Vollverb verwendet, bildet man das Perfekt mit haben und dem Partizip II. Das Verb möchte(n) hat keine eigene Vergangenheitsform.

➤ Neben der Grundbedeutung der Modalverben, z. B. Fähigkeit (Franz kann am nächsten Spiel nicht teilnehmen.) oder Notwendigkeit (Der Arzt muss Franz untersuchen.), können Modalverben noch weitere Bedeutungen haben.

➤ Modalverben können zur Wiedergabe oder Weitergabe von Informationen oder Gerüchten dienen.

Mit **sollen** gibt man Informationen wieder, die man irgendwo gehört oder gelesen hat. Der Wahrheitsgehalt der Informationen ist nicht sicher.

Mit **wollen** gibt man Informationen wieder, die jemand über sich selbst gesagt hat.

Ob die Aussage stimmt, weiß man nicht. Sätze mit wollen in subjektiver Bedeutung werden selten verwendet.

➤ Man kann mithilfe von Modalverben auch eine Vermutung ausdrücken.

Mit können, müssen oder dürfen kann man einen vermuteten, nicht bewiesenen Sachverhalt in der Gegenwart, Vergangenheit oder Zukunft beschreiben.

➤ Die subjektive Bedeutung von Modalverben lässt sich im Präsens oft nur aus dem Kontext erkennen.

■ Das Perfekt

Wir verwenden das Perfekt

➤ zum Berichten über vergangene Ereignisse, vor allem mündlich:

Familie Schmidt ist nach Köln gefahren. Der kleine Otto hat sich auf die Reise sehr gefreut.

➤ zum Beschreiben vergangenen Geschehens in persönlichen Texten:

Lieber Gustav, wir sind gut in Köln angekommen. Gestern habe ich im Zoo viele Raubtiere gesehen und eine

Currywurst gegessen. Herrlich! Viele Grüße von Otto

Das Perfekt mit sein bilden Verben,

➤ die einen Ortswechsel beschreiben und keine Akkusativergänzung haben:

Das Flugzeug ist gelandet. (Aber: Der Pilot hat die Maschine sicher gelandet.)

➤ die eine Zustandsveränderung beschreiben.

➤ und einige besondere Verben: sein: Ich bin in Italien gewesen, bleiben: Ich bin dort drei Wochen geblieben,

werden: Peter ist 15 Jahre alt geworden.

➤ Alle anderen Verben bilden das Perfekt mit hoben.

■ Das Präteritum

Wir verwenden das Präteritum

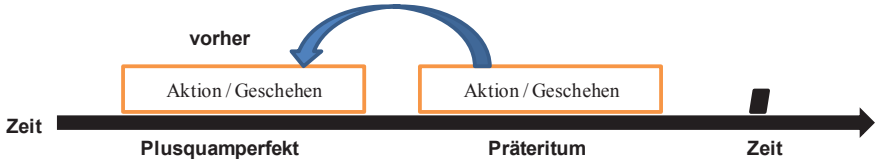
➤ in schriftlichen Erzählungen oder Berichten über vergangene Ereignisse, z. B. in Aufsätzen, literarischen Texten, Zeitungstexten, Reportagen u. ä.: Vor meiner Reise nach Köln schenkte mir meine Oma ein Buch.

Aus dem Kölner Zoo brach gestern ein Löwe aus. Die Polizei sperrte die Gegend um den Zoo ab.

➤ bei den Verben hoben, sein und werden: Der kleine Otto war gestern im Kölner Zoo.

■ Das Plusquamperfekt

Das Plusquamperfekt, auch die Vorvergangenheit genannt, ist das Tempus der Vorzeitigkeit gegenüber dem Präteritum und dem Perfekt. Es gibt die Vergangenheit wieder, die vor dem Präteritum / Perfekt geschehen war und die für die Handlung im Präteritum / Perfekt wichtig ist. Deshalb heißt sie auch Vorvergangenheit.



Ich verließ das Restaurant. Vorher hatte ich die Rechnung bezahlt.

■ Futur I

Das Futur I verwendet man

➤ zum Berichten über zukünftige Ereignisse, wenn man die Absicht betonen möchte.

Ich werde Tante Annelies im Krankenhaus besuchen. (Ich verspreche es.)

➤ zum Beschreiben von erwartetem, zukünftigem Geschehen oder Visionen und Prophezeiungen.

Die Erdbevölkerung wird zunehmen. Im Jahr 2111 werden wir mit Außerirdischen kommunizieren.

➤ zum Ausdruck einer Vermutung in der Zukunft oder der Gegenwart

Die Ausstellung wird dir gefallen. Paul wird noch im Büro sein.

➤ Eine Vermutung kann man mithilfe von modalen Adverbien unterstützen bzw. modifizieren, größere Sicherheit: Die Ausstellung wird dir bestimmt/sicher/ sicherlich gefallen, weniger Sicherheit: Er wird wahrscheinlich/vermutlich noch im Büro sein.

■ Konjunktiv II

Der Konjunktiv II wird hauptsächlich zum Ausdruck von irrealen Sachverhalten (z. B. irrealen Wünschen) oder besonderer Höflichkeit verwendet. Man kann ihn auch in der indirekten Rede einsetzen.

müssten: müssten vermittelt etwas weniger Sicherheit als müssen.

dürften: In Vermutungsbedeutung wird dürfen immer im Konjunktiv II verwendet.

■ Konjunktiv I

Im offiziellen Sprachgebrauch, z. B. in den Nachrichten, wird dafür der Konjunktiv I verwendet.

Der Minister sagte, er sei erschüttert.

➤ Die Wiedergabe von Meinungen und Äußerungen wird in der Regel ergänzt von
➤ Verben wie: Herr/Frau X meinte/sagte/antwortete/fragte/erwiderte/betonte/teilte mit...
➤ Wendungen wie: Herr/Frau X war der Meinung/Ansicht/Auffassung, dass ...
Wissenschaftlichen Untersuchungen zufolge ... /Nach neuesten Erkenntnissen ...
Die Gegenwartsform des Konjunktiv I wird aus der Stammform des Präsens und den Endungen -e/-est/-e (Singular) und -en/-et/-en (Plural) gebildet.

➤ Die am häufigsten verwendeten Formen sind die 3. Person Singular und die 3. Person Plural.
➤ Wenn der Konjunktiv I mit dem Indikativ identisch ist, ersetzt man ihn durch den Konjunktiv II.
➤ Die Formen des Konjunktiv I in der 2. Person Singular und der 2. Person Plural werden kaum verwendet und gelten als veraltet. Auch sie werden durch den Konjunktiv II ersetzt.

■ **Verben mit einem Objekt**

Verben mit Akkusativobjekt

Der Akkusativ tritt vorwiegend als Objekt (Frage: wen? oder was?) oder hinter einer Präposition auf.
Horst holt den Schlüssel für den Wagen.

Verben mit Dativobjekt

Der Dativ tritt hauptsachlich als Objekt (Frage: wem?) oder hinter einer Präposition auf.
Paul hilft der Freundin aus dem Mantel.

■ **Verben mit zwei Objekten**

Verben mit Akkusativ und Dativ

Wenn in einem Satz ein Dativ- und ein Akkusativobjekt auftreten, wird in der Regel die Person im Dativ und die Sache im Akkusativ gebraucht.

Verben mit zwei Akkusativen

Es gibt nur ganz wenige Verben, die zwei Akkusativergänzungen haben können.

Verben mit Akkusativ und Genitiv

Ergänzungen im Akkusativ und Genitiv stehen oft bei Verben, die mit kriminellen Delikten und ihrer strafrechtlichen Verfolgung zu tun haben.

■ **Verben mit präpositionalem Kasus**

Viele Verben haben eine Ergänzung mit einer Präposition. Die Präposition gehört zum Verb und bestimmt den Kasus: Paul träumt von der deutschen Grammatik.
Oskar denkt an seine Arbeit.

➤ Zu den Verben mit präpositionaler Ergänzung gehören viele reflexive Verben.
➤ Einige Verben haben Ergänzungen mit und ohne Präposition.

■ **Das Verb brauchen**

Wenn brauchen als Vollverb verwendet wird, hat es die Bedeutung benötigen. Die Bedeutung des Vollverbs brauchen ist manchmal schwer von dem Verb gebrauchen zu unterscheiden. Gebrauchen bedeutet benutzen, verwenden. In manchen Kontexten sind beide Verben möglich.

Die Verwendung von brauchen als Modalitätsverb* ist standardsprachlich nur mit Negation und zu korrekt und hat die Bedeutung nicht müssen.

■ **Das Verb lassen**

Das Verb lassen kann als Vollverb und ähnlich wie ein Modalverb mit einem zweiten Verb im Infinitiv verwendet werden. Die Bedeutung von lassen ändert sich entsprechend. Sich lassen dient in der 3. Person auch als Passiversatzform.

Vollverb (Bedeutung 1) = „nicht mehr tun“ , Vollverb (Bedeutung 2) = „zurücklassen“

modalverbähnlich (1) = „veranlassen“ , modalverbähnlich (2) = „erlauben“

Passiversatzform sich lassen (3. Person) = können (+ Passiv)

■ **Reflexive Verben**

Manche Verben werden mit einem Reflexivpronomen gebraucht. Das Reflexivpronomen zeigt an, dass sich die Handlung auf das Subjekt des Satzes bezieht.

Die Reflexivpronomen in der 1. und 2. Person Singular und Plural entsprechen den Personalpronomen.

➤ In der 3. Person Singular und Plural und in der formellen Form ist das Reflexivpronomen im Dativ und Akkusativ immer sich.

➤ Unterschiedliche Formen zwischen Akkusativ und Dativ gibt es nur in der 1. und 2. Person Singular, mich -mir -dich -dir

Bei reflexiven Verben, die eine Akkusativergänzung haben, steht das Reflexivpronomen im Dativ.

■ **Vorgangs- und Zustandspassiv**

Im Passivsatz steht die Handlung im Vordergrund, nicht die handelnde Person. Das Passiv wird mit dem Hilfsverb werden und dem Partizip II gebildet: Franz wird untersucht.

➤ Passiv Perfekt und Passiv Plusquamperfekt werden immer mit sein und dem verkürzten Partizip worden

(Achtung: Das Partizip II von werden als Vollverb im Aktivsatz ist geworden: Ich bin krank geworden.)

➤ Einige Verben können kein Passiv bilden. Das sind unter anderem

➤ hoben und sein als Vollverben: Ich habe Angst. Ich bin morgen nicht da.

➤ Verben der Zustandsveränderung: Die Blume verblüht. Der Patient ist gestorben.
➤ unpersönliche Verben des Geschehens: Es regnet. Es ist etwas passiert.
Wenn es im Passivsatz kein Subjekt gibt, steht es oder ein anderes Satzglied an Position I.
Das Passiv mit Modalverben wird im Perfekt und Plusquamperfekt immer mit haben gebildet. Nach dem Partizip II stehen werden und das Modalverb im Infinitiv:
Das Zustandspassiv beschreibt das Ergebnis einer vorausgegangenen abgeschlossenen Handlung.
Das Zustandspassiv wird mit dem Hilfsverb sein und dem Partizip II gebildet.
Zum Ausdruck der Vergangenheit verwendet man die Form des Präteritums.

■ **Passiv-Ersatzformen**

Passiv-Ersatzformen umschreiben Passivkonstruktionen. Sie stehen im Aktiv und werden (vor allem in der mündlichen Kommunikation) häufiger verwendet als das Passiv.

➤ Passiv-Ersatzformen haben in der Regel eine modale Funktion. Sie können eine Möglichkeit, eine Notwendigkeit, eine Empfehlung, einen Auftrag oder ein Verbot ausdrücken.
➤ Möglichkeit/Unmöglichkeit: Die Aufgabe lässt sich (nicht) lösen. Die Aufgabe ist (nicht) zu lösen. Die Aufgabe ist (nicht) lösbar.
➤ Notwendigkeit/Auftrag/Empfehlung: Die Tür ist abends abzuschließen.
➤ Verbot/Empfehlung: Die Nebenwirkungen des Medikaments sind nicht zu unterschätzen.

■ **Infinitivkonstruktionen mit sein und haben**

Die Infinitivkonstruktion kann einen dass-Satz ersetzen, wenn das Subjekt in beiden Teilsätzen gleich ist. Einige Adjektive und Partizipien in Verbindung mit dem Verb „sein“ oder Nomen mit dem Verb „haben“ bilden sehr häufig die Infinitivkonstruktion.

■ **Die Präpositionen**

Präpositionen stehen meistens vor einer abhängigen Wortgruppe bzw. einem abhängigen Wort. Sie können eine Richtung oder eine Lage, einen Zeitpunkt oder eine Zeitdauer, eine Art und Weise, einen Grund, einen Gegengrund, einen Gegensatz, eine Folge, einen Zweck oder eine Bedingung kennzeichnen.

Semantische Zuordnung der Präpositionen:

1. Lokalangaben

beschreiben einen Ort oder eine Bewegung. Dank der lokalen Präpositionen erkennt man also woher etwas kommt, wo sich etwas befindet oder wohin sich etwas bewegt. Sie können eine Antwort auf die Frage wo, wohin und woher geben. Die genannten drei W-Fragen hängen wiederum von bestimmten Verben ab, z.B: Verben mit Akkusativ- und Direktiv-Ergänzung, Verben mit Situativ-Ergänzung

- ➤ **Lokale Präpositionen mit Akk:** um ... herum, entlang, an ... entlang, gegen, durch, bis, bis an, bis zu, an ... vorbei, um
- ➤ **Lokale Präpositionen mit Dativ:** ab, bei, bis zu, gegenüber, von …. aus
- ➤ **Lokale Präpositionen mit Genetiv:** abseits, diesseits, außerhalb, innerhalb, oberhalb, unterhalb, seitens
- ➤ **Wechselpräpositionen nutzen Dativ und Akkusativ:** Je nach Situation im Satz.

Der Akkusativ wird verwendet, wenn eine Bewegung von A nach B stattfindet und man fragt danach mit „wohin“

Der Dativ wird benutzt, wenn man von einer Position/Ort (bzw. KEINER Bewegung von A nach B) spricht und man fragt danach mit „wo“

Zu den Wechselpräpositionen gehören: zwischen, auf, neben, vor, an, in, hinter, unter, über

2. Temporalangaben

- ➤ Die Präpositionen «ab und von ...an»: geben einen gegenwärtigen oder zukünftigen Zeitraum mit einem festgelegten Beginn an. Das Ende bleibt dabei offen.
- ➤ Die Präposition «seit»: gibt einen Zeitraum an, der in der Vergangenheit begonnen hat und bis zur Gegenwart andauert und wahrscheinlich noch länger andauern wird. Das Verb wird stets im Präsens gebraucht!
- ➤ Die Präposition «zwischen»: gibt einen Zeitraum mit Beginn und Ende an.
- ➤ Die Präposition «für»: gibt einen zukünftigen Zeitraum an.
- ➤ Die Präposition «über»: gibt einen Zeitraum an, die mehr als oder länger bedeutet.
- ➤ Die Präposition «bei»: gibt eine Gleichzeitigkeit an.
- ➤ Die Präposition «bis»: gibt einen Endpunkt eines Zeitraums an.
- ➤ Die Präposition «gegen»: gibt ungenaue und ungefähre Zeitangabe an.
- ➤ Die Präposition «von ... bis»: gibt einen Zeitraum mit genauem Beginn und Ende an.
- ➤ Die Präposition «vor»: gibt einen Zeitpunkt oder einen Beginn an, dessen Geschehen vor einem Ereignis passiert, also Reihenfolge von Ereignissen.

➤ Die Präposition «während»: benutzt man, wenn zwei Zustände oder Handlungen gleichzeitig andauern oder stattfinden.
➤ Die Präposition «außerhalb»: bedeutet „nicht in(nerhalb)“.
➤ Die Präposition «innerhalb»: bedeutet irgendwann in einem bestimmten Zeitraum.

3. Weitere Angaben

➤ Formen: Modalangaben - Wie?/Womit?/Woraus?: beschreiben, „wie“ oder „auf welche Art und Weise“ etwas passiert, (aus, entsprechend, gemäß, in, mit, nach, unter, zu, zufolge, auf, durch, ohne, laut, mangels, mittels, mithilfe)
➤ Formen: Finalangaben - Wofür?/Wozu? Ziel, Zweck oder Adressat wird angegeben (zu, für, zwecks)
➤ Formen: Kausalangaben - Warum?: Grund oder eine Ursache wird angegeben (aus, vor, wegen, aufgrund, bezüglich, infolge)
➤ Formen: Konditionalangaben - Wann? Irreale Bed./feste Wendung oder Bedingung wird angegeben. (an, bei)
➤ Formen: Konzessivangaben - Einschränkung oder Gegengrund wird angegeben. (außer, trotz, ungeachtet)
➤ Formen: Adversativangaben - Gegensatz wird angegeben. (entgegen)
➤ Formen: Alternativangaben - Alternative wird angegeben. (statt (anstatt), anstelle)

■ Substantive mit einer festen Präposition

Wie bei Verben und Adjektiven gibt es auch Substantive mit einer festen Präposition.
Diese festen Präpositionen fungieren als Attribut des Nomens und ermöglichen wie alle Attribute einen Satz komplexer bzw. aus zwei Sätzen einen Satz zu machen.
zwei Sätze: Ich ärgere mich ständig über meinen Chef. Das macht mich krank. ein Satz: Der ständige Ärger über meinen Chef macht mich krank.
Manchmal gibt es zu dem Substantiv mit Präposition ein passendes Verb und/oder Adjektiv mit Präposition.

■ Zusammengesetzte Sätze

1. Hauptsätze: Konjunktionen

➤ Einteilige Satzverbindungen

Die Konjunktionen, die zwei Hauptsätze miteinander verbinden, sind und, oder, denn, aber und sondern.

➤ Sie stehen zwischen den Sätzen. Ihre Position ist nicht veränderbar.
➤ Sätze mit denn, aber und sondern werden durch Komma getrennt. Bei Sätzen mit oder und und wird in der Regel

kein Komma gesetzt.

➤ Zweiteilige Satzverbindungen

Die zweiteiligen Konjunktionen, die zwei Hauptsätze miteinander verbinden, sind zwar … aber, entweder … oder, und nicht nur … sondern … auch.

➤ Im zweiten Hauptsatz steht das konjugierte Verb an zweiter Stelle nach aber, oder, sondern.

➤ Wenn in beiden Sätzen Subjekt und Verb identisch sind, kann der zweite Satz verkürzt werden.

2. Hauptsätze: Konjunktionaladverbien

➤ Einteilige Satzverbindungen

Die Konjunktionaladverbien, die zwei Hauptsätze miteinander verbinden, sind inzwischen, währenddessen anschließend, danach, dann, deshalb, deswegen, darum, daher, folglich, infolgedessen, demzufolge, sonst, andernfalls, trotzdem, dennoch, dagegen und stattdessen

Das konjugierte Verb steht in beiden Hauptsätzen an Position zwei.

➤ Die Konjunktionaladverbien deshalb/deswegen/darum/daher verweisen auf den Grund, der im ersten Hauptsatz angegeben wird.

➤ Die Konjunktionaladverbien folglich/infolgedessen/demzufolge verweisen auf eine Folge im zweiten Hauptsatz.

➤ **Zweiteilige Satzverbindungen**

Die zweiteiligen Konjunktionen, die zwei Hauptsätze miteinander verbinden, sind zwar - trotzdem/dennoch, einerseits - andererseits und weder- noch.

➤ Wenn in beiden Sätzen Subjekt und konjugiertes Verb identisch sind, kann der zweite Satz verkürzt werden.

➤ Sie können an verschiedenen Positionen des Satzes stehen.

■ **Nebensätze: Konjunktionen**

1. Temporale Nebensätze

In temporalen Nebensätzen verwendet man wenn, als, während, solange, seit/ seitdem, bis, bevor/ehe und nachdem/sobald.

In temporalen Nebensätzen verwendet man wenn in der Gegenwart, in der Zukunft und bei mehrmaligen Ereignissen

in der Vergangenheit.

➤ Als gebraucht man bei einmaligen Ereignissen oder Zuständen in der Vergangenheit.

➤ Solange zeigt eine Gleichzeitigkeit von Handlungen an (wie bei während). Es kann aber auch Vorzeitigkeit ausdrücken. Die Handlung des Hauptsatzes findet nach der Handlung des Nebensatzes statt.

➤ Bei Sätzen mit nachdem oder sobald wird die zeitliche Abfolge zusätzlich mit einem Zeitformwechsel der Verben unterstrichen.
➤ Hauptsatz im Präsens, Nebensatz im Perfekt
➤ Hauptsatz im Präteritum, Nebensatz im Plusquamperfekt
➤ Auch wenn oder als können nicht gleichzeitig ablaufende Handlungen beschreiben und synonym zu nachdem und sobald verwendet werden.

2. Kausale Nebensätze

In kausalen Nebensätzen verwendet man weil und da. Nebensätze mit weil oder da geben den Grund für die Handlung im Hauptsatz an, wobei da seltener und eher schriftsprachlich gebraucht wird.

3. Konditionale Nebensätze

In konditionalen Nebensätzen verwendet man wenn und falls. Nebensätze mit wenn und falls bezeichnen eine Bedingung.

➤ Wenn kann auch temporale Bedeutung haben. Manchmal sind temporale und konditionale Bedeutung nicht klar voneinander zu trennen.
➤ Falls hat ausschließlich konditionale Bedeutung.

4. Konsekutive Nebensätze

In konsekutiven Nebensätzen verwendet man sodass und so... dass. Nebensätze mit sodass und so... dass geben die Folge aus der Handlung des Hauptsatzes an. Sie können deshalb nur hinter dem Hauptsatz stehen.

5. Konzessive Nebensätze

In Konzessiven Nebensätzen verwendet man obwohl, obgleich und obschon. Nebensätze mit obwohl, obgleich, obschon beschreiben Umstände, die eigentlich gegen die Handlung des Hauptsatzes sprechen.
In der Regel gebraucht man im Deutschen obwohl. Obgleich und obschon werden immer seltener verwendet.

6. Finale Nebensätze

In finalen Nebensätzen verwendet man damit. Nebensätze mit damit drücken eine Absicht oder ein Ziel aus. Oft ist das Subjekt in Haupt- und Nebensatz unterschiedlich.

➤ Wenn das Subjekt in beiden Sätzen identisch ist, kann man auch eine Infinitivkonstruktion mit um ... zu verwenden.

7. Modale Nebensätze

In modalen Nebensätzen verwendet man indem, wie, als, ohne dass, dadurch … dass und je … desto/umso.
Nebensätze mit indem und dadurch ... dass beschreiben die Art und Weise einer Handlung oder das Mittel, mit dem eine Handlung ausgeführt wird.

➤ Bei Vergleichssätzen steht als, wenn im Hauptsatz der Komparativ steht.
Steht kein Komparativ im Hauptsatz, beginn der Nebensatz mit wie.
➤ Vergleichssätze mit je ... desto/umso werden mit zwei Komparativen gebildet. Die Komparative stehen jeweils
direkt hinter je bzw. desto/umso.

8. Adversative Nebensätze

In adversativen Nebensätzen verwendet man während, wohingegen und wogegen. Nebensätze mit während können nicht nur zeitliches Geschehen beschreiben, sondern auch Gegensätze.

➤ **Sinngerichtete Infinitivkonstruktionen**

Man verwendet um … zu, ohne … zu und an(statt).
➤ Mit sinngerichteten Infinitivkonstruktionen kann man ein Ziel, eine Absicht, eine nicht erfüllte Erwartung oder eine nicht genutzte Möglichkeit beschreiben.
➤ Infinitivkonstruktionen haben kein eigenes Subjekt. Sie beziehen sich auf das Subjekt im Hauptsatz.
➤ Infinitivkonstruktionen können vor oder nach dem Hauptsatz stehen.
➤ Hauptsatz und sinngerichtete Infinitivkonstruktion werden immer durch Komma getrennt.
➤ Infinitivkonstruktionen mit ohne ...zu drücken aus, dass eine erwartete Handlung nicht stattfindet.
➤ Infinitivkonstruktionen mit (an)statt ...zu drücken aus, dass eine erwartete Handlung nicht stattfindet, dafür aber eine unerwartete Handlung realisiert wird.
➤ Bei trennbaren Verben steht zu zwischen dem Präfix und dem Verbstamm.

■ **Verbabhängige Nebensätze**

Dass-Sätze sind Verbergänzungen. Sie stehen oft für ein Akkusativobjekt.
Martin erwartet Schnee. Martin erwartet, dass es schneit.
➤ Dass-Sätze sind Nebensätze. Das konjugierte Verb steht an letzter Stelle. Dass-Sätze können vor oder nach dem Hauptsatz stehen. Das Subjekt von Haupt- und Nebensatz ist oft nicht identisch.
➤ Dass-Sätze werden vom Hauptsatz durch Komma getrennt.

■ **Infinitiv mit zu**

Infinitivkonstruktionen mit zu sind Verbergänzungen. Er steht nach Verben, Nomen + Verb, sein + Adjektiv. Infinitivsätze haben kein eigenes Subjekt. Sie beziehen sich auf Wesen oder Sachen, die im Beziehungssatz genannt werden. Sie stehen vor oder hinter dem Beziehungssatz und können in der Regel durch Komma getrennt werden.

➤ Bei trennbaren Verben steht zu zwischen dem Präfix und dem Verbstamm
➤ Die Infinitivkonstruktion kann einen dass-Satz ersetzen, wenn das Subjekt in beiden Teilsätzen gleich ist.

■ **Fragesätze als Nebensätze**

Indirekte Fragen sind Nebensätze. Das konjugierte Verb steht an letzter Stelle.

➤ Bei Fragen mit Fragewort benutzt man das Fragewort als Einleitung des Nebensatzes.
➤ Bei Fragen ohne Fragewort gebraucht man die Subjunktion ob.
➤ Indirekte Fragesätze werden vom Hauptsatz durch Komma getrennt

■ **Relativsätze**

➤ Mit einem Relativsatz beschreibt man Personen oder Sachen näher. Der Relativsatz ist ein Nebensatz. Er wird mit einem Relativpronomen eingeleitet und steht nach dem Hauptsatz.
➤ Der Relativsatz wird durch Komma vom Hauptsatz getrennt.
➤ Das Relativpronomen richtet sich in Genus und Numerus nach dem Bezugswort im Hauptsatz, im Kasus nach der Stellung im Relativsatz.
➤ Bei Relativsätzen mit präpositionalen Ausdrücken steht die Präposition vor dem Relativpronomen. Der Kasus

richtet sich nach der Präposition.

➤ Die Relativpronomen welcher; welche, welches als Alternative zu der, die, das werden selten und hauptsächlich in der Schriftsprache verwendet.

■ **Relativsätze mit wo(-)**

➤ Formen: Lokalangaben: Bei Relativsätzen kann man entweder die Lokalpräposition vor dem Relativpronomen oder wo, woher, wohin verwenden, wenn man Lokalangaben ausdrücken will. Nach Städte- und Ländernamen steht nur wo oder wohin/woher.
➤ Formen: Präpositionalangaben: Der Relativsatz besteht aus einem Verb mit Präposition und bezieht sich auf die gesamte Aussage des Satzes.

Die Stadtverwaltung hat den Abriss der alten Kirche beschlossen, wogegen die Bürger sofort protestiert haben.

■ **Relativsätze mit was und wer**

➤ Man verwendet was nach den Indefinitpronomen nichts, alles, etwas, einiges, weniges, das und nach substantiviertem Superlativ.
➤ Der Relativsatz bezieht sich auf die gesamte Aussage des Satzes.
➤ Man verwendet wer bei Bezug auf eine unbestimmte Person.

■ Nominalisierte Adjektive

Nominalisierte Adjektive dienen zur Bezeichnung von Personen oder Abstrakta. Nominalisierte Adjektive werden wie attributiv verwendete Adjektive dekliniert.

■ Adjektivdeklination

■ Adjektivdeklination nach bestimmten Artikeln

Der Artikel zeigt bereits eindeutig den Fall an. Wenn der Artikel schon den Fall anzeigt, muss das Adjektiv das nicht tun.

➤ Im Nominativ Singular und im Akkusativ neutral und feminin wird ein „e“ angehängt

➤ Im Akkusativ maskulin sowie im Plural, Dativ und Genitiv bekommen Adjektive, egal mit welchem Artikel davor, immer die Endung „en“

➤ Adjektivdeklination nach dem Nullartikel

Ohne Artikel vor dem Adjektiv ist das Adjektiv gezwungen, den Fall zu zeigen. Also muss man die Endung der bestimmten Artikel im jeweiligen Fall an das Ende des Adjektivs anhängen. Die einzige Ausnahme ist der Genitiv maskulin und neutral. Hier zeigt das „s“ am Ende des Nomens schon eindeutig, dass es sich um den Genitiv handelt und das Adjektiv bleibt bei seiner „-en“ - Endung.

➤ Adjektivdeklination nach unbestimmten Artikeln, Possessiv- und Negativartikeln

Weil im Nominativ und Akkusativ aber auch Artikel auftreten, die gar keine Endung haben (ein, mein,...), muss dort das Adjektiv den Fall zeigen. Also muss man im Nominativ- und Akkusativ-Singular, die Endung des bestimmten Artikels (der, die, das...) an das Ende des Adjektivs setzen. Im Plural, im Dativ und Genitiv macht das schon der Artikel. Also braucht das Adjektiv seine Endung nicht zu wechseln und bleibt bei der „-en“ - Endung.

➤ Komparation

Die meisten Adjektive können gesteigert werden. Es gibt drei Steigerungsstufen. Positiv: Anne schwamm schnell. Komparativ: Marie schwamm schneller. Superlativ: Martina schwamm am schnellsten.

➤ Der Komparativ der Adjektive wird mit -er gebildet: schnell - schneller, der schnelle Läufer - der schnellere Läufer.

➤ Der Superlativ der Adjektive wird mit am .. .-sten bzw. -st- gebildet: schnell - am schnellsten,

der schnelle Läufer - der schnellste Läufer.

➤ Einige einsilbige Adjektive mit den Vokalen a, o und u bilden den Komparativ und Superlativ mit einem Umlaut.

alt, arg, arm, hart, kalt, lang, nah, scharf, schwach, schwarz, stark, warm, grob, groß, hoch, dumm, gesund, jung, klug, kurz

➤ Adjektive auf -er und -ei verlieren im Komparativ ein e: teuer - teurer.
➤ Adjektive auf -sch/-s/-s/-z und -d/-t bekommen im Superlativ ein -e-: frisch - am frischesten.
➤ Vergleiche werden mit als oder wie gebildet.
➤ Steht das Adjektiv im Komparativ, verwendet man als, steht das Adjektiv im Positiv, gebraucht man wie.
➤ Bei zusammengesetzten Adjektiven (Adjektiv + Adjektiv/Partizip) wird entweder der erste oder der zweite Teil
gesteigert: das meistgelesene Buch, der schwerwiegendste Vorwurf.
➤ Der Superlativ kann auch relativiert werden: Er ist einer der beliebtesten Schauspieler Hollywoods (= Er ist einer
von mehreren sehr beliebten Schauspielern.). Nomen und Adjektive stehen im Genitiv Plural.
➤ Partizipien als Adjektive
Partizipien als Adjektive werden attributiv verwendet. Das heißt, sie stehen vor dem Nomen und werden dekliniert.
➤ Partizipien geben eine temporale Beziehung zur Haupthandlung wieder.
➤ Das Partizip I beschreibt einen noch andauernden Vorgang.
Das lernende Kind sitzt auf dem Sofa. (= Das Kind sitzt auf dem Sofa und lernt.)
➤ Das Partizip II beschreibt einen abgeschlossenen Vorgang.
Der Dieb flüchtete mit den gestohlenen Wertsachen. (= Die Wertsachen wurden gestohlen, danach flüchtete der Dieb damit.)
➤ Partizipien können mit verschiedenen Angaben erweitert werden.
Erweiterte Partizipien findet man vor allem in der Schriftsprache, z. B. in beschreibenden Texten oder in wissenschaftlichen Publikationen.
➤ Das Partizip I in Verbindung mit zu bildet das sogenannte Gerundiv. Dieses Attribut ist eine Passiv-Ersatzform und
kennzeichnet eine Notwendigkeit oder eine Möglichkeit.
Die zu lernenden Vokabeln stehen auf Seite 100. (= Die Vokabeln, die noch gelernt werden müssen, stehen auf Seite 100.)

➤ **Reziprokpronomen**

Reziproke Pronomen drücken eine wechselseitige Beziehung aus. Im Deutschen verwendet man dafür das unveränderliche Pronomen einander. Das Subjekt steht im Plural.
In Verbindung mit einer Präposition verwendet man meist einander. Die Präposition und das Pronomen werden zusammengeschrieben: miteinander, aufeinander, nebeneinander, ……

➤ **Indefinitpronomen**

Indefinitpronomen, auch unbestimmte Fürwörter genannt, können in Funktion eines Artikels oder als Stellvertreter für ein Nomen auftreten.

➤ Indefinitpronomen als Stellvertreter für ein Nomen können für eine unbestimmte Menge einer Person oder einer Sache stehen. Die Person oder Sache ist entweder unbekannt oder ihre Menge ist nicht näher bestimmt.

➤ Es gibt eine Vielzahl von verschiedensten Indefinitpronomen, teils bleiben sie unverändert, teils werden sie dekliniert. Sie können entweder nur für Personen oder Sachen, für beides oder nur im Singular oder Plural stehen.

➤ **Indefinitpronomen nur für Personen**

Die Indefinitpronomen man, jemand und niemand werden nur für Personen gebraucht. Diese Pronomen können alleinig im Singular gebraucht werden, eine Pluralform für diese Pronomen existiert nicht.

➤ **Indefinitpronomen nur für Sachen**

Die Indefinitpronomen etwas, irgendetwas, nichts, alles und welch- werden nur für Sachen gebraucht.

➤ **Indefinitpronomen für Personen und Sachen**

Folgende Indefinitpronomen können sowohl für Personen als auch für Sachen benutzt werden: all- , einige-, jede-, ein-, kein-, welche-(Plural), manche- und mehrere- .

➤ **Pronominaladverbien**

Pronominaladverbien werden mit da-(r)-, wo-(r)– und hier- + Präposition gebildet. Deshalb werden sie auch als Präpositionaladverbien bezeichnet. (darauf: da-r-auf / worauf: wo-r-auf / hierauf: hier-auf)

Das Vorkommen des Fugen-r bei Pronominaladverbien, die mit da- und wo- gebildet werden, ist davon abhängig, ob die Präposition mit einem Vokal oder einem Konsonanten beginnt. Wenn die Präposition mit einem Konsonanten beginnt, fällt das Fugen-r weg.

Pronominaladverbien werden anstelle einer lokalen, temporalen oder modalen Ergänzung verwendet.

Pronominaladverbien können auch anstelle einer Präpositionalergänzung, die zu einem Verb, Nomen oder Adjektiv mit fester Präposition gehört, verwendet werden.



مفاهيم اللغة الألمانية (لغة ثانية)

الصف الثالث الثانوي

دليل مفاهيم اللغة الألمانية – لغة أجنبية ثانية
الصف الثالث الثانوي

I)Grammatik!

1)Die Possessivartikel:*Die Possessivartikel im Nominativ:

	Maskulin	**Neutral**	**Feminin**	**Plural**
ich	mein Sohn	mein Kind	meine Tochter	meine Kinder
du	Dein	dein	deine	deine
er/es	Sein	sein	seine	seine
sie	Ihr	ihr	ihre	ihre
wir	unser	unser	unsere	unsere
ihr	euer	euer	eure	eure
sie	Ihr	ihr	ihre	ihre
Sie	Ihr	Ihr	Ihre	Ihre

***Die Possessivartikel im Akkusativ:**

	Maskulin
ich	meinen Sohn
du	deinen
er/es	Seinen
sie	ihren
wir	unseren
ihr	euren
Sie/sie (Pl.)	Ihren/ihren

2)Die Verben (sollen)/(werden)/(mögen):

	sollen	mögen	werden
Ich	soll	mag	werde
Du	sollst	magst	wirst
er/es/sie	soll	mag	wird
wir	sollen	mögen	werden
ihr	sollt	mögt	werdet
Sie/sie (PL.)	sollen	mögen	werden

Die Präposition "mit" +Dativ:

- Papa fährt immer mit → dem Bus/dem Auto/der U-Bahn/den Freunden.

Dativ: lokale Präpositionen auf die Frage"Wo":

- Wo ist dein Auto?
- Vor dem Buchladen /dem Haus/ der Schule.
- Zwischen den Häusern.

Ebenso: an/auf/bei/hinter/neben/über/unter/zwischen

an dem = am/ bei dem = beim/in dem= im

Lokale Präpositionen auf die Frage"Wohin"

- Wohin bist du gestern gefahren?
- Zum Buchladen/Zur Schule/Nach Bonn/ Nach Frankreich/In die Schweiz.
- zu dem = zum/zu der = zur

Höfliche Aufforderung: Konjunktiv II

- Könnten/Würden Sie bitte einen Moment warten?

***Temporale Präpositionen:**

an + Dativ: am Montag/Morgen/zweiten Oktober/ Wochenende → an + dem = am

um: um sieben Uhr

von …. bis: von Montag bis Freitag / von 9 bis 12 Uhr

vor + Dativ: vor einem Tag/Monat Jahr/ einer Stunde/Woche

seit Dativ: seit einem Tag

Ich wohne sit einem Monat in Berlin. Frage: seit wann?

bei + Dativ: beim Abendessen

in + Dativ: in einem Monat/ Jahr/einer Stunde/einer Woche/zwei Tagen

in der Nacht/ in der Freizeit/ in den Ferien

bis: bis Montag/bis morgen/acht Uhr Frage: Bis wann?

ab + Dativ: ab morgen/ab acht Uhr

für + Akk: einen Tag/Monat/ein Jahr/eine Woche

Demonstrativpronomen:

- Nominativ: der/das/die/die — Die sind super!
- Akkusativ: den/das/die/die — Den finde ich langweilig.

Frageartikel: Welch- /Demonstrativpronomen: Dies-

- Nominativ: Welcher Zug/Welches Auto/Welche Bluse/Welche Röcke
- Dieser Zug/Dieses Auto/Diese Bluse/Diese Röcke
- Akkusativ: Welchen Rock möchten Sie?
- Diesen Rock

Verben mit Dativ: gefallen/gehören/passen/stehen/schmecken

- Die Bluse gefällt/gehört/passt/steht mir.
- Das Essen schmeckt uns.

Konjunktion: denn

- Ich mache gern Sport, denn ich will fit bleiben.

Komparativ: gut, gern, viel

+ Positiv	++ Komparativ	+++ Superlativ
gut	besser	am besten
gern	lieber	am liebsten
viel	mehr	am meisten

Die Personalpronomen im Dativ:

Nominativ	Dativ	Nominativ	Dativ
ich	mir	wir	uns
du	dir	ihr	euch
er/es	ihm	sie (Pl.)	ihnen
sie(fem.)	ihr	Sie	Ihnen

Die Ordinalzahlen: -1.-19. → -te/-ab 20 → -ste

Der erste/zweite/dritte/…….usw - Am+-ten → am dritten/siebten…..usw

→ Wann

Der vierundzwanzigste - Am dreißigsten

Die Personalpronomen im Akkusativ:

Nominativ	Akkusativ	Nominativ	Akkusativ
ich	mich	wir	uns
du	dich	Ihr	euch
er	ihn	sie(pl.)	sie
es/sie(fem.)	es/sie	Sie	Sie

II) Wichtige Wendungen!

- Űber das Befinden sprechen:	- Mein Bein tut weh. - Ich bin krank. - Ich habe starke Schmerzen.
- Handlungsanweisungen angeben:	- Bleiben Sie im Bett! - Geh zum Arzt. - Nehmen Sie das. Das hilft gegen di Schmerzen.
- Einen offiziellen Termin:	- Haben Sie am….einen Termin frei?
- vereinbaren/verschieben:	- Kann ich heute kommen/nicht kommen? - Brauche ich einen Termin oder kann ich vorbeikommen? - Kann ich den Termin auf ... verschieben? - Ich kann jetzt nicht kommen?
- Orientierung:	- Wo ist…./Wo finde ich…../Wo bekomme ich…../ Wo kann ich….kaufen? / Wie komme ich zu …?
- Am Schalter:	- Ich brauche … . - Wann kommt der Zug? - Auf welchem Gleis fährt der Zug ab? - Wo muss ich umsteigen? - Was kostet die Fahrkarte? - Hat der Zug Verspätung? - Kommt der Bus pünktlich? - Eine Fahrkarte, bitte. - Hin und zurück, bitte.
- Dienstleistungsgespräche:	- Mein Handy ist kaputt. - Können Sie mir helfen? - Wie lange brauchen Sie für die Reparatur? - Können Sie einen Technikr schicken?
- Bitten formulieren:	- Würden Sie mir einen Flug buchen? - Könntest/Würdest du das Fenster aufmachen?

- Nachricht auf dem Anrufbeantworter:	- Hier spricht …. . - Bitte rufen Sie zurück unter…..! - Vielen Dank und auf Widerhören.
- Kleidung kaufen:	- Haben Sie Hosen in Größe ….? - Die Hose ist zu klein/groß. - Wo kann ich bezahlen? - Wo finde ich Damenkleidung/Herrnkleidung? - Gibt es den Rock in Blau? - Welch Bluse steht mir besser?
- Vorlieben:	- Mir gefällt/gefallen…. . Und dir? - Kaffee schmeckt mir sehr. - Ich finde …. - Ich weiß nicht.
- Glückwünsche:	- Alles Gute zum…/zur… - Ich gratuliere dir zum/zur… . - Viel Glück (zum Geburtstag) - Herzlichen Glückwunsch (zum Geburtstag) - (Ein) Guts nus Jahr! / Frohe Ostern
- Einladen:	- Ich lade dich zu…..ein - Kannst du kommen?/Haben Sie Zeit?/ Ich würde mich freuen./Bitte gib Bescheid bis ….. .
- Zu-und Absagen:	- Vielen Dank für die Einladung!/Ich danke dir für die Einladung. - Ich komme gern. - Leider kann ich nicht kommen./Leider habe ich keine Zeit./Tut mir leid. Aber es geht nicht. Ich muss ….
- Briefe schreiben:	Lieb/Lieber …,/Viele Grüße/Herzliche Grüße/Bis bald/ Dein/Deine …



مفاهيم اللغة الإيطالية

الصف الثالث الثانوي

اللغة الإيطالية – لغة أجنبية ثانية
(دليل مفاهيم) الصف الثالث الثانوي

I concetti del terzo anno - libro " Progetto italiano Junior"
I-Elementi comunicativi e lessicali:

I progetti extracurricolari

Fare lezione di guida\ cantare in un concorso \ organizzare una mostra \ proteggere l'ambiente\ fare il gemellaggio con un'altra scuola \ fare lezione di cucina \ partecipare \ educazione ambientale \ il bosco \ la gara finale \ il manager del gruppo

Fare progetti	Quest'anno parteciperemo a un concorso musicale
Fare previsioni	Secondo me, stasera pioverà
Fare ipotesi	Che ore sono? Saranno le 2.00
Fare promesse	Va bene, domani finirò tutto

Saremo tutti delle stelle

Decidere \ ecologia \ arte \ fare una brutta figura \ divertente \ cantare \ canzone \ suonare uno strumento \ il conservatorio \ fortunato \ difficile \ leggere le note

L'oroscopo: i segni zodiacali; Gemelli \ Scorpione \ Ariete \ Toro\ Pesci\ Leone\ Bilancia \ Cancro \ Capricorno \ Sagittario \ Vergine

I caratteri: Creativo \ indipendente \ coraggioso \ amichevole \ sensibile \ logico \ forte \ realista \ leader \ ha paura dei rischi

Chiedere conferma e confermare:-

Ma veramente….?	Ma certo che ….
Ma sul serio..?	Scherzi?
Èvero che…..?	Chiaro!
Davvero …?	Ti giuro ….
Ma dai!	Dico sul serio

Ambiente ed ecologia

Fare le prove \ il prossimo passo \ cominciare \ la campagna \ illuminazioni\ in mezzo al verde \ contare su di ..\ essere portato per \ accompagnare \ convincere \ la carriera\ dare fastidio a… risparmio di acqua \ energia eolica \ energia solare \ lampadine led \ auto elettriche \ protezione delle foreste \ uso dei mezzi pubblici \ uso della bici – raccolta differenziata \ riciclaggio\ basso consumo\

La musica

Lo strumento , la chitarra, la batteria, il basso, la tastiera, il piano forte, la band, il conservatorio, il violino, cantare \ cantante \ ascoltare

Esprimere Gioia \ Esprimere rammarico o disappunto:-

Che bella giornata!	Peccato!
Che bella idea!	Che peccato!
Che bello!	Che rabbia!
Che bella sorpresa!	Mannaggia!
Che bella notizia!	Che brutta notizia!
Che fortuna!	Accidenti!

L'ho sentita

Trovare \ problemi ambientali \ strano \ Vecchio \ il disco\ Il(la) solito (a) \ moderno\ più\ cercare \ i versi \ ascoltare \ versione \ lento \ volta \ un paio di ..\ la terra \ pericolo \ rifiuti \ cassonetto \ il clima inquinamento \

Offrire, accettare o rifiutare collaborazione, aiuto:-

Ti posso aiutare?
Vuoi una mano?
La posso aiutare?
Hai bisogno di aiuto?
Posso fare qualcosa?
Volentieri!
Grazie, molto gentile!
Purtroppo non puoi aiutarmi
Grazie, ma credo di poter fare da solo\a
No, grazie! \ Grazie, non è niente,

Facciamo spese

Centro commerciale\ negozio \ accessori \ scarpe \ abiti\ divertirsi \ comprare \ vestirsi di nero \ appuntamento \ incontrarsi \ girare \ annoiarsi da morire\

I capi d'abbigliamento: jeans\ camicia \ giacca\ gonna \ maglietta\ giubbotto \tuta da ginnastica \ borsa \ felpa \ occhiali da sole\ nero \
rosso \ bianco \ giallo \ marrone ecc..

Chiedere parere \ Esprimere parere:-

Che ne pensi ?	Lo\ la trovo molto ….
Che ne dici ?	Secondo me, è….
Cosa ne pensi di?	Penso che sia..\ credo che sia..
	È molto elegante!
	È di \ alla moda
	È bellissimo!

Che numero porti?

Prepararsi \ in fretta\ aiutare \ vetrina \ commessa(o)\ sconto \ il periodo \ i saldi \ pagare \ prezzo \ taglia \ numero \ euro \ consumatore

Chiedere il prezzo, parlare del colore, parlare del numero\ la taglia

Quanto costa?\ Quant'è? \ Quanto viene? \ c'è lo\ uno sconto ?
Di che colore è? \ c'è anche in blu?
Che numero porti? \ che taglia è? \ è un pò stretto

II- Elementi grammaticali:

1-Futuro semplice:

- I verbi regolari

	Mandare	**Prendere**	**Pulire**
Io	Manderò	Prenderò	Pulirò
Tu	Manderai	Prenderai	pulirai
Lui- lei	Manderà	Prenderà	Pulirà
Noi	manderemo	Prenderemo	puliremo
Voi	Manderete	Prenderete	Pulirete
Loro	manderanno	Prenderanno	Puliranno

Alcuni verbi irregolari

	essere	**avere**	**fare**	**andare**	**venire**
Io	sarò	avrò	farò	andrò	verrò
Tu	sarai	avrai	farai	andrai	verrai
Lui\ lei	sarà	avrà	farà	andrà	verrà
Noi	saremo	avremo	faremo	andremo	verremo
Voi	sarete	avrete	farete	andrete	verrete
Loro	saranno	avranno	faranno	andranno	verranno

Si usa con : domani \ fra o tra \ prossimo \ da grande \ se

2-Futuro composto

Fedrico verrà	dopo che (non) appena quando	avrò\avrai\avrà mangiato avremo\avrete\ avranno studiato	sarò\sarai\sarà tornato(a) saremo\sarete\ saranno arrivati(e)

….e il suo uso

Futuro composto	**futuro semplice**
Dopo che avrò finito l'esame ……	farò un viaggio
Prima azione futura	Seconda azione futura

3-Pronomi diretti (oggetto)

-**Mi** salutano sempre	= (salutano **me**)
-**ti** ascolto con attenzione	= (ascolto **te**)
-**lo** incontro ogni mattina	= (incontro **Marco**)
- **la** suonava da giovane	= (suonava **la tastiera**)
-**La** ringrazio, signore	= (ringrazio **Lei**)
-**ci** conosce bene	= (conosce **noi**)
-**vi** prego	= (prego **voi**)
-**li** chiamo adesso	= (chiamo **loro**)
-**le** leggo spesso	= (leggo **le riviste**)
- Sai che abito in campagna?	- Sì, lo so

4-Pronomi diretti nei tempi composti

Quel ragazzo **l'** ho conosciuto un anno fa
Quella ragazza **l'** ho vista proprio ieri
Quei ragazzi **li** ho incontrati la settimana scorsa
Quelle ragazze **le** ho invitate a casa mia
Hai comprato le mele? Sì, **ne** ho comprati due chili
Mi puoi aiutare o puoi aiutar**mi**

5-I verbi riflessivi al presente indicativo

Svegliarsi

Io mi sveglio molto presto	Noi ci svegliamo per andare a scuola
Tu ti svegli da solo?	Voi vi svegliate facilmente?
Lui\ lei\ Lei si sveglia alle 8	Loro si svegliano sempre alla stessa ora

I verbi riflessivi reciproci

Io ti vedo spesso, tu mi vedi spesso = **(noi) ci vediamo**
Tu la ami molto, lei ti ama molto = **(voi) vi amate molto**
Pietro guarda Lisa, Lisa guarda Pietro = **Pietro e Lisa si guardano**

6-I verbi riflessivi nei tempi composti

Essere al presente + il partecipio passato del verbo riflessivo

Esempi

Io **mi sono preparato** in tempo
Tu **ti sei svegliata** in ritardo
Giorgia **si è sentita** male
Noi **ci siamo conosciuti(e)** ieri
Voi **vi siete fermati(e)** a Piazza Navona
Loro due **si sono incontrati(e)** stamattina
Si usa con : Ieri \ passato \ scorsoa \ fa ecc……

I verbi riflessivi con i verbi modali

A che ora ci **possiamo vedere?**
Mi dispiace, oggi **non possiamo vederci**



مفاهيم اللغة الصينية

الصف الثالث الثانوي

اللغة الصينية كلغة ثانية الصف الثالث الثانوي

从 1 课到 7 课重要点

香港	Xiānggǎng
刚才	Gāngcài
刚	Gāng

- 刚才她从香港来。**Gāngcài** Tā cóng xiānggǎng lái .
- 她刚才从香港来。Tā **Gāngcài** cóng xiānggǎng lái .

-他刚走。Tā **gāng** zǒu

身高	Shēngāo
个子	Gèzi

- 她身高 162 cm (公分 gōngfēn cm)。
- Tā **shēngāo** 162 cm
- 他个子很高。tā **gèzi** hěn gāo

没有/没

我没有回家。

- wǒ **méiyǒu** huí jiā.

得	Dé
着	Zhē

-

- 我看书看得很快 。- Wǒ kàn shū kàn **dé** hen kuai.

- 他戴着眼镜。Tā dài **zhē** yǎnjìng.

女儿	Nǚr	儿子	érzi
女人	Nǚrén	男人	nánrén
女孩	Nǚhái	男孩	nánhái

矮	Ǎi
高	Gao
胖	Pàng
长	Chǎng

短	Duǎn

可爱	kě'ài

- 他的儿子很可爱。Tā de érzi hěn **kě'ài**.

漂亮	Piàoliang
帅	Shuài

- 他很帅。 **tā** hěn **shuài**.
- 她很漂亮。 **tā** hěn **Piàoliang**.
- 我有很漂亮狗。Wǒ yǒu hěn **piàoliang gǒu**.
- 我吃了很漂亮比萨饼。Wǒ chīle hěn **piàoliang bǐsàbǐng**.

一 ..... 就.....	yī ..... Jiù .....
打电话	dǎ diànhuà

- 你一到家就给他打电话。Nǐ yī dào jiā Jiù Gěi tā dǎ diànhuà.

一边 …… 一边 ……	yībiān …. Yībiān ….
报纸	Bàozhǐ

- 爸爸喜欢一边喝咖啡一边看报纸。

- Bàba xǐhuān yībiān hē kāfēi yībiān kàn bàozhǐ.

跟 …… 一样	Gēn…… yīyàng
跟 ……不一样	Gēn…… bù yīyàng

(A) 跟 (B) 一样 + adj (A) gēn (B) yīyàng + adj

(A) 跟 (B) 不一样 + adj (A) gēn (B) bù yīyàng + adj

-北京跟香港不一样 。

- **Běijīng** gēn **xiānggǎng** bù yīyàng.

比	Bǐ

(A) 比 (B) + adj (A) bǐ (B) + adj

- 香港的人口比这里的人口多。

- **xiānggǎng de rénkǒu** bǐ zhèlǐ de rénkǒu **duō**.

(B) 没有(A) + adj (B) méiyǒu (A) + adj

- 这里的人口没有香港的人口多。

- zhèlǐ de rénkǒu méiyǒu **xiānggǎng de rénkǒu** **duō**.

停	Tíng
停车	tíng chē
车停	Chētíng

- 这里停车。 Zhèlǐ tíng chē.

- 这里没有车停。 Zhèlǐ méiyǒu chētíng.

记得	Jìdé
忘记	Wàngjì

- 我还记得你。 wǒ hái jìdé Nǐ .

到…place…去	dào … place.. qù
到…place …来	dào … place.. lái

- 他到中国去。 Tā dào zhōngguó qù

- 你到中国来。 nǐ dào zhōngguó lái

哪些	Nǎxiē
哪	Nǎ

- 你去了哪些地方？ Nǐ qùle nǎxiē dìfāng?

- 你去了哪个地方？ Nǐ qùle nǎge dìfāng?

差点儿	Chàdiǎnr

- 我差点儿不认识他了。 wǒ chàdiǎnr bù rènshì tāle.

虽然 …….. 但是 ……..	Suīrán ….. dànshì …..

- 虽然天气很热，但是下雨了。

- **Suīrán** tiānqì hěn rè, **dànshì** xià yǔle.

场	Chǎng

-

- 我看了一场京剧。 Wǒ kàn le yī **chǎng** jǐngjú.

更	Gèng

- 看京剧的年轻人少，看京剧的老人更少。
- Kàn jīngjù de **niánqīng rén** shǎo, Kàn jīngjù de **lǎorén gèng** shǎo.

懂	Dǒng

- 看懂。Kàn dǒng.
- 听懂。Tīng dǒng.
- 看不懂。Kàn bù dǒng.
- 听不懂。Tīng bù dǒng.

越来越	yuè lái yuè

-

越来越 + adj/verb

- 喜欢京剧的年轻人越来越多。
- xǐhuān jīngjù de niánqīng rén **yuèláiyuè duō** .
- 我越来越喜欢吃面条。
- Wǒ **yuèláiyuè xǐhuān** chī miàntiáo.

各种各样	gèzhǒnggèyàng

-

- 我喜欢吃各种各样的菜。
- Wǒ xǐhuān chī **gèzhǒnggèyàng** de cài.

小时	Xiǎoshí

- 我太困了，昨天晚上我只睡了四个小时。
- Wǒ tài kùn le, zuótiān wǎnshàng wǒ zhǐ shuì le sì gè **xiǎoshí**.

演奏	Yǎnzòu
拉	Lā

演	Yǎn

- 我的朋友演奏了中国的小提琴曲。
- wǒ de péngyǒu **yǎnzòu** le zhōngguó de xiǎotíqín qǔ .

Adj + 极了	Adj + Jíle

- 他拉得好极了。 Tā lā dé **hǎo jíle**.

鼓掌	gǔ zhǎng
鼓起掌来	gǔ qǐ zhǎng lái

-

- 他的演奏一结束，大家就鼓起掌来。
- Tā de yǎnzòu yǐ jiéshù, dàjiā jiù **gǔ qǐ zhǎng lái**.

当 ……的时候	Dāng ….. de shíhòu

-

- 当我踢足球的时候，手摔伤了。
- **Dāng** wǒ tī zúqiú **de shíhòu**, shǒu shuāi shāngle.

从 8 课到 15 课重要点

1-原谅 forgive 2-累 tired 3-网友 pen friend 4-久 long 5-名胜古迹 places of historical 6-以为 to think 7-差不多 similar 8-故事 story 9-网上路游 travel on internet 10-大熊猫 panda 11-放学 let out school 12-离开 to leave 13-修 to fix 14-事情 matter 15- 烦 annoyed 16-理解 to under stand 17-批评 to criticize 18-懒 lazy	19-耳机 headphone 20-走 to leave 21-生气 angry 22-态度 atitude 23-男孩 boy 24-孙子 grandson 25-生 to give birth to 26-妻子 wife 27-照顾 look after 28-保密 secret 29-父母 parants 30-健康 healthy 31-生活 life

32-幸福 happinese 33-继承 to inherit 34-机会 chance 35-理想 ideal 36-尊重 respect 37-兴趣 hoppy 38-红灯 lantern 39-放鞭炮 to set off (firecrackers) 40-蜡烛 candle 41-戴 put 42-穿 wear 43-新娘 bride 44-新郎 45-性格 personality 46-开朗 alwayes cheerful 47-传统 tradition 48-春联 couple of spring festival 49-贴 to glue 50-吉利 luky	51-纸条（张）scroll 52-上联 first line of couplet 53-过节 celebrate festival 54-菜单（份）menu 55-凉菜 cold dishes 56-热菜 hot dishes 57-鸡蛋汤(碗) soap 58-葡萄酒 graphwine 59-沙拉 salad 60-甜点 desserts 61-挣钱 earn money 62-抓 hold with fingers 63-筷子 chopstick 64-刀 knife 65-叉 fork

语言点

1-春节时中国最重要的传统节日

2-春联有一千多年的历史。

3-祝你在新的一年里晚事如意！

4-A:恭喜、恭喜

新娘、新朗：欢迎你们

5-干杯、干杯，为新郎、新娘干杯。

6-妈妈。求求您……。(reguest permission)

6-你总是让我……..。 (compiaining)

7-没有退票怎么办？ (discussing solutions)

8-请原凉…….(apologizing)

9-很抱歉…….。（apologizing ）

10-真不好意思。（apologizing ）

11-别担心

12-真棒了。

<u>有名地放：</u>

1-长城 the great wall

2-故宫 the palace museum

3-颐和园 the summer palace

4-长郎 the long corridor of the summer palace

5-苦明湖 the ku ming hu

6-成都

语法点：

-到……去

1-我要到中国去

-……呢

1-我还要送给你一件礼物呢。

-虽然……但是……

1-虽然售票处没有票了，但是一定会有人来退票。

-只 (only)

1-昨天我只睡了 4 个小时。

-就

1-今天我不到下午四点就回家了。

-才

1-张先生今年才三十多岁

-越……越……

1-知识越多越好。

-对……

1-他总是对我保密。

-着(after verb to continuous)

1-桌子上摆着红色的蜡烛。

-动+名+动+得+补

1-他讲故事讲得很好。

-要

1-孩子们要帮父母打扫房间。

-过

1-你以前吃过日本菜?

-A 比 B

1-他比我高

-A 没有 B

1-我没有爸爸高

-对……感兴趣

1-他对服装感兴趣



مفاهيم اللغة الإسبانية

الصف الثالث الثانوي

دليل مفاهيم اللغة الإسبانية لغة أجنبية ثانية
الصف الثالث الثانوي

Guía de conceptos para G.12 - Español como segunda lengua

I. Contenidos léxicos:

"En el tiempo libre":

cantar - cantante - canción - arquitectura - pintura - dibujar - arte abstracto - exposición - galería de arte - escultura - novela - cuento - actuar - actor - obra de teatro - película - literatura - poesía - poema - danza - bailar - tango - ópera –fotografía - aventura - romántico - acción - enfadado - nervioso - preocupado - aburrido - miedo

"Mi personaje":

biografía - disco - concierto - intenso - personal - profesional - serie de televisión - publicar - participar - director de cine - recibir - ganar - obtener - premio - grabar - nacer - morir - construir - casarse - divorciarse - trasladar - acabar - terminar - empezar - aniversario - protagonista - artes escénicas - conservatorio - festival - concurso - éxito - popularidad - mundial - entrada - carrera

"En Internet":

hacer click - ícono - adjunto - archivo - pulsar - adjuntar - tecnología - informático/a permiso - favor - cafetera - comprensiva - adelgazar - aconsejar - coger - cerrar - abrir - apagar - encender - subir - bajar - ordenador - portátil - práctico - rápido - lento - mejor - peor - menor - mayor - calidad - partido - medicamentos - termómetro

"¿Qué voy a ser de mayor?":

deseo - plan - intención - cumplir - traducir - cuidar - aprender - investigar - resolver- costumbre - paisaje - ciencias naturales - fábrica - taller - veterinario - empresario- militar - policía - bailarín - diseñador - escritor - autor - peluquero - mecánico - electricista - poeta - arqueólogo - biólogo - político bombero - marinero trabajador - psicólogo - filósofo - guía - comercial - alcalde - poetisa - alcaldesa - líder - creativo - técnico - aventurero - solidario - reflexivo - sociable - cárcel - ladrón - selectividad - suspender - conseguir - especialidad - egiptología - ingeniería - empresariales - medicina - turismo - bellas artes - multinacional - entrevista - tutora - palomita - imaginación - curar - extranjero - diseñar - arte dramático - carrera - crisis - paraguas - microondas - tesis - ejercer - precioso

"En el centro comercial":

sugerir - proponer - molestar - quedar - terror - vieja - moda - fondo - pendientes - cinturón - relojería - zapatería - papelería - perfumería - librería - farmacia - tienda - óptica - demasiado - caro - barato - oferta - rebajas - probar - probador - precio - alrededor - efectivo - tarjeta - elegir - aproximadamente - ensalada - gambas - tarta - mayonesa - tortilla - fenomenal - enseguida - qué aproveche - talla - ancho - estrecho - estupendo - corto - largo - firmar - costar - filete - servilleta - pantalla - ratón - teclado - cómica - de risa - infusión - propuesta - invitación

“En el país del Nilo”:

ciudadela - delta - oasis - canal - desierto - costa - territorio - región - tropical - selva - lago - cordillera - gran presa - capital - moneda - embajada - visado - tráfico - contaminación - puente - norte - noroeste - noreste - oeste - este - suroeste - sureste - sur - economía - geografía - clima - sistema político - sociedad - idioma - lengua - naturaleza - agricultura - ganadería - servicios - fuente - electricidad - habitante - presidente - monarquía - república - parlamento - jefe de estado - rey - príncipe - gobierno - motivo - nativo - agrícola - costumbre - industria - elecciones - fuente de ingreso - principal - nadie - alguno - demasiado - otro - poco - mucho - cubiertos - cuchillos - cucharas - vasos - aparato - dividir - comunidad - obtener - funcionar - desembocar - opinar - creer - pensar - desperdiciar - terrible - limpio - impresionante - increíble - potable - dátiles - pesca - maíz - cítricos - trigo - algodón - caña de azúcar - acuerdo - desacuerdo - basura - admiración - orgullo - palmera - amable - cuidar

“En tiempo del faraón”:

fiesta de disfraces - civilización - pertenecer - importar - maquillarse - llevar - arreglar - ponerse - soñar - misterioso - fascinante - oscuro - avanzado - fresca - amplia - travieso - comerciante - sacerdote - templo - tumba - esposo/a - joya - cesta - manga - oro - peluca - reina - burro - barro - tela - ladrillo - paja - nivel - riqueza - tesoro - belleza - elegancia - banquete - esperanza - cereales - tela - diversión - infancia - vecino - piedra - material - cazar - pescar - collar - corona - esclavo/a - palacio

Para recordar (2)

romperse - regalar - recordar - enviar - mejorar - duda

Para recordar (3)

sobresaliente - notable - aprobado - suspenso - comunicarse - asistir - adelante - ánimo - espectacular - decepcionante - beca - becario - pausa - estancia

II. CONTENIDOS FUNCIONALES

II. CONTENIDOS FUNCIONALES

Expresar: Gustos/ Las preferencias o admiración y orgullo

- Utilizamos los verbos del tipo gustar:	- ¿Qué / Te gusta ……?
- A mí también	- ¿Cuál ……?
- A mí tampoco	- A mí sí
- ¡Qué bien/ mal + verbo!	- A mí no
- ¡Es increíble / impresionante!	- ¡Qué bonito / interesante!

Preguntar y expresar la frecuencia y el estado de ánimo

- ¿Con qué frecuencia visita a tu tío?	- Una vez a la semana, dos veces,..., muchas veces, todos….
- ¿Cómo te sentiste? ¿Qué te pasa?	- Estar + adjetivo / tener + nombre: contento, triste, enfadado, nervioso, enfermo, aburrido, preocupado/miedo

Hablar de la biografía de Alguien y presentar a alguien

Hablar de la fecha / el lugar de nacimiento.	- Hablar de sus obras importantes.
- Hablar de sus estudios.	- Hablar de algunos ciclos de su vida.
- Le presento al señor Luis.	- Te presento al señor Luis.

Pedir ayuda y pedir o dar permiso / Expresar obligación y necesidad / la ausencia o falta de obligación y necesidad

- ¿Poder+ infinitivo?	- Utilizar el modo Imperativo
- Tener / no tener que + infinitivo	- Hay/ No hay que + infinitivo

Para comparar o comparar acciones

Más/ tan /menos + adjetivo + que /como/que	
Verbo+ más que/tanto como/ menos que	
Con los siguientes adjetivos puedes usar también otras formas:	
Bueno	Mejor
Malo	Peor
Grande	Mayor
Pequeño	Menor
Mayor / menor se usan principalmente para comparar la edad de las personas.	

Expresar deseos/ información segura o planes e intenciones en un futuro cercano

- Para hablar del futuro cuando queremos presentar la información como segura y totalmente controlada utilizamos el presente.	- Para predecir y expresar planes e intenciones en un futuro cercano utilizamos ir a + infinitivo.
- Querer + infinitivo	
- Me gustaría: Sirve para hablar de algo que quiero hacer o tener en el futuro.	- Me gusta: Sirve para valorar y hablar de personas, objetos y actividades que ya existen.

Proponer o sugerir/ invitar / rechazar o aceptar una propuesta o invitación o aceptar pero con restricciones

- ¿Vamos + a...?	- De acuerdo.
- (No), (no), (muchísimas) gracias	- Sí, pero…
- ¿Qué tal si…?	- Te invito a + SN/ inf.
- ¿Vienes + a...?	Vale, ¿por qué no?
(Sí), vale	No sé, bueno…
- ¿Quedamos...?	- (No), lo siento. Es que…
Bueno, vale, pero…	- ¿Por qué no...?

Para pedir de manera indirecta/ hablar de la manera de pagar y de precios aproximados

- No tengo servilleta.	- Oiga, ¿me trae otro refresco?
- Estas gafas valen unos 300 libras	- ¿Cómo vas a pagar? ¿…efectivo o…tarjeta?
Este piso vale más o menos 2 millones libras	- Aquel coche cuesta aproximadamente 250000 libras

Para dar o pedir opinión, acuerdo y desacuerdo de una opinión y organizar el discurso

- Para mí…	- Estoy de acuerdo	- Primero / En primer lugar	- No estoy de acuerdo
- ¿Crees…? -Yo creo …	- Sí	- Segundo / En segundo lugar	- No sé, creo…
- ¿Qué piensas…?	- Es verdad	- Por una parte / Por otra parte	- Bueno, no sé, pienso…
- ¿Qué opinas…?	- Opino…	- Para terminar / Por último / Para finalizar	- Sí, es verdad, pero…
- Desde mi punto de vista …	- Pienso …		

III. CONTENIDOS GRAMATICALES

Cuantificar gustos e intereses

- Me encanta	- Me gusta mucho
- Me gusta bastante	- Me gusta
- No me gusta mucho	- No me gusta nada

V. gustar,…

Con verbos del tipo gustar, encantar,...hay que utilizar siempre un pronombre:

A mí	me	**Gusta/an**	la arquitectura
A ti	te		las películas cómicas
A él /ella	le		
A nosotros/as	nos		hacer fotos
A vosotros/as	os		
A ellos / ellas	les		

Para hablar del pasado

INDEFINIDO	PERFECTO	IMPERFECTO
- Se usa cuando una acción sucede en un periodo de tiempo ya terminado. - Algunas formas temporales que se usan con indefinido son: Ayer/anoche… /El otro día/ El lunes pasado…/El día 12…/La semana pasada…/ En 1983…/ En agosto,…/ Hace unos días/un mes,….	- Usamos el Perfecto con acciones anteriores al "ahora" pero situadas en el mismo periodo de tiempo de ese "ahora". - Algunas de las formas temporales que se usan con el pretérito perfecto son: Hoy/Esta mañana,.../ Hace poco, / ya, todavía, nunca,……	- Usamos el imperfecto para: • Describir en pasado. • Hablar de acciones habituales en el pasado. - Algunas de las formas temporales que se usan con el pretérito perfecto son: - Antes, en la época de.., cuando…, de…

Verbos regulares del pretérito imperfecto

Verbos en –AR LLEVAR	Verbos en –ER HACER	Verbos en –IR VIVIR
Yo llevaba	Yo hacía	Yo vivía
Tú llevabas	Tú hacías	Tú vivías
Él/ella/usted llevaba	Él/ella/usted hacía	Él/ella/usted vivía
Nosotros/as llevábamos	Nosotros/as hacíamos	Nosotros/as vivíamos
Vosotros/as llevabais	Vosotros/as hacíais	Vosotros/as vivíais
Ellos/as/ustedes llevaban	Ellos/as/ustedes hacían	Ellos/as/ ustedes vivían

Verbos irregulares del pretérito imperfecto

SER	IR	VER
Yo era	Yo iba	Yo veía
Tú eras	Tú ibas	Tú veías
Él/ella/usted era	Él/ella/usted iba	Él/ella/usted veía
Nosotros/as éramos	Nosotros/as íbamos	Nosotros/as veíamos
Vosotros/as erais	Vosotros/as ibais	Vosotros/as veíais
Ellos/as/ustedes eran	Ellos/as/ustedes iban	Ellos/as/ustedes veían

Cuando hablamos de una persona

A veces necesitamos un artículo

Verbo ser + nombre o adjetivo	Verbo ser + **artículo un** + nombre + **adjetivo**

PARA PREGUNTAR

- ¿Qué?	- ¿En qué?
- ¿Dónde?	- ¿Adónde?
- ¿Cuándo?	- ¿Desde cuándo? / ¿Hasta cuándo?
- ¿Cómo?	- ¿Con cuántos?

El Imperativo

Utilizamos El Imperativo Para:
Dar órdenes o instrucciones y aconsejar.
Los pronombres se colocan siempre delante del verbo, pero, con el Imperativo, los ponemos detrás.

formas irregulares del imperativo

	Ser	Hacer	Tener	Poner	Decir	Ir	Venir	Salir
Tú	Sé	Haz	Ten	Pon	Di	Ve	Ven	Sal
Usted	Sea	Haga	Tenga	Ponga	Diga	Vaya	Venga	Salga

Pronombres de complemento directo y de complemento indirecto

- **¿Me** llevas al centro?	- Sí, **me** han comprado uno.
- **Te** quiero.	- **Te** han comprado uno, ¿no?
- La carta, **la** envió él.	- **Le** han comprado un portátil a mi hermano Said.
- Desde esa ventana no **nos** pueden ver.	- Ayer mis padres **nos** compraron dos ordenadores.
- ¿A vosotros no **os** han invitado?	- ¿**Os** han comprado un ordenador portátil a cada uno?
- Tus libros, **los** tengo en casa.	- ¿Y tú, qué **les** has dicho?

Qué/ Cuál, Cuáles

¿Qué prefieres, un ordenador portátil o un móvil?	Estas camisas son bonitas, pero… ¿Cuál prefieres, la negra o la naranja

El género de los nombres: las profesiones

Normalmente los sustantivos terminados en –o son masculinos y son femeninos lo que terminados en -a
Los sustantivos terminados en –dor, -tor y –sor hacen el femenino añadiendo una -a al masculino. Por ejemplo: escritor, investigador, profesor.
Los sustantivos terminados en –dor, -tor y –sor hacen el femenino añadiendo una -a al masculino. Por ejemplo: escritor, investigador, profesor.
En algunos casos, la diferencia se marca con una terminación diferente: Por ejemplo: actor , alcalde, poeta ...

El número de los nombres

Muchos nombres que acaban en –s, tienen la misma forma para el singular y el plural. Ej.: el / los lunes, martes,…	Sólo siguen la regla general, cuando la última vocal tiene acento escrito. País → países,

Los artículos definidos e indefinidos

El, los/ un, unos → nombre masculino	La, las / una, unas → nombre femenino

LOS CUANTIFICADORES

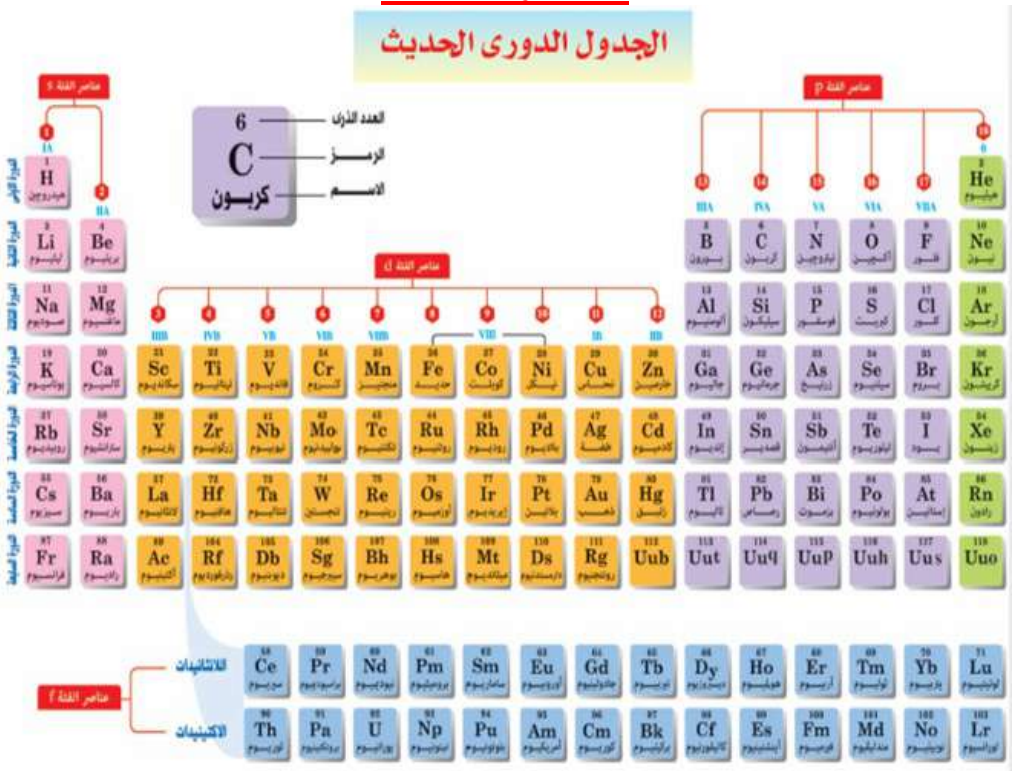
- Todo, otro, mucho, poco, demasiado, nada, nadie: son un tipo de palabras que se llaman cuantificadores. Se usan para expresar la cantidad de objetos o personas de los que hablamos, o bien para graduar la intensidad de una acción o de una cualidad. - Uno, alguno, poco, mucho, todo y demasiado son afirmativos. Concuerdan con el nombre y por eso tienen forma masculina o femenina y singular o plural.	- Otro puede aparecer en frases afirmativas y negativas. Concuerda con el nombre y por eso tiene forma masculina o femenina y singular o plural. - Nada y nadie son negativos. Nada se usa para cosas y nadie para personas. Cuando aparecen en una frase, el verbo lleva obligatoriamente la negación no. Son invariables.



مفاهيم الكيمياء (عربي)

الصف الثالث الثانوي

الباب الأول
العناصر الانتقالية



الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى:

١- **السكانديوم :** يوجد بكميات صغيرة جدًا موزعة على نطاق واسع من القشرة الأرضية وعند إضافة نسبة ضئيلة منه إلى الألومنيوم تتكون سبيكة، تمتاز بخفتها وشدة صلابتها، لذا تستخدم فى صناعة طائرات الميج المقاتلة. كما إنه يضاف إلى مصابيح أبخرة الزئبق لإنتاج ضوء عالى الكفاءة، يشبه ضوء الشمس، لذا تستخدم هذه المصابيح فى التصوير التلفزيونى أثناء الليل.

٢- **التيتانيوم :** عنصر شديد الصلابة كالصلب Steel، ولكنه أقل منه كثافة، وتستخدم سبائكه مع الألومنيوم فى صناعة الطائرات والمركبات الفضائية لأنه يحافظ على متانته فى درجات الحرارة المرتفعة فى الوقت الذى تنخفض فيه متانة الألومنيوم، كما يستخدم فى عمليات زراعة الأسنان والمفاصل الصناعية، لأن الجسم لا يلفظه ولا يسبب أى نوع من التسمم. ومن مركبات التيتانيوم الشائعة، ثانى أكسيد التيتانيوم (TiO_2) الذى يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من أشعة الشمس، حيث تعمل دقائقه النانوية على منع وصول الأشعة فوق البنفسجية للجلد.



(شكل ١- ٢) يستخدم التيتانيوم فى عمليات زراعة الأسنان

٣- الفاناديوم : عنـد إضافة نسبة ضئيلـة منه إلى الصلب، تتكون سبيكة تتميز بقسـاوة عالية وقدرة كبيرة على مقاومة التآكل لذا يستخدم فى صناعة زنبركات السيارات. ومن مركباته خامس أكسيد الفاناديوم V_2O_5 الذى يستخدم كصبغة فى صناعة السيراميك والزجاج، وكعامل حفاز فى صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل.

٤- الكروم : عنصـر على درجة عالية من النشاط الكيميائـى لكنه يقاوم فعل العوامل الجوية. ويرجع سبب ذلـك إلـى تكون طبقـة من الأكسيد علـى سطحه ويكون حجم جزيئـات الأكسيد المتكـون أكبر من حجم ذرات العنصـر نفسـه ممـا يعطى سطحًا غـير مساميًا من طبقـة الأكسيد تمنع استمرار تفاعـل الكروم مع أكسجين الجو. ويستخدم الكروم فى طلاء المعادن ودباغة الجلود.

ومـن مركبـات الكروم الشائعـة أكسيد الكروم (III) Cr_2O_3 الذى يستخدم فى عمـل الأصباغ وثانى كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ التى تستخدم كمادة مؤكسدة

٥- المنجنيـز : لا يستخـدم المنجنيـز وهـو فـى حالتـه النقيـة لهشاشته الشديـدة، لـذا يستخدم دائمًا فـى صورة سبائـك أو مركبـات. وتستخـدم سبائك الحديد مـع المنجنيز فى صناعـة خطوط السـكك الحديدية، لأنها أصلـب من الصلـب وتستخدم سبائك الألومنيوم مـع المنجنيز فى صناعة عبوات المشروبـات الغازية Drinks Cans لمقاومتهـا للتـآكل. ومن مركبات المنجنيز الهامة : ثانـى أكسيد المنجنيز MnO_2 وهو عامل مؤكسد قوى ويستخـدم فى صناعة العمود الجاف وبرمنجنات البوتاسيوم ($KMnO_4$) كمادة مؤكسدة ومطهرة وكبريتات المنجنيز II $MnSO_4$ كمبيد للفطريات.

٦- الحديـد : يستخـدم فى الخرسانات المسلحة وأبـراج الكهرباء والسكاكين ومواسير البنـادق والمدافع والأدوات الجراحيـة، كمـا يستخـدم كعامل حفاز فـى صناعة غاز النشـادر بطريقة (هابر - بوش) وفـى تحويل الغاز المائى (خليط من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون) إلى وقود سائل بطريقة (فيشر - تروبش).

٧- الكوبلت : يشبه الكوبلت الحديد فى أن كلاهما قابل للتمغنط ويستخدما فى صناعة المغناطيسات وكذلك فى البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة.

وللكوبلت اثنا عشر نظيرًا مشعًا أهمها الكوبلت 60 الذى تمتاز أشعة جاما الصادرة منه بقدرة عالية على النفاذ لـذا يستخـدم فى عمليات حفظ المواد الغذائية وفى التأكد من جـودة المنتجات حيث يكشف عن مواقع الشقوق ولحام الوصلات، ويستخدم فى الطب فى الكشف عن الأورام الخبيثة وعلاجها.

٨- النيكل : يستخدم النيكل فى صناعة بطاريات النيكل - كادميوم القابلة لإعادة الشحن، تتميز سبائك النيكل مع الصلـب بالصلابة ومقاومـة الصدأ ومقاومة الأحماض، وتستخدم سبائك النيكل والكـروم فى ملفات التسخين والأفران الكهربية، لأنها تقاوم التآكل حتى وهى مسخنة لدرجة الاحمرار وتطلى معادن كثيرة بالنيكل ليحميها من الأكسدة والتآكل ويعطيها شكلاً أفضل. كما يستخدم النيكل المجزأ فى عمليات هدرجة الزيوت.

٩- النحاس : يعتـبر النحاس - تاريخيًـا - أول فلز عرفـه الإنسان وتعـرف سبيكته مع القصديـر باسم البرونز، والنحاس موصل جيد للكهرباء، لذا يستخدم فى صناعة الكابلات الكهربية وسبائك العملات المعدنية. ومن مركبـات النحاس الشهيرة كبريتـات النحاس II ($CuSO_4$) الذى يستخدم كمبيـد حشرى وكمبيد للفطريات فـى عمليـات تنقيـة مياه الشرب. ويستخدم محلول فهلنـج - وهو من مركبات النحاس - فـى الكشف عن سكر الجلوكوز، حيث يتحول من اللون الأزرق إلى اللون البرتقالى.

١٠- الخارصين : تتركز معظم استخدامات الخارصين فى جلفنة باقى الفلزات، لحمايتها من الصدأ. ومن مركبات الخارصين الشهيرة، أكسيد الخارصين ZnO الذى يدخل فى صناعة الدهانات والمطاط ومستحضرات التجميل ومركب كبريتيد الخارصين ZnS الذى يستخدم فى صناعة الطلائات المضيئة وشاشات الأشعة السينية.

التركيب الإلكترونى وحالات التأكسد لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى

العنصر	المجموعة	التركيب الإلكترونى	حالات التأكسد	بعض المركبات
$_{21}Sc$	IIIB	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^1$	3	Sc_2O_3
$_{22}Ti$	IVB	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^2$	④, 3 , 2	TiO_2 , Ti_2O_3 , TiO
$_{23}V$	VB	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^3$	⑤, 4 , 3 , 2	V_2O_5 , VO_2 , V_2O_3 , VO
$_{24}Cr$	VIB	$[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^5$	6 , ③, 2	CrO_3 , Cr_2O_3 , CrO
$_{25}Mn$	VIIB	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^5$	7 , 6 , ④, 3 , 2	MnO_2 , Mn_2O_3 , MnO, $KMnO_4$, K_2MnO_4
$_{26}Fe$	VIII	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^6$	6,③, 2	Fe_2O_3 , FeO
$_{27}Co$		$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^7$	4 , 3 , ②	$[CoF_6]^{2-}$, $CoCl_3$, $CoCl_2$
$_{28}Ni$		$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^8$	4 , 3 , ②	NiO_2 , Ni_2O_3 , NiO
$_{29}Cu$	IB	$[_{18}Ar]\ 4s^1\ 3d^{10}$	②, 1	CuO , Cu_2O
$_{30}Zn$	IIB	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$	②	ZnO

الخواص العامة للعناصر الانتقالية

العنصر		الكتلة الذرية	نصف قطر الذرة Å	الكثافة g/cm^3	درجة الانصهار °C	درجة الغليان °C
اسكانديوم	Sc	45.0	1.44	3.10	1397	3900
تيتانيوم	Ti	47.9	1.32	4.42	1680	3130
فاناديوم	V	51.0	1.22	6.07	1710	3530
كروم	Cr	52.0	1.17	7.19	1890	2480
منجنيز	Mn	54.9	1.17	7.21	1247	2087
حديد	Fe	55.9	1.16	7.87	1538	2800
كوبلت	Co	58.9	1.16	8.70	1490	3520
نيكل	Ni	58.7	1.15	8.90	1492	2800
نحاس	Cu	63.5	1.17	8.92	1083	2582

عدد إلكترونات (3d) فى الأيون	اللون	عدد إلكترونات (3d) فى الأيون	اللون
$(3d^0)\ Sc^{3+}_{(aq)}$	عديم اللون	$(3d^5)\ Fe^{3+}_{(aq)}$	أصفر
$(3d^1)\ Ti^{3+}_{(aq)}$	بنفسجى محمر	$(3d^6)\ Fe^{2+}_{(aq)}$	أخضر
$(3d^2)\ V^{3+}_{(aq)}$	أزرق	$(3d^7)\ Co^{2+}_{(aq)}$	أحمر
$(3d^3)\ Cr^{3+}_{(aq)}$	أخضر	$(3d^8)\ Ni^{2+}_{(aq)}$	أخضر
$(3d^4)\ Mn^{3+}_{(aq)}$	بنفسجى	$(3d^9)\ Cu^{2+}_{(aq)}$	أزرق
$(3d^5)\ Mn^{2+}_{(aq)}$	أحمر (وردى)	$(3d^{10})\ Zn^{2+}_{(aq)}\ Cu^{+}_{(aq)}$	عديم اللون

استخلاص الحديد من خاماته: أولاً تجهيز خامات الحديد: وذلك بغرض:

أ- تحسين الخواص الفيزيائية: *عمليات التكسير (بهدف الحصول على أحجام مناسبة للاختزال).

***التلبيد (تجميع الحبيبات الناتجة من التكسير وتنظيف غازات الأفران العالية لتصبح أكبر حجماً).**

***التركيز (لفصل الشوائب باستخدام خاصية التوتر السطحي والفصل المغناطيسي والكهربي)**

ب- تحسين الخواص الكيميائية: التحميص بغرض:

(أ) تجفيف الخام و التخلص من الرطوبة و رفع نسبة الحديد فى الخام.

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

حديد 48.5%

$$2FeO_{(s)} + \tfrac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

حديد 69.6%

$$2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

حديد 40% — حديد 69.6%

(ب) أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت و الفوسفور:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$

$$4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(s)}$$

ثانياً اختزال خامات الحديد:

(أ) الاختزال بغاز أول أكسيد الكربون الناتج من فحم الكوك، وتتم هذه العملية فى الفرن العالى

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

$$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

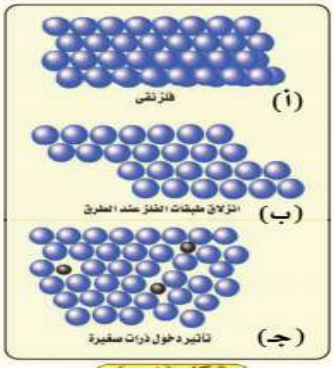
(ب) الاختزال بخليط غازى أول أكسيد الكربون والهيدروجين (الغاز المائى) الناتجين من الغاز الطبيعى (نسبة غاز الميثان CH_4 فيه 93%) وتتم هذه العملية فى فرن مدركس.

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

السبائك:

١- السبائك البينية :



شكل (١-٥)

يتكون أى فلز نقى - كالحديد - من شبكة بلورية من ذرات الفلز مرصوصة رصا محكما بينها مسافات بينية شكل (١-٥أ) وعند الطرق يمكن أن تتحرك طبقة من ذرات الفلز فوق طبقة أخرى شكل (١-٥ب) ولكن إذا أدخل فلز آخر حجم ذراته أقل من حجم ذرات الفلز النقى فى المسافات البينية للشبكة البللورية للفلز الأصلى، فإن ذلك يعوق إنزلاق الطبقات (شكل ١-٥جـ) وهو مايزيد من صلابة الفلز بالإضافة إلى تأثر بعض خواصه الفيزيائية الأخرى مثل : قابلية الطرق والسحب ودرجات الإنصهار والتوصيل الكهربى والخواص المغناطيسية.

ويعرف مثل هذا النوع من السبائك باسم السبائك البينية ومن أمثلتها سبيكة الحديد والكربون (الحديد الصلب)

٢- السبائك الاستبدالية :

فى هذا النوع من السبائك تستبدل بعض ذرات الفلز الأصلى بذرات فلز أخر له نفس القطر والشكل البلورى والخواص الكيميائية مثل سبيكة (الحديد والكروم) فى الصلب الذى لايصدأ وسبيكة (الذهب والنحاس)، وسبيكة (الحديد والنيكل).

٣- سبائك المركبات البينفلزية :

فى هذا النوع من السبائك تتحد العناصر المكونة للسبيكة اتحادا كيميائيا فتتكون مركبات كيميائية، لاتخضع صيغتها الكيميائية لقوانين التكافؤ المعروفة، وهي مركبات صلبة تتكون من فلزات لا تقع فى مجموعة واحدة من الجدول الدورى، ومن أمثلتها سبيكتى (الألومنيوم - النيكل) و (الألومنيوم - النحاس) والمعروفتين بإسم الديور ألومين وسبيكة (الرصاص - الذهب) $Au_2 Pb$ والسيمنتيت Fe_3C .

خواص الحديد

1- تأثير الهواء

2- فعل بخار الماء

3- مع اللافلزات

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^oC} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

4- مع الأحماض

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil.} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$$

أكاسيد الحديد: 1- أكسيد الحديد II (تحضيره)

١- بتسخين أوكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء .

$$COO-COO-Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

٢- باختزال الأكاسيد الأعلى بالهيدروجين أو أول أكسيد الكربون .

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^oC} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^oC} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

خواصه

$$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$$

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

2- أكسيد الحديد III : (تحضيره)

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow[200^oC]{\text{أعلى من}} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

خواصه

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow[\text{Conc}]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(v)}$$

3- الأكسيد الأسود (أكسيد الحديد المغناطيسي): (تحضيره)

$$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230-300^oC} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

خواصه

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc.} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(v)}$$

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

الباب الثانى

مراجعة المفاهيم والقوانين التى سبق دراستها:

المول: هو كمية المادة التي تحتوى على عدد أفوجادرو من الجسيمات (جزيئات أو ذرات أو أيونات أو وحدات صيغة أو إلكترونات).

$$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$$

يلزم 3 مول من الإلكترونات لاختزال 1 مول من أيونات Al^{3+} لتكوين 1 مول من ذرات Al.

الكتلة المولية (g) : مجموع الكتل الذرية للعناصر الداخلة في تركيب الجزئ أو وحدة الصيغة مقدرة بوحدة الجرام.

$$\text{عدد المولات (mol)} = \frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}$$

$$\text{عدد الجزيئات (أو الذرات أو الأيونات)} = \text{عدد مولات الجزيئات (أو الذرات أو الأيونات)} \times \text{عدد أفوجادرو}$$

$$6.02 \times 10^{23}$$

$$\text{حجم الغاز (L)} = \text{عدد مولات الغاز (mol)} \times 22.4\ (\text{L/mol}) \quad (\text{at STP})$$

$$\text{كثافة الغاز (g/L)} = \frac{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}{22.4\ (\text{L/mol})} \quad (\text{at STP})$$

$$\text{التركيز المولارى (M)} = \frac{\text{عدد المولات (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لعنصر فى مركب (g/g \%)} = \frac{\text{كتلة العنصر فى مول من المركب}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لمركب فى عينة غير نقية} = \frac{\text{كتلة المركب فى العينة}}{\text{كتلة العينة غير النقية}} \times 100$$

أنواع التحاليل الكيميائية :

١- التحليل الوصفى (الكيفى) : Qualitative Analysis

يهدف إلى التعرف على مكونات المادة سواء كانت نقية (ملحًا بسيطًا) أو مخلوطًا من عدة مواد.

٢- التحليل الكمى : Quantitative Analysis

يهدف إلى تقدير نسبة كل مكون من المكونات الأساسية للمادة.

ولابد من إجراء عمليات التحليل الكيفى أولًا للتعرف على مكونات المادة حتى يمكن اختيار أنسب الطرق لتحليلها كميًا.

الكشف عن الأنيونات والكاتيونات في المركبات غير العضوية:

أولاً : الكشف عن الأنيونات (الشق الحمضى)

١- مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف :

التجربة الأساسية : الملح الصلب + حمض الهيدروكلوريك المخفف

الأنيون	رمزه	الغاز الناتج والكشف عنه	تجارب تأكيدية للأنيون
(١) الكربونات	CO_3^{2-}	$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ يحدث فوران ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير الرائق. $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$ يمرر الغاز لفترة قصيرة short time حتى لا تتحول كربونات الكالسيوم إلى بيكربونات الكالسيوم فيختفى الراسب.	* محلول الملح + محلول كبريتات الماغنسيوم يتكون راسب أبيض على البارد يذوب فى حمض الهيدروكلوريك. $Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$ $MgCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ ملحوظة : جميع كربونات الفلزات لا تذوب فى الماء، عدا كربونات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم، وتذوب جميعها فى الأحماض.
(٢) البيكربونات	HCO_3^-	$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير الرائق. ملحوظة جميع البيكربونات قابلة للذوبان فى الماء.	* محلول الملح + محلول كبريتات الماغنسيوم يتكوّن راسب أبيض بعد التسخين. $2NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$ $Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$
(٣) الكبريتيت	SO_3^{2-}	$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$ يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت ذى الرائحة النفاذة والذى يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز. $K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكوّن راسب أبيض يسود بالتسخين $Na_2SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2SO_{3(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$
(٤) الكبريتيد	S^{2-}	$Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين ذى الرائحة الكريهة والذى يسوّد ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص (II). $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكوّن راسب أسود من كبريتيد الفضة $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$
(٥) الثيوكبريتات	$S_2O_3^{2-}$	$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$ يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت ويظهر راسب أصفر نتيجة لتعلق الكبريت فى المحلول.	* محلول الملح + محلول اليود ← يزول لون اليود البنى. $2Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI_{(aq)}$ (رباعى ثيونات الصوديوم)

(٦) النيتريت	NO_2^-	$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ يتصاعد غاز أكسيد النيتريك عديم اللون الذى يتحول عند فوهة الأنبوبة إلى اللون البنى المحمر $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$	* محلول الملح + محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز يزول اللون البنفسجى للبرمنجنات. $5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$

2- مجموعة حمض الكبريتيك المركز

*** التجربة الأساسية : الملح الصلب + حمض الكبريتيك المركز ثم التسخين إذا لزم الأمر :**

(١) الكلوريد	Cl^-	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون والذى يكون سحبًا بيضاء مع ساق زجاجية مبللة بمحلول النشادر. $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$ $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة يصير بنفسجيًا عند تعرضه للضوء — يذوب فى محلول النشادر المركز. $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$
(٢) البروميد	Br^-	يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزئيًا بفعل حمض الكبريتيك وتنفصل أبخرة برتقالية حمراء من البروم تسبب إصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا. $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + Br_{2(V)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكون راسب أبيض مصفر من بروميد الفضة يصير داكنًا عند تعرضه للضوء ، ويذوب ببطء فى محلول النشادر المركز. $NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgBr_{(s)}$
(٣) اليوديد	I^-	يتصاعد غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزء منه بسرعة بواسطة حمض الكبريتيك وتنفصل منه أبخرة اليود تظهر بلونها البنفسجى عند التسخين وتسبب زُرقة ورقة مبللة بمحلول النشا. $2KI_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} K_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$ $2HI_{(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 2H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + I_{2(V)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكون راسب أصفر من يوديد الفضة، لايذوب فى محلول النشادر. $NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$

(٤) النيترات	NO_3^-	تتصاعد أبخرة من ثاني أكسيد النيتروجين نتيجة لتحلل حمض النيتريك المنفصل وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة قليل من خراطة النحاس. $2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(\ell)}$ $4HNO_{3(\ell)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(\ell)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ $4HNO_{3(\ell)} + Cu_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{conc} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)} + 2NO_{2(g)}$	* اختبار الحلقة البنية محلول ملح النيترات + محلول حديث التحضير من كبريتات الحديد II + قطرات من حمض الكبريتيك المركز تضاف بحرص على السطح الداخلي لأنبوبة الاختبار فتتكون حلقة بنية عند السطح الفاصل بين الحمض ومحاليل التفاعل، تزول بالرج أو التسخين. $2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow{conc} 3Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} + 4H_2O_{(\ell)} + 2NO_{(g)}$ $FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$ مركب الحلقة البنية

3- مجموعة محلول كلوريد الباريوم

(١) الفوسفات	PO_4^{3-}	* محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم يتكون راسب أبيض من فوسفات الباريوم يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف. $2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow Ba_3(PO_4)_{2(s)} + 6NaCl_{(aq)}$	* محلول الملح + محلول نيترات الفضة يتكون راسب أصفر من فوسفات الفضة يذوب في كل من محلول النشادر وحمض النيتريك $Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(s)}$
(٢) الكبريتات	SO_4^{2-}	* محلول الملح + محلول كلوريد الباريوم يتكون راسب أبيض من كبريتات الباريوم لا يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف. $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$	* محلول الملح + محلول أسيتات الرصاص (II) يتكوّن راسب أبيض من كبريتات الرصاص (II) $Na_2SO_{4(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + PbSO_{4(s)}$

ثانيا : الكشف عن الشق القاعدي في الأملاح البسيطة

(المجموعة التحليلية الأولى) وتشمل كاتيونات كل من Pb^{2+}, Hg^{+}, Ag^{+} وتترسب في صورة كلوريدات باستخدام كاشف المجموعة وهو حمض الهيدروكلوريك المخفف.

(المجموعة التحليلية الثانية)

الكشف عن أيون النحاس (II) :

محلول ملح النحاس (II) + كاشف المجموعة ($HCl + H_2S$) يتكون راسب أسود من كبريتيد النحاس (II) يذوب في حمض النيتريك الساخن.

$$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$$

(المجموعة التحليلية الثالثة) التجربة الأساسية: محلول الملح + محلول هيدروكسيد الأمونيوم

الكاتيون	تفاعله مع كاشف المجموعة	تجارب تأكيدية
الألومنيوم Al^{3+}	$Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4\,(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى الأحماض المخففة وفى محلول الصودا الكاوية.	* محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أبيض جيلاتينى من هيدروكسيد الألومنيوم يذوب فى وفرة من هيدروكسيد الصوديوم مكونًا ميتا ألومينات الصوديوم. $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ $Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$
الحديد (II) Fe^{2+}	$FeSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$ يتكون راسب أبيض يتحول إلى أبيض مخضر بالتعرض للهواء ويذوب فى الأحماض.	* محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد الحديد (II). $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4\,(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$
الحديد (III) Fe^{3+}	$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$ يتكون راسب جيلاتينى لونه بنى محمر يذوب فى الأحماض.	* محلول الملح + محلول هيدروكسيد الصوديوم يتكون راسب بنى محمر من هيدروكسيد الحديد (III). $FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$

(المجموعة التحليلية الخامسة) التجربة الأساسية: محلول الملح + محلول كربونات الأمونيوم

الكاتيون	تفاعله مع كاشف المجموعة	تجارب تأكيدية
الكالسيوم Ca^{2+}	$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$ يتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم يذوب فى حمض HCl المخفف ويذوب أيضًا فى الماء المحتوى على CO_2 $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$	(١) محلول الملح + حمض كبريتيك مخفف يتكون راسب أبيض من كبريتات الكالسيوم. $CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2HCl_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$ (٢) الكشف الجاف : كاتيونات الكالسيوم المتطايرة تُكسب لهب بنزن لون أحمر طوبى.

الجدول التالى يوضح بعض الأدلة المستخدمة فى تفاعلات التعادل

الدليل	اللون فى الوسط الحامضي	اللون فى الوسط القاعدي	اللون فى الوسط المتعادل
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر	برتقالى
الفينولفثالين	عديم اللون	أحمر (وردى)	عديم اللون
عباد الشمس	أحمر	أزرق	أرجوانى
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	أخضر فاتح

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

حيث:

M_a : **تركيز الحمض** المستخدم.

V_a : **حجم الحمض** المستخدم.

n_a : **عدد مولات الحمض** في معادلة التفاعل الموزونة.

M_b : **تركيز القلوي** المستخدم.

V_b : **حجم القلوي** المستخدم.

n_b : **عدد مولات القلوي** في معادلة التفاعل الموزونة.

طريقة التطاير: تبنى هذه الطريقة على أساس تطاير العنصر أو المركب المراد تقديره. وتجرى عملية التقدير إما بجمع المادة المتطايرة وتعيين كتلتها أو بتعيين مقدار النقص في كتلة المادة الأصلية.

طريقة الترسيب: وتعتمد هذه الطريقة على ترسيب العنصر أو المكون المراد تقديره على هيئة مركب نقي شحيح الذوبان في الماء وذو تركيب كيميائي معروف وثابت. ويفصل هذا المركب بالترشيح على ورقة ترشيح عديمة الرماد ويجفف، ومن كتلة الراسب يمكن تحديد كتلة العنصر أو المركب.

الباب الثالث (الاتزان الكيميائى)

النظام المتزن: هو نظام ساكن على المستوى المرئي ونظام ديناميكي على المستوى غير المرئي.

التفاعلات التامة: هي تفاعلات تسير في اتجاه واحد غالبا (الاتجاه الطردي تقريباً). حيث يصعب على المواد الناتجة التي تحتوي على غاز أو راسب أن تتحد مع بعضها لتكوين المواد المتفاعلة في نفس ظروف إجراء التفاعل.

التفاعلات الانعكاسية: هي تفاعلات تسير في كلا الاتجاهين (الطردي والعكسي) وتكون فيها كل من المواد المتفاعلة والمواد الناتجة موجودة باستمرار في حيز التفاعل عند الاتزان.

الاتزان الكيميائي في التفاعلات الانعكاسية: هو نظام ديناميكي يحدث عندما يتساوى معدل التفاعل الطردي مع معدل التفاعل العكسي وتثبت تركيزات المتفاعلات والنواتج ويظل الاتزان قائماً طالما كانت جميع المواد المتفاعلة والناتجة موجودة في وسط التفاعل (لم يتصاعد غاز ولم يتكون راسب) وما دامت ظروف التفاعل مثل درجة الحرارة أو الضغط ثابتة .

معدل التفاعل الكيميائي: تغير تركيز المواد المتفاعلة في وحدة الزمن.

العوامل التي تؤثر على معدل (سرعة) التفاعل الكيميائي:

1 - طبيعة المواد المتفاعلة
2 - تركيز المواد المتفاعلة
3 - درجة حرارة التفاعل
4 - الضغط
5 - العوامل الحفازة
6 - الضوء

قانون فعل الكتلة: "عند ثبوت درجة الحرارة تتناسب سرعة التفاعل الكيميائي تناسبا طرديا مع حاصل ضرب التركيزات الجزيئية لمواد التفاعل (كل مرفوع لأس يساوى عدد مولات الجزيئات أو الأيونات في معادلة التفاعل الموزونة).

حساب ثابت الاتزان K_c: يمكن إجراء التجربة التالية:

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4SCN_{(aq)} \rightleftharpoons Fe(SCN)_{3(aq)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

كلوريد حديد III	ثيوسيانات أمونيوم	ثيوسيانات الحديد III	
أصفر باهت	**عديم اللون**	**أحمر دموي**	

وعند الاتزان فإن: $r_1 = r_2$

$$\therefore \left(\frac{K_1}{K_2}\right) K_c \text{ (ثابت الاتزان)} = \frac{[Fe(SCN)_3]\,[NH_4Cl]^3}{[FeCl_3]\,[NH_4SCN]^3}$$

طاقة التنشيط: "هي الحد الأدنى من الطاقة التي يجب أن يمتلكها الجزئ لكي يبدأ التفاعل عند الاصطدام."

الجزيئات المنشطة: "هي الجزيئات التي لها طاقة حركية مساوية أو تفوق طاقة التنشيط"

حساب ثابت الاتزان K_p:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{\text{Heat}}{\overset{\text{High Pressure and Cool}}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)} \qquad K_P = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2}) \times (P_{H_2})^3}$$

وكما هو الحال في K_C فإن قيمة K_p للتفاعل لا تتغير بتغير الضغوط الجزئية للغازات المتفاعلة أو الناتجة في نفس درجة الحرارة ويكون الضغط الكلي للتفاعل هو مجموع الضغوط الجزئية لغازاته (والمرتبطة بعدد مولات كل غاز)

قاعدة لوشاتلييه: **"إذا حدث تغير في أحد العوامل المؤثرة على نظام في حالة اتزان مثل التركيز، الضغط، درجة الحرارة فان النظام ينشط في الاتجاه الذي يقلل أو يلغي تأثير هذا التغير"**

ويعرف العامل الحفاز بانه مادة يلزم منها القليل لتغير معدل التفاعل الكيميائي دون أن تتغير أو تغير من وضع الاتزان.

تطبيق قانون فعل الكتلة على حالات الاتزان الأيوني: (أولاً: المحاليل الإلكتروليتية)

الجدول التالي يبين قيم ثابت التأين لبعض الأحماض الضعيفة:

اسم الحمض	الصيغة الجزيئية	ثابت التأين (Ka)
حمض الكبريتوز	H_2SO_3	1.7×10^{-2}
حمض الهيدروفلوريك	HF	6.7×10^{-4}
حمض النيتروز	HNO_2	5.1×10^{-4}
حمض الخليك (الأسيتيك)	CH_3COOH	1.8×10^{-5}
حمض الكربونيك	H_2CO_3	4.4×10^{-7}
حمض البوريك	H_3BO_3	5.8×10^{-10}

وترتب الأحماض الضعيفة تنازلياً تبعاً لتناقص قوتها بدلالة ثابت تأينها (Ka).

التأين: هو عملية تحول جزيئات غير متأينة إلى أيونات.

التأين التام: هو عملية تحول كل الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات، ويحدث في الإلكتروليتات القوية

التأين الضعيف: هو عملية تحول جزء ضئيل من الجزيئات غير المتأينة إلى أيونات ويحدث في الإلكتروليتات الضعيفة. وتوجد في المحلول باستمرار حالتان متعاكستان هما تفكك الجزيئات إلى أيونات واتحاد الأيونات لتكوين جزيئات فتنشأ حالة اتزان بين الأيونات والجزيئات غير المفككة.

الاتزان الأيوني: "ينشأ هذا النوع من الاتزان في محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين جزيئاتها والأيونات الناتجة عنها".

لا يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على الإلكتروليتات القوية لأنها تامة التأين. ولكن يطبق على الإلكتروليتات الضعيفة فقط. وقد تمكن استفالد من إيجاد العلاقة بين درجة التفكك أو التأين $\propto$ والتركيز C (mol/L) لمحاليل الإلكتروليتات الضعيفة من خلال القانون التالي:

$$\therefore K_a = \propto^2 \times C_a \qquad \therefore \propto = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}$$

$$\text{درجة التفكك} = \frac{\text{عدد المولات المتفككة}}{\text{عدد المولات الكلية قبل التفكك}}$$

قانون أستفالد للتخفيف: (عند ثبوت درجة الحرارة فإن درجة التأين ($\propto$) تزداد بزيادة التخفيف لتظل قيمة Ka ثابتة) . **أي كلما زاد التخفيف (قل التركيز) زادت درجة التفكك والعكس صحيح.**

حساب تركيز أيون الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ للأحماض الضعيفة

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a} \qquad \therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C_a}$$

حساب تركيز أيون الهيدروكسيد $[OH^-]$ لقاعدة ضعيفة

$$\therefore [OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b} \qquad \therefore K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}$$

ثانياً تأين الماء: الماء إلكتروليت ضعيف لذلك يمكن تطبيق قانون فعل الكتلة على تأين الماء

$$K_w = [H^+]\,[\,OH^-\,] = 10^{-14}$$

الحاصل الأيوني للماء K_w "هو حاصل ضرب تركيزي أيوني H^+ , OH^- الناتجين من تأين الماء ويساوي 10^{-14}"

الماء متعادل التأثير على عباد الشمس (ليس له تأثير حمضي أو قلوي) فإن هذا يعنى أن:

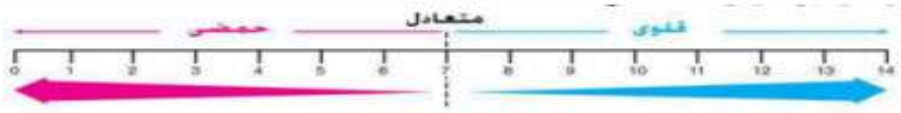
$$[H^+] = [\,OH^-\,] = 10^{-7}$$

الأس (الرقم) الهيدروجيني (pH) "أسلوب للتعبير عن درجة الحموضة أو القلوية للمحاليل بأرقام من صفر إلى 14"

هو اللوغاريتم السالب (للأساس 10) لتركيز أيون الهيدروجين.

$$pH = -\log [H^+] \qquad \& \qquad pOH = -\log [OH^-]$$

$$pK_w = pH + pOH = 14$$



ويبين الجدول التالى الرقم الهيدروجينى لبعض المحاليل :

المـــــادة	الرقم الهيدروجينى
محلول 1mol/L حمض هيدروكلوريك	Zero
محلول 0.1mol/L حمض هيدروكلوريك	1
العصير المعدى	1.8 - 1.6
عصير الليمون	2.3
الخل	2.9
عصير البرتقال	3.5
عصير العنب	4.0
عصير الطماطم	4.2
القهوة	5.0
ماء المطر	6.2
اللبن	6.6 - 6.3
البول	7 - 5.5
الماء النقى	7
اللعاب	7.4 - 6.2
الدم	7.45 - 7.35
ماء البحر	8.4
العصارة المرارية	8.6 - 7.8
مستحلب المانيزيا	10.5
محلول 0.1mol/L من الأمونيا	11.0
صودا الغسيل	12.0
محلول 0.1mol/L هيدروكسيد صوديوم	13.0
محلول 1mol/L هيدركسيد صوديوم	14.0

حامضى — متعادل — قلوى

(ثالثاً التحلل المائى للأملاح)

تجـربـة	المشاهـدة	الاستنتاج
١- تأثير محلول Na_2CO_3	تزرق ورقة عباد الشمس	المحلول قاعدى
٢- تأثير محلول NH_4Cl	تحمر ورقة عباد الشمس	المحلول حمضى
٣- تأثير محلول CH_3COONH_4	لا تتأثر	المحلول متعادل
٤- تأثير محلول NaCl	لا تتأثر	المحلول متعادل

الأحماض القوية | **القلويات القوية**

حمض الهيدروكلوريك HCl ← كلوريد Cl^-

حمض النيتريك HNO_3 ← نترات NO_3^-

حمض الكبريتيك H_2SO_4 ← كبريتات SO_4^{2-}

هيدروكسيد بوتاسيوم KOH ← K^+

هيدروكسيد صوديوم $NaOH$ ← Na^+

1- التحلل المائي لملح ناتج من حمض ضعيف وقاعدة قوية: كربونات الصوديوم Na_2CO_3

$$Na_2CO_3 \rightleftharpoons 2Na^+ + CO_3^{2-}$$
$$2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2\,OH^-$$

$$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2Na^+ + 2OH^- + H_2CO_3$$

2- التحلل المائي لملح ناتج من حمض قوي وقاعدة ضعيفة: كلوريد الأمونيوم NH_4Cl

$$NH_4Cl \rightleftharpoons NH_4^+ + Cl^-$$
$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+ + Cl^-$$

3- التحلل المائي لملح ناتج من حمض ضعيف وقاعدة ضعيفة:

$CH_3COO\,NH_4$ أسيتات الأمونيوم

$$CH_3COONH_4 \rightleftharpoons CH_3COO^- + NH_4^+$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$$

4- التحلل المائي لملح ناتج من حمض قوي وقاعدة قوية: كلوريد الصوديوم $NaCl$

$$NaCl \longrightarrow Cl^- + Na^+$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$NaCl + H_2O \rightleftharpoons Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^-$$

مما سبق يمكن استنتاج: أن التميؤ هو عكس التعادل فعند ذوبان الملح في الماء ينتج الحمض والقلوي المشتق منهما الملح وتعتمد الخاصية الحامضية والقاعدية لمحلول الملح على قوة كل من الحمض والقلوي الناتجين من ذوبان الملح في الماء.

حاصل الاذابة: يعرف K_{sp} بحاصل الإذابة، (وحاصل الإذابة لأي مركب أيوني شحيح الذوبان)

"هو حاصل ضرب تركيز أيوناته مقدرة بالمول / لتر مرفوع كل منها لأس يساوي عدد مولات الأيونات والتي توجد في حالة اتزان مع محلولها المشبع"

درجة الإذابة هي تركيز المحلول المشبع لملح شحيح الذوبان (مول / لتر)، فمثلاً ذوبانية نترات البوتاسيوم KNO_3 في الماء تساوي $31.6g/100g(H_2O)$ وذلك عند $20^{\circ}C$ بينما ذوبانية كلوريد الفضة $AgCl$ في الماء عند نفس درجة الحرارة هي $(0.0016g/100g(H_2O)$

$$PbBr_{2(aq)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \qquad K_{sp} = [Pb^{2+}]\,[Br^-]^2$$

الباب الرابع (الكيمياء الكهربية)

مثال لرمز اصطلاحي لخلية جلفانية:

$$Zn^0 \mid Zn^{2+}_{(xM)} \parallel Cu^{2+}_{(xM)} \mid Cu^0$$

سلسلة الجهود الكهروكيميائية للعناصر : (الجدول للإطلاع فقط)

نصف الخلية (نصف التفاعل)			جهد التأكسد القياسي (فولت)	جهد الاختزال القياسي (فولت)
Li	أكسدة ⇄ إختزال	$Li^+ + e^-$	+ 3.045	- 3.045
K		$K^+ + e^-$	+ 2.924	- 2.924
Na		$Na^+ + e^-$	+ 2.711	- 2.711
Mg		$Mg^{2+} + 2e^-$	+ 2.375	- 2.375
Al		$Al^{3+} + 3e^-$	+ 1.670	- 1.670
Mn		$Mn^{2+} + 2e^-$	+ 1.029	- 1.029
Zn		$Zn^{2+} + 2e^-$	+ 0.762	- 0.762
Cr		$Cr^{3+} + 3e^-$	+ 0.740	- 0.740
Cr		$Cr^{2+} + 2e^-$	+ 0.557	- 0.557
Cr^{2+}		$Cr^{3+} + e^-$	+ 0.410	- 0.410
Fe		$Fe^{2+} + 2e^-$	+ 0.409	- 0.409
Cd		$Cd^{2+} + 2e^-$	+ 0.402	- 0.402
Co		$Co^{2+} + 2e^-$	+ 0.280	- 0.280
Ni		$Ni^{2+} + 2e^-$	+ 0.230	- 0.230-
Pb		$Pb^{2+} + 2e^-$	+ 0.126	- 0.126
H_2		$2H^+ + 2e^-$	Zero	Zero
Sn^{2+}		$Sn^{4+} + 2e^-$	- 0.150	+ 0.150
Cu		$Cu^{2+} + 2e^-$	- 0.340	+ 0.340
$4OH^-$		$2H_2O + O_2 + 4e^-$	- 0.401	+ 0.401
Ag		$Ag^+ + e^-$	- 0.800	+ 0.800
pt		$Pt^{2+} + 2e^-$	- 1.200	+ 1.200
Au		$Au^{3+} + 3e^-$	- 1.420	+ 1.420
$2F^-$		$F_2 + 2e^-$	- 2.87	+ 2.87

حساب القوة الدافعة الكهربية emf

فرق الجهد الكهربي = القوة الدافعة الكهربية (emf) (ق. د. ك)

= جهد أكسدة الآنود - جهد أكسدة الكاثود

أو = جهد إختزال الكاثود – جهد اختزال الآنود

أو = جهد أكسدة الآنود + جهد اختزال الكاثود

الخلايا الجلفانية وإنتاج الطاقة الكهربية: أولاً: الخلايا الأولية

1- خلية الزئبق:

$$Zn^0_{(s)} + HgO_{(s)} \longrightarrow ZnO_{(s)} + Hg^0_{(\ell)} \qquad E_{cell} = 1.35V$$

2- خلية الوقود:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)} + Energy$$

تفاعل الأكسدة:

$$2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 4H_2O_{(\ell)} + 4e^- \qquad E^\circ = 0.83\ V$$

تفاعل الإختزال:

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)} \qquad E^\circ = 0.4\ V$$

التفاعلات الكلى:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)} \qquad E_{cell} = 1.23\ V$$

ثانياً: الخلايـا الثانوية

1- بطارية الرصاص الحامضية (المركم الرصاصي) بطارية السيارة:

أ- تفاعل التفريغ

- **تفاعل الأنود (المصعد):** $Pb_{(s)} + SO^{2-}_{4(aq)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^-$ $\quad E^0 = 0.36\ V$

جهد التأكسد القياسي لهذا التفاعل = 0.36 فولت

- **تفاعل الكاثود (المهبط):** $PbO_{2(s)} + 4H^+ + SO^{2-}_{4(aq)} + 2e^- \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$

جهد الاختزال القياسي لهذا التفاعل هو 1.69 فولت.

✯ **التفاعل الكلى للبطارية عند التفريغ:** نحصل عليه بجمع المعادلتين السابقتين

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2SO^{2-}_{4(aq)} \xrightarrow{\text{Discharge}} 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

القوة الدافعة الكهربية للخلية = 0.36 + 1.69 = 2.05 فولت تقريبا.

ب- تفاعل الشحن:

✯ **التفاعل الكلى للبطارية عند الشحن:**

$$2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \xrightarrow{\text{Charge}} Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2SO^{2-}_{4(aq)} + 4H^+_{(aq)}$$

✯ **التفاعل الكلى للبطارية:**

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2SO^{2-}_{4(aq)} \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

2- بطارية أيون الليثيوم:

✯ **تحدث التفاعلات التالية أثناء تشغيل البطارية:**

تفاعل الآنود: $LiC_{6(s)} \longrightarrow C_{6(s)} + Li^+_{(aq)} + e^-$

تفاعل الكاثود: $CoO_{2(s)} + Li^+_{(aq)} + e^- \longrightarrow LiCoO_{2(s)}$

التفاعل الكلي: $LiC_{6(s)} + CoO_{2(s)} \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftharpoons}} C_{6(s)} + LiCoO_{2(s)}$

$E_{cell} = 3\ V$

تآكل المعادن

تفسير ميكانيكية تآكل الحديد والصلب كما يلي:

الأنود هو قطعة الحديد **ويتم التأكسد تبعًا للمعادلة:**

$$2Fe_{(s)} \longrightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 4e^- \quad \ldots\ldots \quad (1)$$

الكاثود تمثله شوائب الكربون الموجودة في الحديد أي أن قطعة الحديد تقوم بدور كل من الآنود والدائرة الخارجية.

يتم عند الكاثود اختزال أكسجين الهواء إلى مجموعة الهيدروكسيل (OH^-).

$$2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)} + 4e^- \longrightarrow 4(OH)^-_{(aq)} \ldots\ldots \quad (2)$$

تتحد أيونات الحديد (Fe^{2+}) مع أيونات الهيدروكسيد (OH^-) مكونة هيدروكسيد الحديد II.

$$2Fe^{2+}_{(aq)} + 4(OH)^-_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)} \quad \ldots\ldots \quad (3)$$

يتأكسد هيدروكسيد الحديدII بواسطة الأكسجين الذائب في الماء إلى هيدروكسيد الحديدIII .

$$2Fe(OH)_{2(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)} \ldots\ldots \quad (4)$$

وبجمع المعادلات السابقة تنتج المعادلة الكلية لتفاعل خلية تآكل الحديد.

$$2Fe_{(s)} + 3H_2O_{(\ell)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}$$

والصدأ عملية بطيئة لان الماء يحتوي على كميات محدودة من الأيونات، ويتم الصدأ بأكثر سرعة إذا احتوى الماء على كميات أكبر من الأيونات، كما في ماء البحار.

وفيما يلي بعض طرق حماية الحديد من الصدأ بتغطيته بمادة أخرى لعزله عن الوسط المحيط به

أ – الحماية الكاثودية (الغطاء الكاثودى): يقصد بها تغطية فلز بفلز آخر أقل منه نشاطاً

ب – الحماية الآنودية (الغطاء الانودى): يقصد بها تغطية فلز بفلز آخر أكثر منه نشاطاً

ثانيا : الخلايا الإلكتروليتية

التحليل الكهربي: هو التحلل الكيميائي للمحلول الإلكتروليتي بفعل مرور التيار الكهربي به

قوانين فاراداي للتحليل الكهربي:

القانون الاول لفاراداي: "تتناسب كمية المادة المتكونة أو المستهلكة عند أي قطب سواء كانت غازية أو صلبة تناسبا طرديا مع كمية الكهرباء التي تمر في المحلول أو المصهور الإلكتروليتي"

القانون الثاني لفاراداي: "كميات المواد المختلفة أو المتكونة أو المستهلكة بمرور نفس كمية الكهرباء في عدة إلكتروليتات متصلة على التوالي تتناسب مع كتلتها المكافئة"

ويعبر عن القانون الثاني لفاراداي رياضيا بالعلاقة التالية:

$$\frac{\text{كتلة العنصر الأول}}{\text{كتلة العنصر الثاني}} = \frac{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الأول}}{\text{الكتلة المكافئة للعنصر الثاني}}$$

وتعرف **الكتلة المكافئة الجرامية** بأنها كتلة المادة التي لها القدرة على فقد أو اكتساب مول واحد من الإلكترونات أثناء التفاعل الكيميائي

$$\text{الكتلة المكافئة الجرامية} = \frac{\text{الكتلة الذرية الجرامية}}{\text{عدد شحنات ايون العنصر (Z)}}$$

كمية الكهرباء = شدة التيار x زمن المرور (1C = 1A x 1s)

الفاراداي:

عند إمرار كمية من الكهرباء مقدارها كولوم واحد 1C في محلول أيونات فضه يتم ترسيب 1.118 mg من الفضة (أي 0.001118 g)

القانون العام للتحليل الكهربي

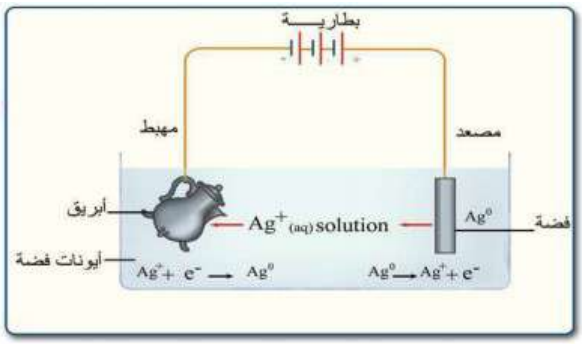
عند إمرار واحد فاراداي (1F) = (96500 C) خلال الإلكتروليت فان ذلك يؤدى الى ذوبان أو تصاعد أو ترسيب كتلة مكافئة جرامية من المادة عند أحد الأقطاب.

وعموما فإن كتلة المادة المترسبة يمكن حسابها بالعلاقة التالية:

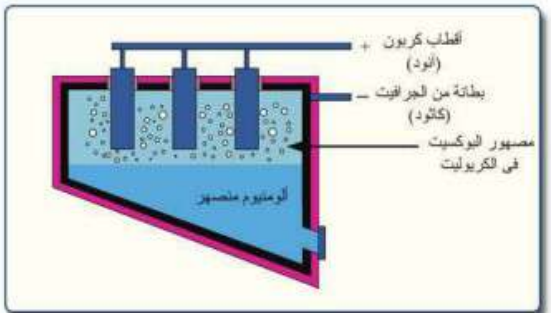
$$\text{كتلة المادة المترسبة (بالجرام)} = \frac{\text{شدة التيار } (A) \times \text{الزمن } (S) \times \text{الكتلة المكافئة للمادة المترسبة}}{96500}$$

كمية الكهربية التي ترسب ذرة جرامية [جم / ذرة] = فاراداي (F) × التكافؤ (Z)

تطبيقات التحليل الكهربي: 1 – الطلاء بالكهرباء



2 – استخلاص الألومنيوم



في هذه الخلية يكون المهبط (الكاثود) هو جسم الخلية المصنوع من الحديد والمبطن بطبقة من الكربون (جرافيت) بينما يكون المصعد (الانود) عبارة عن اسطوانات من الكربون (جرافيت). وعند مرور التيار الكهربي بين قطبي الخلية يحدث تفاعل أكسدة واختزال:

عند الكاثود (المهبط) $2Al^{3+} + 6e^- \longrightarrow 2Al_{(\ell)}$

عند الآنود (المصعد) $3O^{-2} \longrightarrow 3/2\ O_2 + 6e^-$

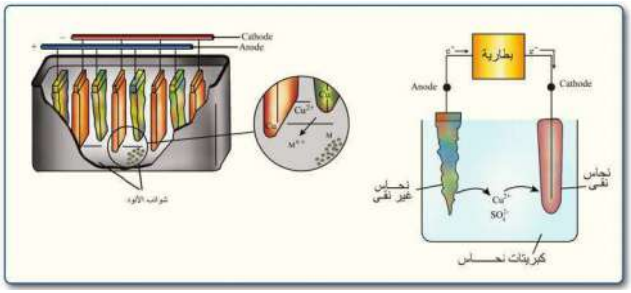
التفاعل الكلى هـو $2Al^{3+} + 3O^{-2} \longrightarrow 2Al_{(\ell)} + 3/2O_{2(g)}$

ثم يتفاعل الأكسجين المتصاعد مع أقطاب الكربون مكونا غازات أول وثاني أكسيد الكربون لذلك يتم تغيير سيقان الكربون من أن إلى آخر

$$3/2O_{2(g)} + 2C_{(s)} \longrightarrow CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

ثم يسحب الألومنيوم من الخلية من خلال فتحة خاصة بذلك

3 – تنقية المعادن



عند الآنود: $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

عند الكاثود: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

أما الشوائب $Zn_{s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

$Fe_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

وتظل هذه الأيونات في المحلول بينما يتساقط كل من الذهب والفضة أسفل الآنود

الباب الخامس (الكيمياء العضوية)

نظرية القوى الحيوية : Vital Force

أعتبر برزيليوس أن المركبات العضوية هي المركبات التي تتكون داخل خلايا الكائنات الحية بواسطة قوى حيوية ولا يمكن تحضير هذه المركبات في المختبرات.

في عام 1828 وجه العالم الألماني فوهلر ضربة قاضية لنظرية القوى الحيوية حيث تمكن من تحضير اليوريا (البولينا) (وهو مركب عضوي يتكون في بول الثدييات) في المختبر وذلك من تسخين محلول مائي لمركبين غير عضويين هما كلوريد الأمونيوم وسيانات الفضة

$$NH_4Cl_{(aq)} + AgCNO_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(S)} + NH_4CNO_{(aq)}$$

$$NH_4CNO_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} H_2N - CO - NH_{2(s)}$$

سيانات الألمونيوم يوريا

ما سبب وفرة المركبات العضوية؟

ترجع وفرة المركبات العضوية إلى قدرة ذرات الكربون على الارتباط مع نفسها أو مع غيرها بطرق عديدة. فقد ترتبط بروابط أحادية أو ثنائية أو ثلاثية - أو قد ترتبط ذرات الكربون مع بعضها بطرق مختلفة إما على هيئة سلاسل مستمرة أو سلاسل متفرعة أو حلقات متجانسة أو غير متجانسة.

الفرق بين المركبات العضوية وغير العضوية:

وجه المقارنة	المركبات العضوية	المركبات غير العضوية
1- التركيب الكيميائي	يشترط أن تحتوي على عنصر الكربون	قد تحتوي الكربون بالإضافة لعناصر أخرى.
2- الذوبان	لا تذوب في الماء غالبا – وتذوب فى المذيبات العضوية مثل البنزين.	تذوب غالبا في الماء
3- درجة الانصهار	منخفضة	مرتفعة
4- درجة الغليان	منخفضة	مرتفعة
5- الرائحة	لها روائح مميزة غالبا	عديمة الرائحة غالبا
6- الاشتعال	تشتعل وينتج دائما H_2O, CO_2	غير قابلة للاشتعال غالبا وإذا اشتعل بعضها تنتج غازات أخرى
7- انواع الروابط في الجزئ	روابط تساهمية	روابط ايونية وتساهمية
8- التوصيل الكهربي	مواد غير الكتروليتية لا توصل التيار الكهربي لعدم قدرتها على التأين	مواد الكتروليتية توصل التيار الكهربي غالبا نظرا لقدرتها على التأين
9- سرعة التفاعلات	بطيئة لانها تتم بين جزيئات	سريعة لأنها تتم بين أيونات
10- البلمرة او التجمع	تميز بقدرتها على تكوين بوليمرات	لا توجد غالبا
11- المشابهة الجزيئية (الايزوميرزم)	توجد بين كثير من المركبات	لا توجد غالبا بين جزيئات مركباتها هذه الخاصية

الصيغة الجزيئية:

هي صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في المركب فقط ولا تبين طريقة ارتباط الذرات مع بعضها في الجزئ

الصيغة البنائية:

هي صيغة تبين نوع وعدد ذرات كل عنصر في الجزيء وطريقة ارتباط الذرات مع بعضها بالروابط التساهمية.

المشابهة الجزيئية (التشكل) : Isomerism :

هي ظاهرة وجود عدة مركبات عضوية تشترك في صيغة جزيئية واحدة ولكنها تختلف عن بعضها في صيغتها البنائية والخواص الكيميائية والفيزيائية.

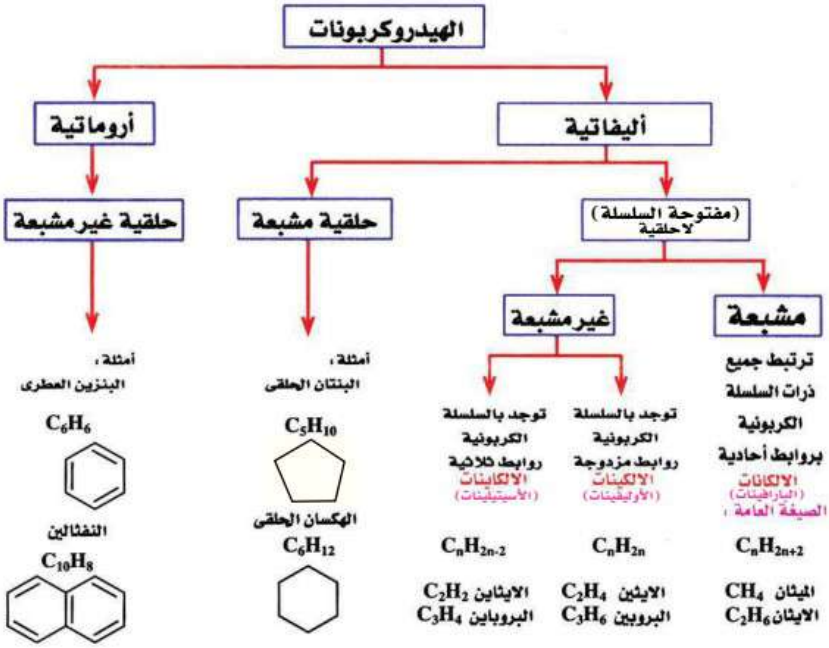
الكشف عن الكربون والهيدروجين في المركبات العضوية



$$C + 2\,CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Cu_{(s)} + CO_{2(g)}$$
$$2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Cu_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

الهيدروكربونات Hydrocarbons

هي مركبات عضوية تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط .



السلسلة المتجانسة Homologous Series:

هي مجموعة من المركبات يجمعها قانون جزيئي عام وتشترك في خواصها الكيميائية وتتدرج في خواصها الفيزيائية مثل (درجة الغليان).

مجموعة أو شق الألكيل (R-) Alkyl Radical:

هي مجموعة ذرية لا توجد منفردة وتشتق من الألكان المقابل بعد نزع ذرة هيدروجين منه - وتسمى باسم الألكان المشتقة منه باستبدال المقطع (آن) بالمقطع(يل) – ويرمز لها بالرمز (R) وصيغتها العامة C_nH_{2n+1}. ويبين الجدول التالي أمثلة لذلك:-

$R-H \xrightarrow{-H} (R-)$		
ألكان	شق الكيل	أمثلة
C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n+1}	
CH_4 ميثان	$-CH_3$ ميثيل	CH_3Cl كلوريد ميثيل

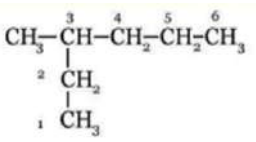
تسمية الالكانات (بنظام الايوباك):

١ - تحدد أطول سلسلة كربونية متصلة (سواء كانت مستقيمة أو متفرعة) ومنها يحدد اسم الألكان .

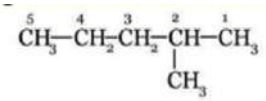
2- ترقيم ذرات الكربون:

أ - إذا كانت أطول سلسلة كربونية خالية من التفرعات - ترقم ذرات الكربون من أي طرف في السلسلة الأيمن أو الأيسر.

ب - إذا كانت أطول سلسلة كربونية متصلة بمجموعة ألكيل أو أي ذرات أخرى يبدأ ترقيم السلسلة الكربونية من الطرف الأقرب لمكان التفرع - وتبدأ التسمية برقم ذرة الكربون التي يخرج منها الفرع مع وضع فاصلة (،) بين كل رقمين وخط قصير (-) بين الرقم والاسم - ثم اسم الفرع - وتنتهى التسمية باسم الألكان.



3 - ميثيل هكسان



2 - ميثيل بنتان

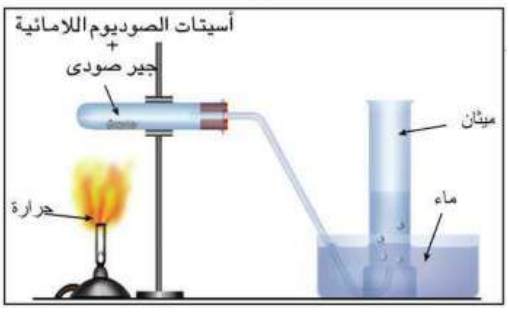
٣ - إذا تكررت المجموعة الفرعية في السلسلة الكربونية تستخدم المقدمات ثنائي أو ثلاثي أو رباعي للدلالة على عدد التكرار.

٤ - إذا كان الفرع ذرة هالوجين مثل الكلور أو البروم أو مجموعة $-NO_2$ فيكتب اسمها منتهيا بحرف (و) فيقال كلورو أو بروموا أو نيترو.

٥ - إذا كانت الفروع مختلفة (مجموعة ألكيل وهالوجينات مثلا) فترتب حسب الترتيب الأبجدي لأسمائها اللاتينية، بعد أن يتم الترقيم من الطرف الذي يعطى لكل الفروع أقل مجموع ممكن.

تحضير الميثان فى المختبر

$$CH_3COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_{4(g)} + Na_2CO_{3(s)}$$



الخواص الكيميائية

1- الاحتراق

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Energy$$

2- التفاعل مع الهالوجينات: UV أو 400^0C

$$1-\ CH_{4(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{(uv)} CH_3Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$$
كلوريد ميثيل (كلورو ميثان)

$$2-\ CH_3Cl_{(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{(uv)} CH_2Cl_{2(g)} + HCl_{(g)}$$
ثنائي كلورو ميثان (كلوريد الميثيلين)

$$3-\ CH_2Cl_{2(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{(uv)} CHCl_{3(g)} + HCl_{(g)}$$
ثلاثي كلورو ميثان (الكلوروفورم)

$$4-\ CHCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \xrightarrow{(uv)} CCl_{4(l)} + HCl_{(g)}$$
رباعي كلورو ميثان (رابع كلوريد الكربون)

استخدامات مشتقات الألكانات الهالوجينية

1 – استخدم الكلوروفورم $CHCl_3$ لمدة طويلة كمخدر ويستخدم حالياً الهالوثان $CHBrClCF_3$ وهو (2 – بارومو-2-كلورو- 1,1,1– ثلاثي فلورو إيثان).

2 – يستخدم 1,1,1– ثلاثي كلورو إيثان في عمليات التنظيف الجاف.

3 – استخدمت الفريونات في اجهزة التكييف والثلاجات وكمواد دافعة للسوائل والروائح وكمنظفات للأجهزة الإلكترونية، والفريونات عبارة عن مشتقات هالوجينية للألكانات مثل CF_4 رابع فلوريد الكربون.

3 – التكسير الحراري الحفزي:

$$C_8H_{18(\ell)} \xrightarrow[\text{Catalyst}]{\text{Heat - Pressure}} C_4H_{8(g)} + C_4H_{10(g)}$$
أوكتان — بيوتين — بيوتان

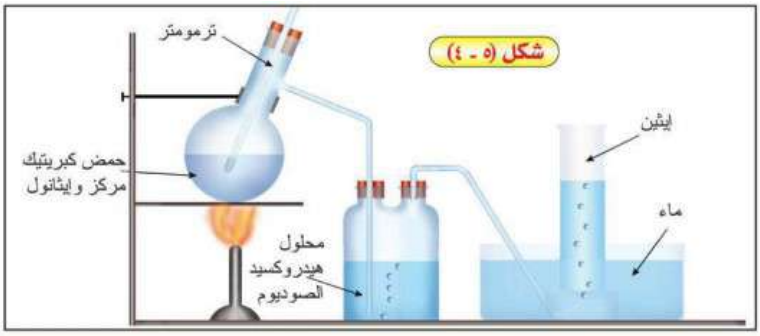
ب- الهيدروكربونات الاليفاتية غير المشبعة مفتوحة السلسلة

1- الألكينات Alkenes (الأولفينات Olifenes)

الإيثين C_2H_4 Ethene

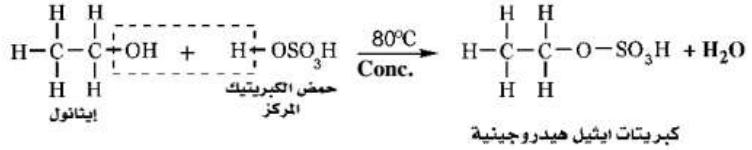
تحضير الإيثين فى المعمل

$$C_2H_5OH_{(\ell)} \xrightarrow[180^\circ C]{Conc.\ H_2SO_4} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$$

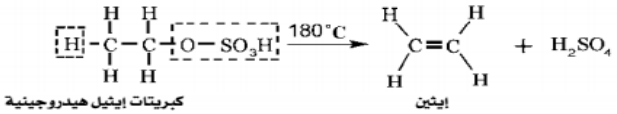


ويتم هذا التفاعل على خطوتين متتالين:

1- يتفاعل الايثانول مع حمض الكبريتيك المركز مكونا كبريتات ايثيل هيدروجينية.



2- تنحل كبريتات الايثيل الهيدروجينية بالحرارة ويتكون الإيثين.



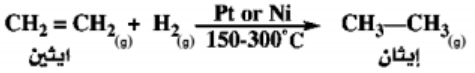
الخواص الكيميائية :

1- الاحتراق

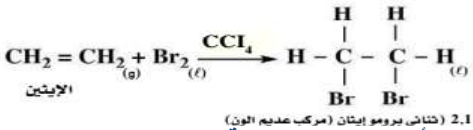
$$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + Energy$$

2- تفاعلات الإضافة:

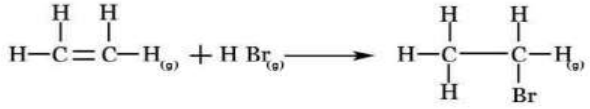
أ) إضافة الهيدروجين

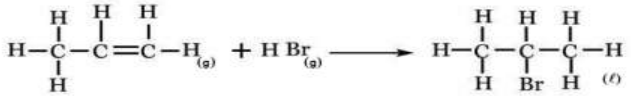


ب) إضافة الهالوجينات، (الهلجنة)



ج) إضافة هاليدات الهيدروجين (الأحماض الهالوجينية) (H^+X^-):



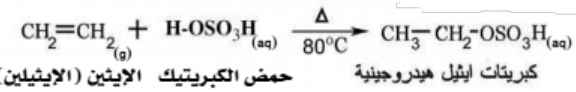


قاعدة ماركونيكوف:

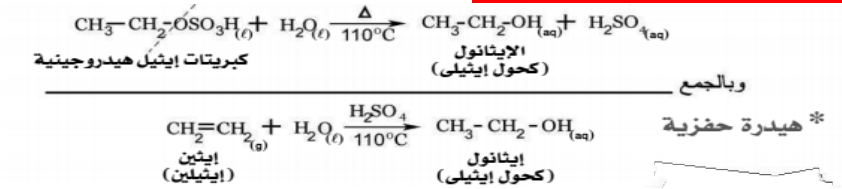
عند إضافة متفاعل غير متماثل (H^+/X^-) أو (H^+/OSO_3H^-) إلى ألكين غير متماثل فإن الجزء الموجب (H^+) من المتفاعل يضاف إلى ذرة الكربون الحاملة لعدد أكبر من ذرات الهيدروجين والجزء السالب (X^-) يضاف الى ذرة الكربون الحاملة لعدد أقل من ذرات الهيدروجين.

د) أضافة الماء: (الهيدرة الحفزية)

1- إضافة الحمض إلى الإيثين:



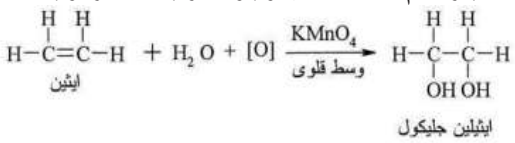
2- التحلل المائى لكبريتات الإيثيل الهيدروجينية



3- الأكسدة:

تفاعل باير Baeyr's reaction:

عند امرار غاز الإيثين في محلول برمنجنات البوتاسيوم في وسط قلوي يزول لون برمنجنات البوتاسيوم وهو اختبار هام للكشف عن وجود الرابطة المزدوجة



4- البلمرة : polymerization

وهناك طريقتين أساسيتين لعملية البلمرة.

1- البلمرة بالإضافة: Addition polymerization

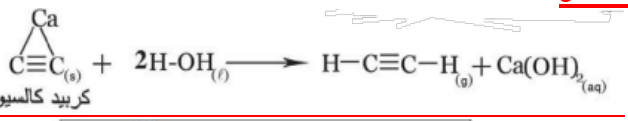
ويوضح الجدول التالي بعض مونومرات الألكينات ومشتقاتها الناتجة بالإضافة وأهم استخداماتها.

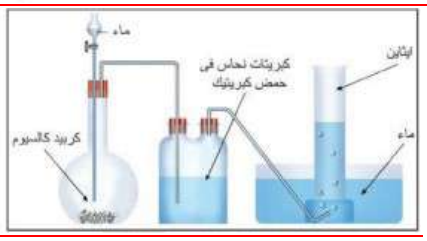
المونومر	البوليمر	الاسم التجارى	خواصه	استخداماته
إيثين	بولى إيثيلين	بولى ايثيلين (PE)	لين ويتحمل المواد الكيميائية	الرقائق والأكياس البلاستيك - الزجاجات البلاستيك - الخراطيم.
بروبين	بولى بروبلين	بولى بروبلين (PP)	قوى وصلب	السجاد - المفارش - الشكائر البلاستيك - المعلبات.
كلورو ايثين كلوريد فاينيل	بولى كلورو ايثين	PVC بولى فاينيل كلوريد	لين وقوى	مواسير الصرف الصحى والرى - أحذية - خراطيم مياه - عوازل الأرضيات - جراكن الزيوت المعدنية
رباعى فلورو ايثين	بولى رباعى فلورو ايثين	تفلون	يتحمل الحرارة - غير قابل للإلتصاق - عازل للكهرباء وخامل	تبطين أوانى الطهى (التيفال) - خيوط جراحية.

2- البلمرة بالتكاثف: Condensation polymerization

2- الألكاينات Alkynes
(الأستيلينات Acetylenes)
الإيثاين (الأستيلين) H-C≡C-H

تحضير الايثاين فى المعمل



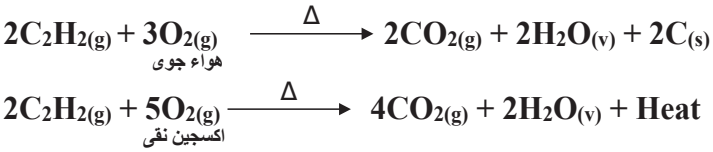


تحضير الايثاين فى الصناعة



خواص الإيثاين:

أ- الاحتراق

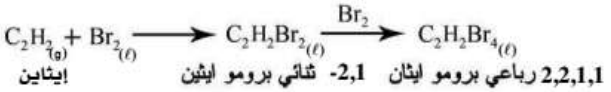


ب- تفاعلات الإضافة

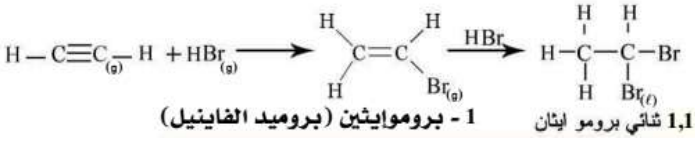
أ- الهدرجة في وجود النيكل المجزأ:



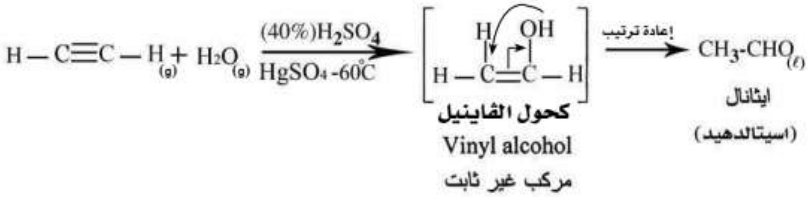
ب- الهلجنة



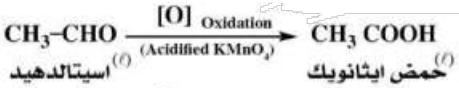
3- إضافة الأحماض الهالوجينية أو هاليدات الهيدروجين: (HX)



4- اضافة الماء – الهيدرة الحفزية Catalytic Hydration



ويستغل هذا التفاعل في صناعة حمض الإيثانويك وذلك بأكسدة الإيثانال (الأسيتالدهيد) وذلك لأهميته الحياتية وسوف تتعرف عليها في نهاية الباب:

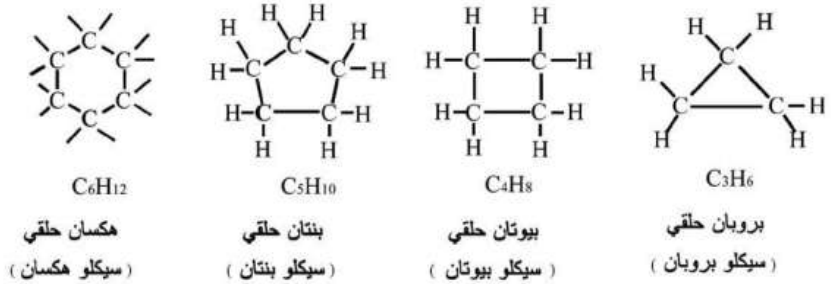


ويمكن كذلك الحصول على الإيثانول (الكحول الإيثيلى) بإختزال الإيثانال [الاسيتالدهيد]



ثانيا: الهيدروكربونات الحلقية

أ- الحلقية المشبعة – الألكانات الحلقية cycloalkanes



ب- الهيدروكربونات الحلقية غير المشبعة (المركبات الأروماتية العطرية) :

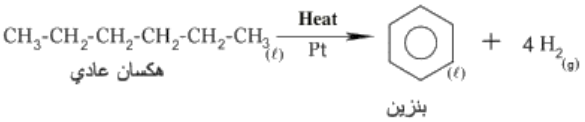


تحضير البنزين فى الصناعة :

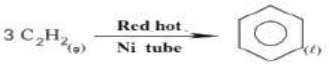
1- من قطران الفحم:

2- من المشتقات البترولية الأليفاتية:

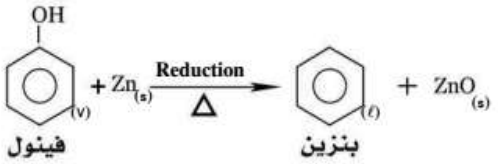
أ- من الهكسان العادي



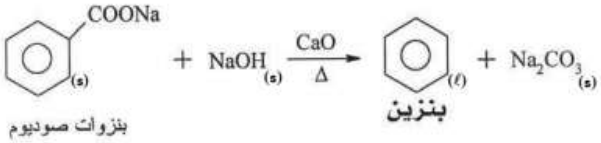
ب- بلمرة الايثاين



3- من الفينول



تحضير البنزين فى المختبر



تسمية مشتقات البنزين ثنائية الإحلال:

إذا كان البنزين ثنائي الإحلال فيوجد في ثلاثة متشابهات هي أرثو وميتا وبارا ويعتمد نوع الناتج على طبيعة المجموعة أو الذرة التي استبدلت ذرة الهيدروجين الأولى.

- المجموعات الموجهة للموقعين أرثو وبارا هي:

الألكيل R - الهيدروكسيل OH - الأمينو NH_2 - والهالوجين X

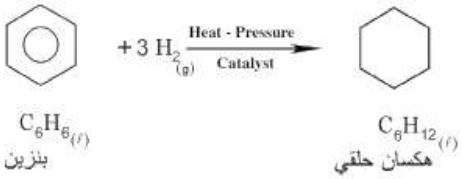
- المجموعات الموجهة للموقع ميتا هي:

الألدهيد CHO - الكيتون CO - الكربوكسيل COOH - النيترو NO_2

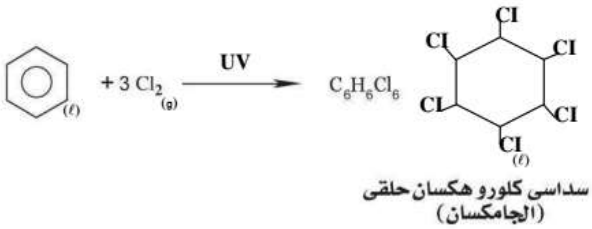
الخواص الكيميائية

أ- تفاعلات الاضافة:

1- اضافة الهيدورجين (هدرجة)

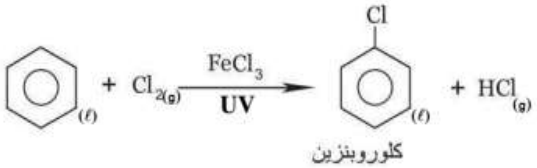


2- الهلجنة

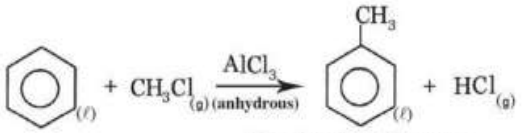


ب- تفاعلات الإحلال

1- الهلجنة Halogenation

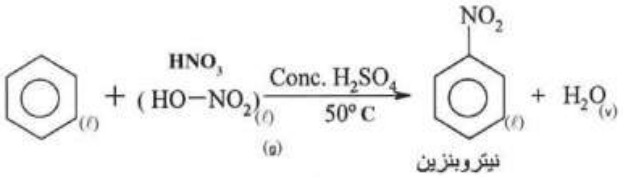


2- الألكلة Alkylation (تفاعل فريدل – كرافت)

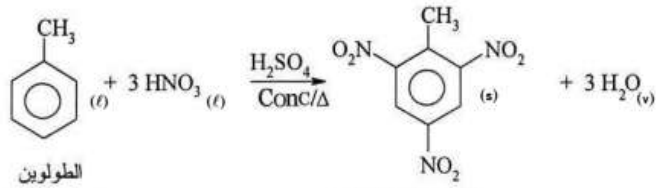


ميثيل بنزين (طولوين)

3- النيترة Nitration



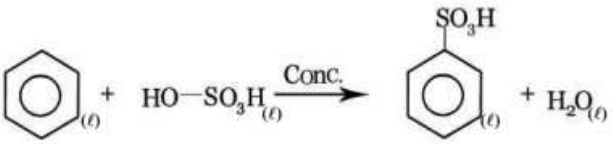
نيتروبنزين



الطولوين (ميثيل بنزين)

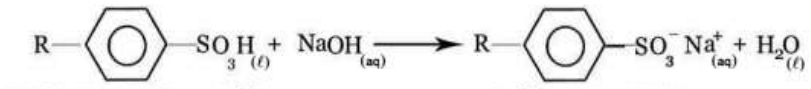
ثلاثي نيتروالطولوين TNT

4- السلفنة Sulphonation



حمض بنزين السلفونيك

تقوم صناعة المنظفات الصناعية أساساً على مركبات حمض السلفونيك الأروماتية بعد معالجتها بالصودا الكاوية لنحصل على الملح الصوديومي القابل للذوبان فى الماء. ويتضح ان جزئ المنظف يتكون من جزأين (الذيل) وهو عبارة عن السلسلة الهيدروكربونية الطويلة وهي كارهة للماء hydrophobic والجزء الآخر هو الرأس وهو مجموعة متأينة وهي محبة للماء hydrophilic

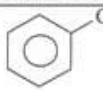


ألكيل حمض بنزين السلفونيك

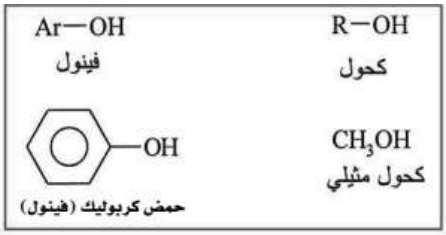
الملح الصوديومى لألكيل حمض بنزين السلفونيك (المنظف)

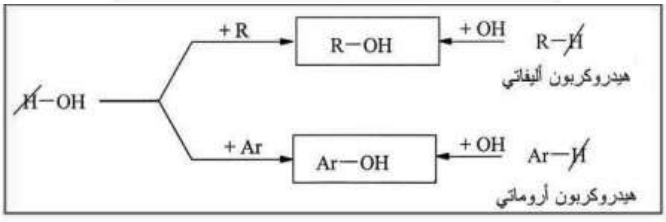
مشتقات الهيدروكربونات

أقسام المركبات العضوية والمجموعة الوظيفية المميزة لكل قسم .

القسم	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية	مثال
الكحولات	R—OH	الهيدروكسيل —OH	CH_3OH كحول مثيلي
الفينولات	Ar—OH	الهيدروكسيل —OH	 الفينول
الاثيرات	R—O—R	الاثيرية —O—	CH_3-O-CH_3 اثير ثنائي الميثيل
الالدهيدات	R—CHO	الفورميل $-C(=O)H$	CH_3-CHO اسيتالدهيد
الكيتونات	$R-C(=O)-R$	الكربونيل $-C(=O)-$	$CH_3-C(=O)-CH_3$ أسيتون
الأحماض الكربوكسيلية	$R-C(=O)-OH$	الكربوكسيل —COOH	CH_3COOH حمض الاستيك
الاسترات	$R-C(=O)-OR$	الأستر —COOR	$CH_3COOC_2H_5$ استر اسيتات الأيثيل
الأمينات	$R-NH_2$	الأمين $-NH_2$ (أمينو)	$C_2H_5NH_2$ ايثيل أمين

الكحولات و الفينولات





1) الكحولات alcohols

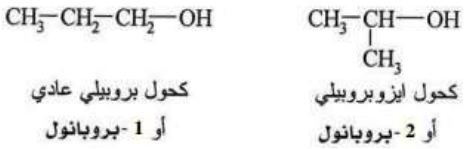
هناك طريقتان لتسمية الكحولات وهما:

أـ التسمية تبعا لمجموعة الألكيل (التسمية الشائعة): وتسمى فيها الكحولات تبعا لمجموعة الألكيل تسبقها كلمة كحول مثل كحول ميثيلي CH_3OH و كحول إيثيلي C_2H_5-OH

ب- التسمية تبعا لنظام الأيوباك

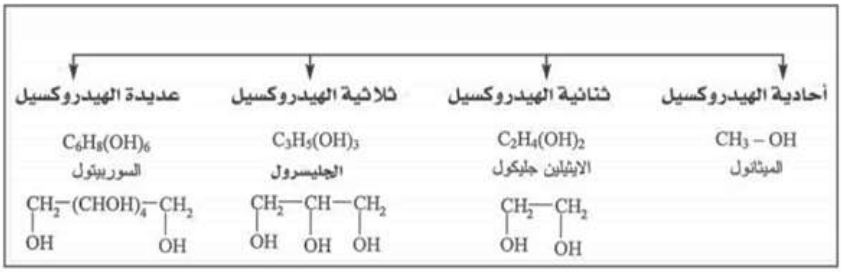
يشتق اسم الكحول من الالكان المقابل (المحتوى على نفس العدد من ذرات الكربون) ثم تضاف النهاية (ول) مثل CH_3OH ميثانول C_2H_5OH ايثانول. ويجب عند التسمية ترقيم السلسلة الكربونية من الطرف القريب لمجموعة الهيدروكسيل.

ملحوظة: في التسميات الشائعة اصطلح على أن يطلق اسم أيزو للمركب متصل السلسلة عندما تتصل ذرة الكربون الطرفية فيه بمجموعتي ميثيل وذرة هيدروجين .



تصنيف الكحولات

يمكن تصنيف الكحولات بحسب عدد مجموعات الهيدروكسيل في الجزئ إلى أربعة انواع.



تصنيف الكحولات أحادية الهيدروكسيل إلى ثلاثة أنواع وذلك حسب نوع الكاربينول (ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيل).



الكحولات الأولية أحادية الهيدروكسيل مثال: الكحول الإيثيلي (الإيثانول) C_2H_5OH

طرق تحضير الايثانول فى الصناعة:

$$C_{12}H_{22}O_{11(s)} + H_2O_{(\ell)} \xrightarrow[H^{(+)}]{\text{Hydrolysis}} C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$$

سكروز — جلوكوز — فركتوز

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow[\text{Zymase enzyme}]{\text{Yeast}} 2\,C_2H_5OH_{(\ell)} + 2\,CO_{2(g)}$$

جلوكوز — كحول ايثيلي

2-هيدرة الإيثين

منتجات بترولية $\xrightarrow{\text{Cracking}} CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[110^\circ C]{\text{dil. } H_2SO_4} C_2H_5OH$

ملحوظة : الإيثين هو الألكين الوحيد الذى يعطى كحول أولى بالهيدرة الحفزية - أما بقية الألكينات فتعطى كحولات ثانوية أو ثالثية (قاعدة ماركونيكوف) :

$CH_3-CH=CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$

بروبين — 2-بروبانول (كحول ثانوي)

$CH_3-\underset{CH_3}{C}=CH-CH_3 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-\underset{OH}{\underset{CH_3}{C}}-CH_2-CH_3$

2-ميثيل-2-بيوتين — 2- مثيل-2-بيوتانول (كحول ثالثي)

الكحول المحول (alcohol Convcrtcd):
أو السبرتو الأحمر Red Spirit

تفرض ضريبة إنتاج عالية على الإيثانول النقي الذي تركيزه 96% للحد من تناوله في المشروبات الكحولية لما لها من أضرار صحية واجتماعية جسيمة. ولكن نظرا للاستخدامات العديدة للإيثانول كوقود وفي كثير من الصناعات الكيماوية وكمذيب عضوي يمكن استخدامه بثمن اقتصادي بعد أن تضاف إليه بعض المواد السامة مثل الميثانول (يسبب الجنون والعمى) والبيريدين (رائحته كريهة) وبعض الصبغات لتلوينه. وهذه الاضافات لا يمكن فصلها عن الإيثانول إلا بعمليات كيميائية معقدة . بجانب أن القانون يعاقب عليها.

الطريقة العامة لتحضير الكحولات:

بتسخين هاليدات الألكيل، التي يتكون شقها الألكيلي من الشق الألكيلي للكحول المطلوب مع المحاليل المائية للقلويات القوية، فتحل مجموعة الهيدروكسيل محل شق الهاليد ويتكون الكحول المقابل.

$RX + KOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} R-OH + KX$

حيث R = شق الألكيل ، X = شق الهاليد

ملحوظة: ترتب الهالوجينات حسب سهولة انتزاعها من هاليد الألكيل كما يلي، يود بروم كلور أي أن يوديدات الألكيل أسهلها في التحلل.

الخواص العامة للكحولات:

الخواص الفيزيائية: تختلف الكحولات (وخاصة المركبات الأولى منها) عن الألكانات في أن الكحولات تذوب في الماء درجة غليانها مرتفعة ويرجع ذلك لوجود مجموعة الهيدروكسيل القطبية التي لها القدرة على تكوين روابط هيدروجينية مع الماء أو مع بعضها.

الكحول	درجة الغليان
$C_2H_5(OH)$ إيثانول	78°C
$C_2H_4(OH)_2$ إيثلين جليكول	197°C
$C_3H_5(OH)_3$ الجليسرول	290°C

الخواص الكيميائية :

يمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية للكحولات إلى ما يلي:

١ـ تفاعلات خاصة بذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل.

٢ـ تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل.

٣ ـ تفاعلات خاصة بمجموعة الكاربينول.

٤ ـ تفاعلات تشمل الجزى كله.

1- تفاعلات خاصة بذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل

أ) حمضية الكحولات

ذكرنا أن الكحولات متعادلة التأثير على عباد الشمس ـ ولكن من الممكن أن تظهر لها صفة حمضية ضعيفة وذلك من تفاعلها مع الفلزات النشطة مثل الصوديوم والبوتاسيوم التي تحل محل ذرة هيدروجين مجموعة الهيدروكسيل.

$$2ROH + 2K \longrightarrow 2ROK + H_2$$

الكوكسيد البوتاسيوم

ب) تكوين الاستر

$$CH_3-CO\boxed{OH+H}\overset{*}{O}C_2H_5 \xrightarrow[Conc]{H_2SO_4} CH_3-CO\overset{*}{O}C_2H_5 + H_2O$$

حمض إيثانويك — إيثانول

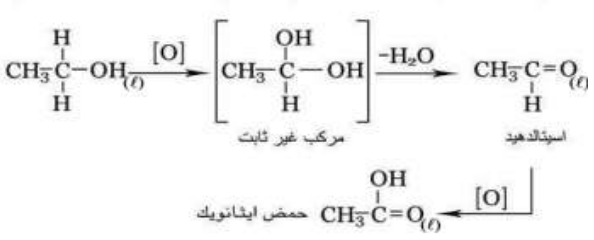
2- تفاعلات خاصة بمجموعة الهيدروكسيل

$$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$$

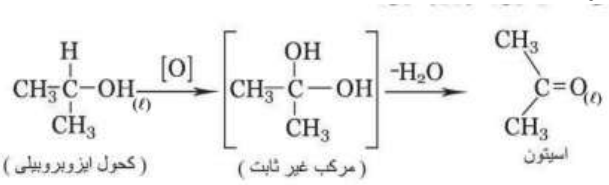
3- تفاعلات خاصة بمجموعة الكاربينول

$$\left(-\overset{|}{\underset{|}{C}}-OH\right)$$

أ- أكسدة الكحولات الأولية



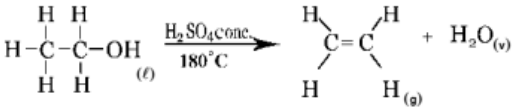
ب- اكسدة الكحولات الثانوية

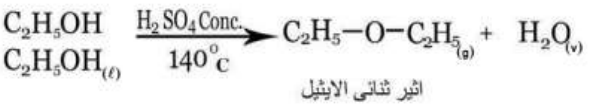


ج- اكسدة الكحولات الثالثية

حيث ان مجموعة الكاربينول لا تتصل بذرات هيدروجين لذا فهي لا تتأكسد تحت هذه الظروف.

4- تفاعلات خاصة بجزئ الكحول كله





اثير ثنائى الايثيل

الأهمية الاقتصادية للكحول الايثيلى:

١ - كمذيب للمركبات العضوية مثل الزيوت والدهون وفي الصناعات الكيميائية مثل صناعة الأدوية والطلاء والورنيش.

٢- يستخدم في محاليل تعقيم الفم والأسنان عن طريق المضمضة كمادة مطهرة وذلك لقدرته على قتل الميكروبات.

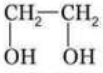
٢- يستخدم الإيثانول في صناعة الروائح العطرية والمشروبات الكحولية ويجب أن ننوه هنا إلى خطورة تناول المشروبات الكحولية لما لها من أضرار فتاكة على صحة الانسان مثل تليف الكبد وسرطان المعدة والمرئ.

٤- يخلط مع الجازولين ويستخدم كوقود للسيارات في بعض البلدان مثل البرازيل .

o- يدخل في تكوين الكحول المحول (85% إيثانول+5% ميثانول 1% إضافات+لون9% ورائحة وماء) الذي يستخدم كوقود منزلي وفى بعض الصناعات الكيميائية.

٦- تملا به الترمومترات التي تقيس درجات الحرارة المنخفضة حتى 50°C - وذلك لانخفاض درجة تجمده (-110.5°C) .

الكحولات ثنائية الهيدروكسيل:

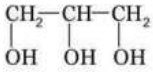
مثال: الايثيلين جليكول  ثنائي هيدروكسي إيثان

١ - يستخدم في مبردات السيارات في المناطق الباردة كمادة مانعة للتجمد.

٢- نظرا للزوجته يستخدم في سوائل الفرامل الهيدروليكية وأحبار الأقلام الجافة وأحبار الطباعة.

٢ يدخل في تحضير أليف الداكرون ويحضر منه بوليمر بولي إيثيلين جليكول (PEG) الذى يدخل في صناعة أفلام التصوير وأشرطة التسجيل .

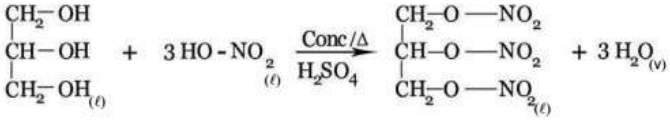
الكحولات ثلاثية الهيدروكسيل:

مثال: الجليسرول  1, 3,2 - ثلاثي هيدروكسي بروبان

١ - يستخدم كمادة مرطبة للجلد في مستحضرات التجميل والكريمات.

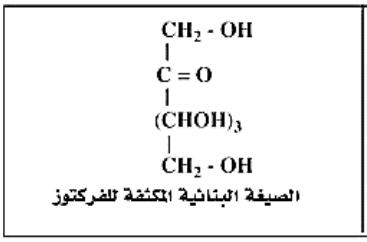
٢- يدخل في صناعة النسيج لأنه يكسب الأقمشة المرونة والنعومة .

٣ - تجرى عليه عملية النيترة بواسطة خليط من حمضي الكبريتيك والنيتريك المركزين لتحضير مفرقعات النيتروجليسرين (ثلاثي نترات الجلسرين).

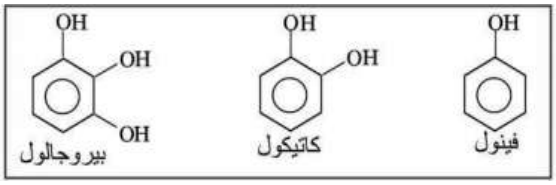


كما يستخدم النيتروجليسرين أيضا لتوسيع الشرايين في علاج الأزمات القلبية.

المركبات عديدة الهيدروكسيل

 الصيغة البنائية المكثفة للجلوكوز	الصيغة البنائية المكثفة للفركتوز

الفينولات Phenols

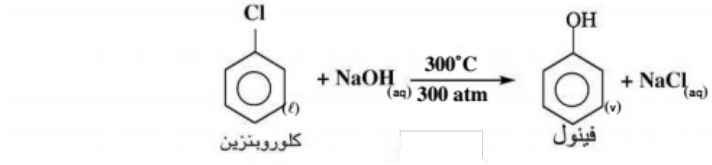


الفينول (حمض الكربوليك) C_6H_5-OH

طرق الحصول على الفينول:

١ ـ من التقطير التجزيئي لقطران الفحم.

٢ ـ من المركبات الهالوجينية الأروماتية بتحليلها مائيا وذلك بتسخينها مع هيدروكسيد الصوديوم في درجة حرارة مرتفعة 300°C وضغط عال 300 atm.



الخواص الفيزيائية:

الفينول مادة صلبة كاوية للجلد له رائحة مميزة ـ ينصهر عند 43°C شحيح الذوبان في الماء ويزداد ذوبانه في الماء برفع درجة الحرارة حتى يمتزج به تماما عند 65°C.

الخواص الكيميائية

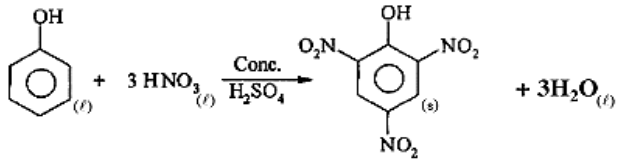
1- حامضية الفينول مقارنة بالكحول:

	الكحول R—OH	الفينول OH—
أ - مع الصوديوم	$RONa + H_2$	ONa + H_2
ب-مع هيدروكسيد الصوديوم	لا يتفاعل	ONa + H_2O

2- تفاعل الفينول مع الاحماض الهالوجينية مقارنة بالكحول.

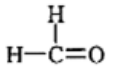
	الكحول	الفينول OH—
مع HCl	$R\text{-}OH + HC\ell \longrightarrow RCl + H_2O$	لا يحدث تفاعل لقوة الرابطة بين الأكسجين وحلقة البنزين

3- نيترة الفينول



ثلاثي نيتروفينول
حمض بكريك

5 - مع الفورمالدهيد



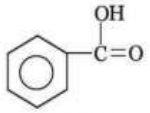
يتفاعل الفورمالدهيد مع الفينول وذلك بخلطهما في وسط حمضي أو قاعدي ويكونان معا بوليمر مشترك Copolymers ثم تجرى عملية بلمرة بالتكاثف ليتكون بوليمر الباكليت .

الكشف عن الفينول

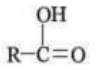
1- عند إضافة قطرات من محلول كلوريد الحديد (III) إلى محلول الفينول في الماء يتكون لون بنفسجي.
2- عند إضافة ماء البروم إلى محلول الفينول فى الماء يتكون راسب أبيض.

الاحماض الكربوكسيلية
Carboxylic Acids

قد تتصل مجموعة الكربوكسيل بمجموعة ألكيل لتكون الأحماض الأليفاتية. وإذا اتصلت مجموعة الكربوكسيل بحلقة بنزين مباشرة يتكون حمض أروماتى.



حمض أروماتى

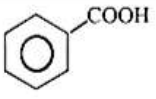


حمض أليفاتى

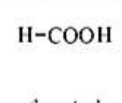
ويطلق على الأحماض الأليفاتية المشبعة أحادية الكربوكسيل - الأحماض الدهنية. نظرا لأن عددا كبيرا من هذه الأحماض يوجد في الدهون على هيئة استرات مع الجليسرين.
مجموعة الكربوكسيل المميزة للأحماض العضوية مجموعة مركبة من مجموعتي الكربونيل (C=O/) والهيدروكسيل (-OH)

انواع الاحماض الكربوكسيلية:

أحماض أحادية الكربوكسيل : (أحادية القاعدية)

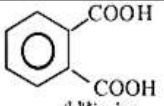


حمض بنزويك

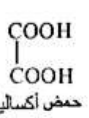


حمض فورميك

أحماض ثنائية الكربوكسيل : (ثنائية القاعدية)



حمض فثاليك



حمض أكساليك

التسمية الشائعة:

تسمى الأحماض الكربوكسيلية عادة بأسمائها الشائعة المشتقة من الاسم اللاتيني أو الإغريقي للمصدر الذي حضرت منه.

التسمية تبعا للأيوباك:

بالرغم من أن التسمية الشائعة للأحماض هي الأكثر استخداماً عن بقية جميع المركبات العضوية الأخرى إلا أنه عند تسمية الحمض تبعا للأيوباك يشتق اسم الحمض من الألكان المقابل الذي يحتوى على نفس عدد ذرات الكربون بإضافة المقطع (ويك) إلى نهاية اسم الالكان.

ويوضح الجدول التالي بعض الاحماض الكربوكسيلية واسمائها الشائعة واسمائها تبعا لنظام الأيوباك

الصيغة	اسم الحمض تبعاً لمصدره	الألكان المقابل الذى فيه نفس عدد ذرات الكربون	اسم الحمض تبعاً للأيوباك
HCOOH	حمض الفورميك النمل (Formica)	الميثان	حمض ميثانويك
CH_3COOH	حمض الأستيك الخل (Acetum)	الايثان	حمض ايثانويك
C_3H_7COOH	حمض البيوتيريك الزبدة (Butter)	البيوتان	حمض بيوتانويك
$C_{15}H_{31}COOH$	حمض البالمتيك زيت النخيل (Palm Oil)	هكسا ديكان به 16 ذرة كربون	هكساد يكانويك

حمض الأسيتيك :

1- الطريقة الحيوية:

يحضر حمض الأستيك (الخل) في مصر بأكسدة المحاليل الكحولية المخففة بواسطة أكسجين الهواء في وجود البكتريا التي تعرف ببكتريا الخل .

2- تحضيره من الأستيلين:

يحضر حمض الأسيتيك في الصناعة على نطاق واسع بالهيدرة الحفزية للأستيلين فينتج الأسيتالدهيد الذي يتأكسد بدوره إلى الحمض بسهولة .

$$\underset{\text{أستيلين}}{HC\equiv CH_{(g)}} + H_2O_{(\ell)} \xrightarrow[HgSO_4(60^\circ C)]{H_2SO_4(40\%)} \underset{\text{أسيتالدهيد}}{CH_3-\overset{H}{\overset{|}{C}}=O_{(\ell)}} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{حمض أستيك}}{CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}=O_{(\ell)}}$$

الخواص العامة للأحماض الأليفاتية

الخواص الفيزيائية: درجة غليان الأحماض الكربوكسيلية أعلى من درجة غليان الكحولات التي تتساوى معها في الكتلة الجزيئية ويرجع ذلك إلى أن جزئ الحمض يرتبط مع جزئ الحمض برابطتين هيدروجينيتين.

الحمض	الكتلة الجزيئية	درجة الغليان	الكحول	الكتلة الجزيئية	درجة الغليان
الفورميك	46	100°C	الإيثانول	46	78°C
الأستيك	60	118°C	البروبانول	60	98°C

الخواص الكيميائية: 1 - خواص تعزى إلى أيون الهيدروجين

$$2\,CH_3COOH_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg_{(aq)} + H_{2(g)}$$
اسيتات ماغنسيوم

$$CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$$
أسيتات صوديوم

2- خواص تعزى إلى مجموعة الهيدروكسيل:

تكوين الاسترات: تتفاعل الأحماض العضوية مع الكحولات لتكوين الإستر والماء.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + H-OR \xrightarrow[\text{Conc.}]{H_2SO_4} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR + H_2O$$

3- خواص تعزى إلى مجموعة الكربوكسيل:

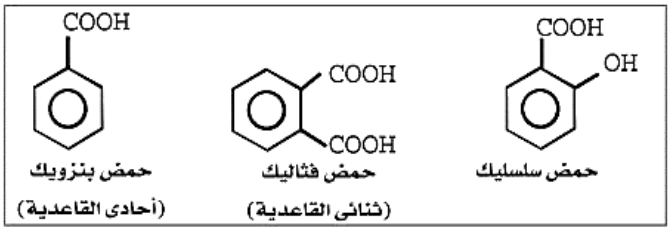
تختزل الأحماض الكربوكسيلية بواسطة الهيدروجين في وجود عامل حفاز مثل كرومات النحاس II عند درجة $200^{\circ}C$ ، ويمكن تحضير الإيثانول من حمض الأسيتيك بهذه الطريقة. ويعتبر هذا التفاعل عكس تفاعل أكسدة الكحولات إلى أحماض.

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH_{(aq)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow[200^{\circ}C]{CuCrO_4} CH_3CH_2OH_{(v)} + H_2O_{(v)}$$

الكشف عن حمض الاستيك

1- كشف الحامضية **2- كشف تكوين الإستر(الأسترة)**

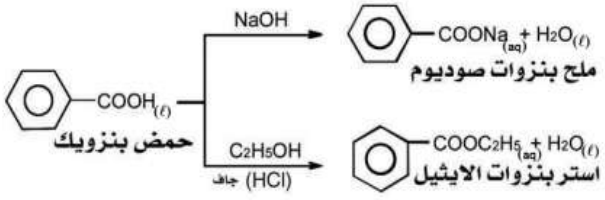
الاحماض الكربوكسيلية الأروماتية



و يمكن تحضير حمض البنزويك بأكسدة الطولوين

$$2\,C_6H_5CH_3 + 3O_{2(g)} \xrightarrow[400^{\circ}C]{V_2O_5} 2\,C_6H_5COOH_{(aq)} + 2H_2O_{(v)}$$

والأحماض الأروماتية عامة أقوى قليلا من الأحماض الأليفاتية وأقل ذوباناً في الماء وأقل تطايراً، وتفاعلات مجموعة الكربوكسيل تشبه تلك الموجودة في الأحماض الأليفاتية ويتمثل ذلك في تكوين أملاح مع الفلزات أو هيدروكسيداتها أو كربوناتها وتكوين إسترات مع الكحولات.



الأحماض العضوية في حياتنا:

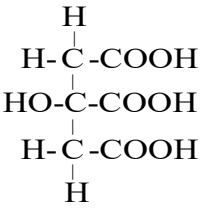
1- **حمض الفورميك:** صبغات – مبيدات حشرية – عطور – عقاقير – بلاستيك

2- **حمض الأسيتيك:** خل – حرير صناعي – صبغات – مبيدات حشرية – إضافات غذائية

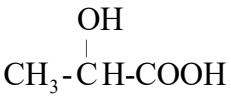
3- **حمض البنزويك:** تستخدم بنزوات الصوديوم 0.1% كمادة حافظة لأنها تمنع نمو الفطريات على الأغذية.

4- **حمض الستريك:**

يمنع نمو البكتريا على الأغذية لأنه يقلل الرقم الهيدروجيني pH ويضاف إلى الفاكهة المجمدة ليحافظ على لونها وطعمها.



5- **حمض اللاكتيك:**

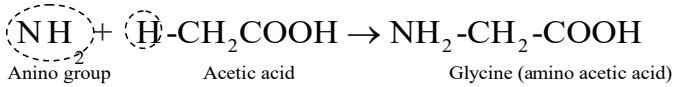


6- **حمض الأسكوربيك (فيتامين جـ):**

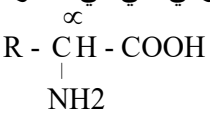
ويؤدي نقصه إلى تدهور بعض الوظائف الحيوية في الجسم وإلى الإصابة بمرض الإسقرابوط والذي من أعراضه نزيف اللثة وتورم المفاصل.

7- **حمض السلسليك:** تحضير الأسبرين - تصنع منه كثير من مستحضرات التجميل الخاصة بالجلد لإعطائه النعومة أو للحماية من أشعة الشمس وفي القضاء على الثآليل الجلدية وحب الشباب.

8- **الأحماض الأمينية:**

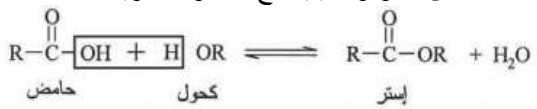


تتميز الأحماض الأمينية الموجودة في البروتينات بأنها جميعاً من النوع ألفا أمينو أي أن مجموعة الأمينو متصلة بذرة الكربون ألفا وهي التي تلي مجموعة الكربوكسيل مباشرة. وتعتبر البروتينات بوليمرات للأحماض الأمينية.

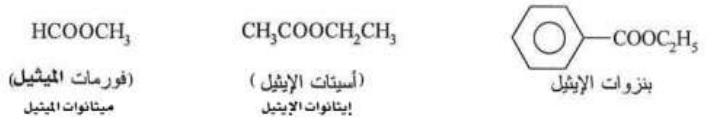


الإسترات

الاسترات هى نواتج اتحاد الأحماض الكربوكسيلية مع الكحولات ويمثل ذلك بالمعادلة العامة



ويسمى الإستر باسم الشق الحامضي واسم الألكيل من الكحول ويتضح ذلك من الأمثلة الآتية



والطريقة المباشرة لتحضير الإستر هي بتفاعل الحامض الكربوكسيلي مع الكحول فمثلا يتكون أسيتات الإيثيل بتفاعل حامض الأسيتيك مع الكحول الإيثيلي



الخواص الفيزيائية

الكتلة الجزيئية		الحمض	الكحول	الاستر
60		CH_3COOH	C_3H_7OH	$HCOOCH_3$
	درجة الغليان	118°C	97.8°C	31.8°C
74		C_2H_5COOH بروبيونيك	C_4H_9OH بيوتانول	CH_3COOH_3 اسيتات ميثيل
	درجة الغليان	141°C	118°C	57°C

الخواص الكيميائية :

١ ـ التحلل المائي: ينتج من التحلل المائي للإستر كحول وحمض أو بعبارة أخرى فإن هذا التفاعل عكس عملية الأسترة السابقة.

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR + H_2O \longrightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R\,OH$$

أ ـ ويمكن اتمام هذا التحلل المائي باستخدام حمض معدني مخفف كعامل مساعد ويسمى (التحلل المائي الحمضي) .

$$H_3C-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5 + H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3COOH + C_2H_5OH$$

ب ـ وكذلك يمكن إجراء التحلل المائي بالتسخين مع قلوي مائي حيث يتكون الكحول وملح الحمض ويسمى (التحلل المائي القاعدي) أو التصبن (حيث أن الصابون هو أملاح الصوديوم لأحماض كربوكسيلية عالية) .

$$\underset{\text{أسيتات أيثيل}}{CH_3COOC_2H_5} + NaOH \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{أسيتات صوديوم}}{CH_3COONa} + C_2H_5OH$$

$$\underset{\text{بنزوات الأيثيل}}{C_6H_5COOC_2H_5} + NaOH \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{بنزوات صوديوم}}{C_6H_5COONa} + C_2H_5OH$$

٢ ـ التحلل بالأمونيا: تتفاعل الإسترات مع الأمونيا لتكون آميد الحمض والكحول (التحلل النشادري).

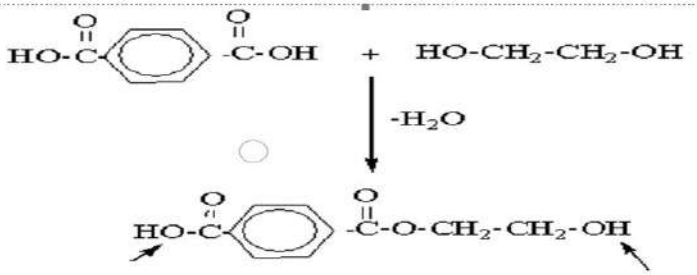
$$\underset{\text{أسيتات الأيثيل}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5} + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{أسيتاميد}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2} + C_2H_5OH$$

$$\underset{\text{بنزوات الأيثيل}}{C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OC_2H_5} + NH_3 \longrightarrow \underset{\text{بنزاميد}}{C_6H_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2} + C_2H_5OH$$

الاسترات كزيوت ودهون:

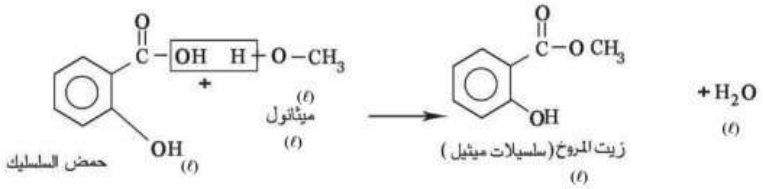
$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ CH\ OH \\ CH_2OH \end{array} + \begin{array}{l} HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{l} CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_1 \\ CH-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_2 \\ CH_2-O-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R_3 \end{array} + 3\,H_2O$$

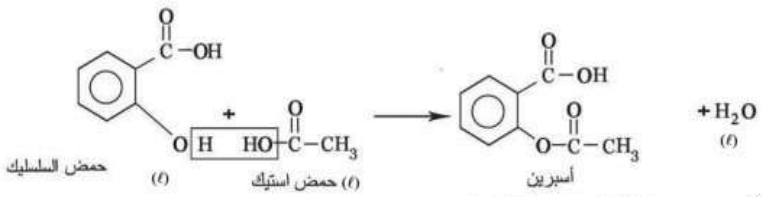
الاسترات كبوليمرات:



الاسترات كعقاقير طبية:

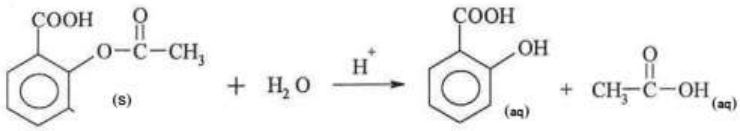
تستخدم الإسترات العضوية في عمل كثير من العقاقير وأشهرها وأبسطها هو الأسبرين وزيت المروخ (الذي يستخدم كدهان موضعي حيث يمتص عن طريق الجلد لتخفيف الآلام الروماتيزمية).
والحمض العضوي المستخدم في تحضير هذين العقارين هو حمض السلسليك الذى يحتوي على مجموعتي الكربوكسيل والهيدروكسيل ويمكنه أن يتفاعل كحمض أو كحول (فينول) ويتبين ذلك من التفاعلات التالية:





الأسبرين :

يتحلل الأسبرين في الجسم لينتج حمض السلسليك وحمض الأسيتيك .



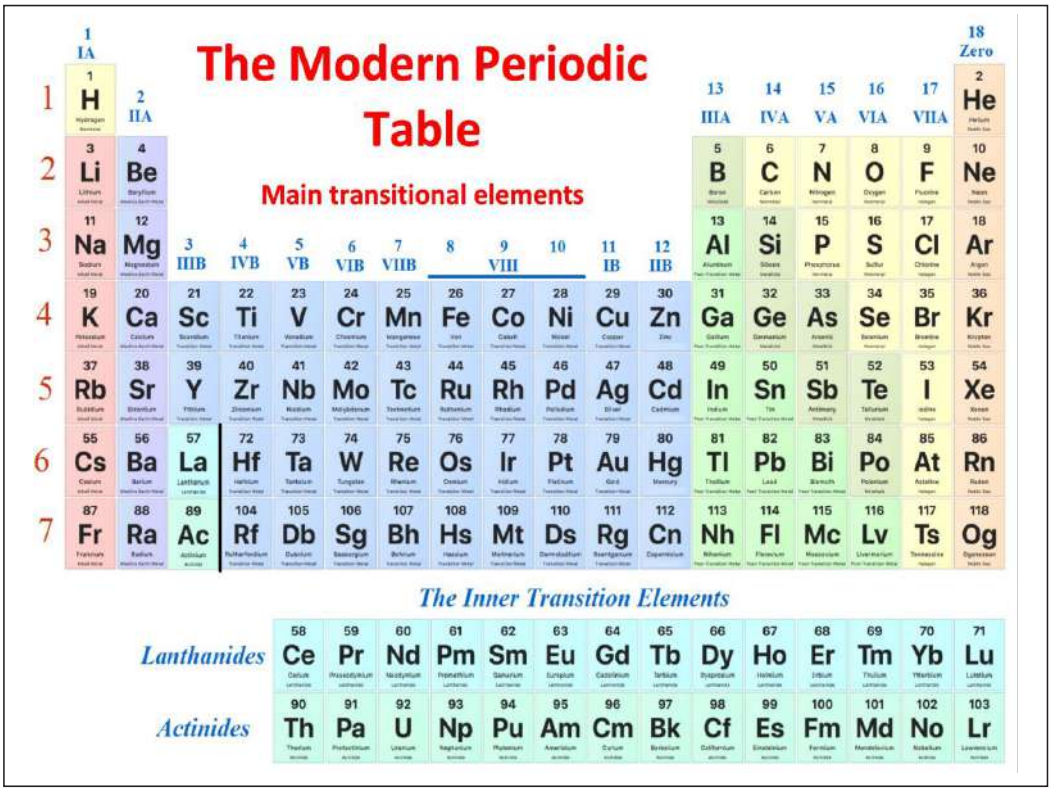
وهي أحماضا تسبب تهيجا لجدار المعدة وقد تسبب قرحة للمعدة ـ لذا ينصح الأطباء بتفتيت حبة الأسبرين قبل بلعها أو أخذها مذابة في الماء. وهناك أنواع من الأسبرين تكون مختلطة بمادة قلوية مثل هيدروكسيد الألومنيوم لتعادل الحموضة الناتجة.



مفاهيم الكيمياء (إنجليزي)

الصف الثالث الثانوي

Chapter one Transition element



Economic importance:

1 - Scandium: It is found in very small amount spread on a large area in the earth`s crust. On adding a little amount of scandium to aluminum it gives light and very hard alloy used in manufacture of Mirage fighter also it is added to Mercury vapour lamps to produce light with high quality looks like sun light , so it is used in TV Photography at night.

2 - Titanium : Strong element of rigidity as steel ,but it is less denser than steel, its alloys are used in the manufacture of aircraft and space shuttle because it maintains its durability at high temperatures while the hardness of aluminum decrease, it is used in the dental implants and Industrial joints because,the body does not eject it and does not cause any type of poisoning from the famous Titanium compound Titanium dioxide (TiO_2) that is used in Sun protection cosmetics, where minute nanoparticles prevent effect of the UV on the skin.

3 - Vanadium : when we add a small portion of it to the steel a high hardness alloy is formed and has great ability to resist corrosion so it is used in the manufacture of car springs. The important compounds of vanadium: Vanadium penta oxide is used in manufacture of dyes used in ceramics and glass industry; also it is used as a catalyst and manufacture of strong magnetic conductors.

4 - Chromium : It is chemically active metal but it resist the effect of the atmospheric air due to the formation of a metal oxide on its surface , in which the molecular volume of the produced oxide is larger than that of the metal which forms a nonporous layer of metal oxide that prevent the continued interaction with oxygen of air, Chromium is used in metal plating and leather tanning. The important compounds of chromium: Chromium III oxide Cr_2O_3 that used in manufacture of dyes and potassium dichromate($K_2Cr_2O_7$) that used as oxidizing agent.

5 – Manganese : Manganese is not used as a pure metal because it is brittle metal so always used as alloys or compounds. Ferromanganese alloy is used in railway track, because it is harder than steel, aluminum and manganese alloys are used in manufacture of Soft drinks vessels (cans) because it resists corrosion. The important compounds of manganese: Manganese dioxide MnO_2 which acts as strong oxidizing agent used in dry cell , potassium permanganate $KMnO_4$ that used as antiseptic substance and manganese II sulphate K_2SO_4 that used as a fungicide.

6 – Iron : Used in manufacture of concrete, electricity pylons, knifes, gun and cannons pipes and surgical instruments. Also used as a catalyst in the manufacture of ammonia by Haber-Bosch method and the conversion of water gas (mixture of hydrogen and carbon monoxide) to a fuel by Fischer-Tropsch method.

7 – Cobalt : It is similar to iron in which both of them can be magnetized so they are used in the manufacture of magnets. Cobalt is used in manufacture of modern dry batteries that used in cars. Cobalt has twelve radioactive isotopes, cobalt 60 is very important one because it produces gamma rays which have high penetrating power so it is used preserving food, in industry used for the detection about the quality of the industrial products, whereas it detects about welding cracks, links sites and in medicine used for detecting and treating tumors.

8 – Nickel :

It is used in the manufacture of nickel – cadmium battery which can be recharged. It forms with steel alloys which are hard and resist rust and the effect of acids. Nickel chromium alloys are used in heaters and electric furnaces coils because they resist corrosion at high temperature, nickel is used for panting the other metals to protect them from oxidation and rust and give these metals beautiful appearance. Finally divided nickel is used as a catalyst like in hydrogenation processes of oil.

9 – Copper : Copper is the first discovered metal, copper ten alloys are known as bronze alloy. Copper is good conductor of electricity so it is used in electric cables and coins industry, copper II sulphate $CuSO_4$ is used as insecticide and fungicide in the purification of water. Fehling solution (one of copper compounds)**is** used to detect glucose in which its blue colour changes to orange.

10 – Zinc : It is used in the galvanizing other metals to protect them from rusting. Zinc oxide ZnO is used in the manufacture of paints, rubber and cosmetic materials, zinc sulphide ZnS is used in manufacture of lighted paints (coatings) and x-ray screens.

The Electronic Configurations and Oxidation states:

The element	The group	The electron configuration	oxidation states	Some of the compounds
$_{21}Sc$	IIIB	$[Ar],4s^2,3d^1$	3	Sc_2O_3
$_{22}Ti$	IVB	$[Ar],4s^2,3d^2$	2 ,3 ,4	TiO_2 , Ti_2O_3 , TiO
$_{23}V$	VB	$[Ar],4s^2,3d^3$	2, 3, 4, 5	V_2O_5 , VO_2 , V_2O_3 , VO
$_{24}Cr$	VIB	$[Ar],4s^1,3d^5$	2 ,3 ,6	CrO_3 , Cr_2O_3 , CrO
$_{25}Mn$	VIIB	$[Ar],4s^2,3d^5$	2, 3, 4, 6, 7	MnO_2 , Mn_2O_3 , MnO $KMnO_4$, K_2MnO_4
$_{26}Fe$	VIII	$[Ar],4s^2,3d^6$	2 , 3, 6	Na_2FeO_4 , Fe_2O_3 , FeO
$_{27}Co$	VIII	$[Ar],4s^2,3d^7$	2, 3, 4	, $CoCl_3$, $CoCl_2$
$_{28}Ni$	VIII	$[Ar],4s^2,3d^8$	2, 3, 4	NiO_2 ,Ni_2O_3 ,NiO
$_{29}Cu$	IB	$[Ar],4s^1,3d^{10}$	1, 2	CuO ,Cu_2O
$_{30}Zn$	IIB	$[Ar],4s^2,3d^{10}$	2	ZnO

show the colours of some hydrated ions of the metals of the first transition series.

No. of electrons in 3d of the ion	**The colour**		**No. of electrons in 3d of the ion**	**The colour**
$Sc^{+3}_{(aq)}$ $(3d^0)$	colourless		**$Fe^{+3}_{(aq)}$ $(3d^5)$**	Yellow
$Ti^{+3}_{(aq)}$ $(3d^1)$	red purple		**$Fe^{+2}_{(aq)}$ $(3d^6)$**	Green
$V^{+3}_{(aq)}$ $(3d^2)$	Blue		**$Co^{+2}_{(aq)}$ $(3d^7)$**	Red
$Cr^{+3}_{(aq)}$ $(3d^3)$	Green		**$Ni^{+2}_{(aq)}$ $(3d^8)$**	Green
$Mn^{+3}_{(aq)}$ $(3d^4)$	Violet		**$Cu^{+2}_{(aq)}$ $(3d^9)$**	Blue
$Mn^{+2}_{(aq)}$ $(3d^5)$	Red (pink)		**$Zn^{+2}_{(aq)}$ $(3d^{10})$**	colourless

The general properties of the first transition elements :

The element	The atomic mass	The atomic radius	The density g/cm^3	The melting point ^0C	The boiling point ^0C
Scandium Sc	45	1.44	3.10	1397	3900
Titanium Ti	47.9	1.32	4.42	1680	3130
Vanadium V	51	1.22	6.07	1710	3530
Chromium Cr	52	1.17	7.19	1890	2480
Manganese Mn	54.9	1.17	7.21	1247	2087
Iron Fe	55.9	1.16	7.87	1528	2800
Cobalt Co	58.9	1.16	8.70	1490	3520
Nickel Ni	58.7	1.15	8.90	1492	2800
Copper Cu	63.5	1.17	8.92	1083	2582

Extraction of Iron from the Ores

1- Improving the physical and mechanical properties of iron:

Crushing processes : The obtain the ore in suitable size to be easily reduced.

Sintering processes: The process of treating fine particles of iron ores to obtain large particles.

Concentrating process: This process is used to removes most of the impurities which are chemically combined or mixed with the ore, this is formed by using the surface tension or magnetic or electric the obtain the ore in suitable size to be easily reduce

2-Improving the chemical properties: Roasting

a) Drying the ore and expelling humidity, to increase the percentage of iron in the ore.

$$2FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \underset{(48.2\%Fe)}{} 2FeO_{(s)} + 2CO_{2(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + \tfrac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} \quad (69.6\%Fe)$$

$$2\,Fe_2O_3\,.3H_2O_{(s)}\ _{(40\%Fe)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}\ _{(69.6\%Fe)} + 3H_2O_{(v)}$$

b) Oxidation of some impurities such as sulphur and phosphorus.

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$

$$4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(g)}$$

Types of alloys:

1-Interstitial alloys:

Pure iron, as other metals, is formed of a Crystal lattice of metal atoms are arranged in compact closed rows. On hammering, a layer of metal atoms Can slip one over the other.

However the introduce an element with small atomic size to another pure metal in the Intermolecular spaces of the crystal lattice of the main element this prevent the movement of the metal layers this will increase the hardness of the metal and change the physical properties of the metal like malleability , ductility ,melting point ,electric conductivity and magnetic properties of metal. Such as iron and carbon alloy (Steel).

2-Substitution alloys:

In this type of alloys some of the atoms of the pure metal are replaced by atoms of other metal which having the same atomic radius ,crystal lattice and the chemical properties such as(Ferrochrome alloy) in the stainless steel, (copper- gold alloy) and (ferronickel alloy) .

3) Inter-metallic alloys:

In this type of alloys the elements forming the alloy combine with each other chemically to form chemical compound. its formula disobey valence law, and the compounds formed are solids consists of metals are not in the same group in the periodic table, such as Aluminum –Nickel alloy(Ni_3Al) which is called Dure alumin and lead – gold alloy (Au_2Pb) and cementite (Fe_3C)

Iron reactions :

a) Drying the ore and expelling humidity, to increase the percentage of iron in the ore.

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

48.5% iron

$$2FeO_{(s)} + \tfrac{1}{2}\,O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)\,(69.6\%Fe)}$$

$$2Fe_2O_3\,.3H_2O_{(s)\,(40\%Fe)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)\,(69.6\%Fe)} + 3H_2O_{(v)}$$

b) Oxidation of some impurities such as sulphur and phosphorus.

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$

$$4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(g)}$$

Second : Reduction of Iron Ores

a) **Reduction, by carbon monoxide resulting from coke in the blast furnace.**

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

$$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe + 3\,CO_{2(g)}$$

b) **Reduction by a mixture of carbon monoxide and hydrogen (water gas)resulting from natural gas (93% methane) in the midrex furnace.**

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(V)}$$

Iron properties :

1. Effect of air :

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

2. Effect of water :

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^\circ C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

3. with non-metals :

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

4. with Acids:

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil.} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil.} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$$

Iron Oxides :

1-Iron (II) Oxide Fe O : .

Preparation :

$$\begin{matrix} COO \\ | \\ COC \end{matrix} \Big\backslash Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{in abcence of air}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400\text{-}700^\circ C} 2\,FeO + H_2O$$

Properties :

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400\text{-}700^oC} 3\ FeO + H_2O$$

$$4\ FeO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2\ Fe_2O_3$$

$$\underset{(s)}{FeO} + \underset{(aq)}{H_2SO_4} \xrightarrow{(dil.)} \underset{(aq)}{FeSO_4} + \underset{(l)}{H_2O}$$

2- Iron (III)oxide Fe_2O_3:

Preparation:

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NH_4Cl$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow[200^oc]{\text{above}} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$2\ FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

Properties:

$$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow[\text{conc.}]{\Delta} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

3- The black oxide (magnetic iron oxide) Fe_3O_4:

Preparation :

$$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{230\text{-}300^oc} 2F_3O_4 + CO_2$$

Properties :

$$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow[\Delta]{\text{conc.}} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$$

$$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$$

Chapter two Chemical analysis

Mole : Quantity of substance which contains Avogadro's number of particles

(Molecules or atoms or ions or formula units or electrons)

$Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

***Molar mass (g)** = The sum of atomic masses of the elements forming the molecule in gram
***Number of moles (mol)** = mass of substance (g) / Molar mass (g/mol)
***Number of molecules** (or atoms or ions) = number of moles of molecules
Avogadro's number (6.02×10^{23})
***volume of gas (L)** = number of molar gas (mol) x 22.4 (L/mol) at STP
* **Density of gas (g/L)** = molar mass (g/mol) / 22.4 (L/mol) at STP
***molar concentration (M)** = number of moles (mol) / volume of solution (L)
***the mass percentage of an element in compound (g/g%)** =
Mass of element in one mole of compound x100 / molar mass of the compound
***the mass percentage of compound in impure sample** =
Mass of compound in sample x100 / mass of impure sample

Kind of chemical analysis :

1-Qualitative analysis :

It involves the identification of the constituents of a compound wether it is a sample salt of mixtures of several compounds

2-Quantitative analysis:

It involves the calculation of the percentage of each component in a compound include the identification of acid radical (anions) of salts and basic radical (cations) of salts

A-Identification of the Acidic radicals (anions):

1- Anions of Hydrochloric acid group

The main experiment: solid salt + Dilute Hydrochloric acid

Anion	Symbol	Gas liberated and Its detection	Confirmatory test for anion
(1) carbonate	$(CO_3)^{2-}$	$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ Effervescence tacks place and CO_2 gas evolved which turn clear lime water milky $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)}$	Salt solution + magnesium sulphate solution .a white ppt. is formed on cold soluble in hydrochloric acid. $Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$ $MgCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

...

		CO_2 is passed for short time to avoid conversion of calcium carbonate to calcium bicarbonate so ppt. will disappear	**Note** all metal carbonates are water insoluble except sodium ,potassium and, ammonium carbonate and all carbonates are soluble in acids .
(2) Bicarbonate	$(HCO_3)^{1-}$	$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ Effervescence tacks place and CO_2 gas evolved which turn clear lime water milky **Note** all bicarbonates are soluble in water	Salt solution + magnesium sulphate solution . a white ppt. is formed after heat $2\,NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$ $Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$
(3) Sulphite	$(SO_3)^{2-}$	$Na_2SO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + SO_{2(g)}$ Sulphur dioxide gas evolved which has a very Irritating smell and turns a paper wet with potassium dichromate acidified by sulphuric acid to green	Salt solution + silver nitrate solution white ppt. is formed which turn black by heat $Na_2SO_{3(aq)} + 2\,AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2SO_{3(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

		$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$	
(4) Sulphide	S^{2-}	$Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ Hydrogen sulphide gas evolved which Has bade Smell, turns a paper wet with lead acetate to black $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow PbS_{(s)} + 2CH_3COOH_{(aq)}$	Salt solution + silver nitrate solution black ppt. is formed from silver sulphide $Na_2S_{(aq)} + 2\ AgNO_{3(aq)} \longrightarrow Ag_2S_{(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$
(5) thiosulphate	$(S_2O_3)^{2-}$	$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$ Sulphur dioxide gas evolved and yellow ppt. as a result of suspend sulphur in solution	Salt solution + iodine solution $\longrightarrow$ the brown colour of iodine is removed $2\ Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2\ (aq)} \longrightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI$ (sodium Tetra thionate)
(6) Nitrite	$(NO_2)^-$	$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$	Salt solution + potassium permanganate acidified by conc. sulphuric acid The violet colour of permanganate is removed
		Colourless nitric oxide gas evolved which turned reddish brown at the mouth of the tube $2NO_{(g)} + O_2 \longrightarrow 2NO_{2(g)}$	$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

(2) Concentrated sulphuric acid group

The main experiment:

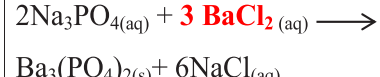
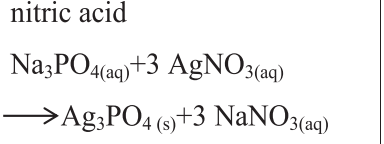
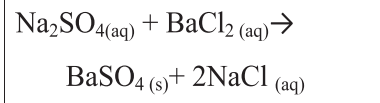
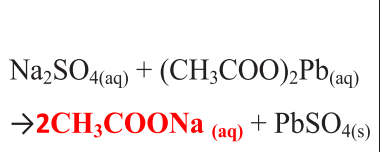
Add concentrated sulphuric acid to the solid salt and heat if necessary.

Anions	Gas liberated	Confirmatory tests
Chloride (Cl^-)	HCl gas is evolved , which is colourless . it gives white fumes with glass rod wet with ammonia solution . $2\,NaCl_{(s)} + H_2SO_{4\,(L)} \xrightarrow{conc./\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$ $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$	Salt solution + silver nitrate solution white ppt. is formed from silver chloride which turns violet in sun light , soluble in conc. ammonia solution $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$

Bromide (Br^-)	HBr gas is evolved , which is colourless . it partially oxidized by sulphuric acid and orange red fumes from bromine will be separated turns a paper wet by starch yellow. $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4\,(l)} \xrightarrow{conc./\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4\,(l)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$	Salt solution + silver nitrate solution white-yellow ppt. is formed from silver bromide which turns dark in sun light , soluble slowly in conc. ammonia $NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgBr_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$
Iodide (I^-)	HI gas is evolved , which is colourless . it partially oxidized quickly by sulphuric acid and violet fumes from iodine will be separated after heat turns a paper wet by starch blue. $2KI_{(s)} + H_2SO_{4\,(l)} \xrightarrow{conc./\Delta} K_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$ $2HI_{(g)} + H_2SO_{4\,(l)}\ conc. \rightarrow 2H_2O_{(l)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$	Salt solution + silver nitrate solution yellow ppt. is formed from silver iodide insoluble in ammonia solution $NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow AgI_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$
Nitrate $(NO_3)^-$	Brown vapour of nitrogen dioxide evolves due to the decomposition of the HNO_3 The density of vapour increased by	**The brown ring test .** Nitrate salt solution + freshly prepared solution of iron II sulphate + few drops of conc. H_2SO_4 are carefully added on

	adding copper felling $2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4\,(l)} \xrightarrow{conc./\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3\,(l)}$ $4HNO_{3\,(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_2O_{(l)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$ $4HNO_{3\,(l)} + Cu \xrightarrow{conc./\Delta} Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(l)} + 2NO_{2(g)}$	inner surface of tube. A brown ring appears at the interface Of acid and reactant solutions Disappears by heat or shaking $2NaNO_{3(aq)} + 6FeSO_{4(aq)} + 4H_2SO_{4\,(l)} \xrightarrow{conc} Na_2SO_{4(aq)} + 3Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(l)} + 2NO_{(g)}$ $FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$ brown ring compound

Barium chloride solution group

(1) **Phosphates** $(PO_4)^{3-}$	Salt solution + barium chloride solution → a white ppt. of barium phosphate soluble in **Dil HCl** 	Salt solution + silver nitrate solution yellow ppt. is formed from silver phosphate soluble in **both** ammonia solution and nitric acid 
(2) **sulphate** $(SO_4)^{2-}$	Salt solution + barium chloride solution → a white ppt. of barium sulphate **insoluble in Dil HCl** 	Salt solution + lead (II)acetate solution →a white ppt. of Lead(II) Sulphate 

B- Identification of basic radical

the first analytical group which are chloride of silver(I) , mercury (I) , lead (II) sparingly soluble in water so they can be precipitated using dil. Hydrochloric acid as reagent .

second analytical group:

cations of this group are precipitated in the form of sulphides in acidic medium , by dissolving the salt in water and adding dilute Hydrochloric acid to it to make solution acidic then passing hydrogen sulphide gas to it.**Cu^{2+} is one from this group**

Test for copper (II) cation Cu^{2+}

Copper (II) salt solution + group reagent (HCl + H_2S) black ppt. from copper(II)sulphide is formed soluble in hot nitric acid

$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \rightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$

third analytical group:

they are precipitated as hydroxides using ammonium hydroxide if they are not mixed with other cations .

cations to be studied: aluminium , iron(II) , iron(III)

The main experiment: salt solution + ammonium hydroxide (group reagent)

Cation	Reaction with group reagent	Confirmatory test
Aluminium Al^{3+}	$Al_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \rightarrow$ $3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ White gelatinous ppt. of Aluminium hydroxide soluble In dil. Acids and in caustic soda	Salt solution + sodium hydroxide solution White gelatinous ppt. of Aluminium hydroxide soluble in excess sodium hydroxide forming sodium meta aluminate $Al_2(SO_4)_{3\,(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \rightarrow$ $3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ $Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow$ $NaAlO_{2\,(aq)} + 2H_2O_{(l)}$
Iron (II) Fe^{2+}	$FeSO_{4\,(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \rightarrow$ $(NH_4)_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$ White ppt. turns white green When it exposed to air and soluble in acids	Salt solution + sodium hydroxide solution White green ppt. of iron(II)hydroxide is formed $FeSO_{4\,(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \rightarrow$ $Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$
Iron (III) Fe^{3+}	$FeCl_3 + 3\,NH_4OH_{(aq)} \rightarrow$ $3NH_4Cl + Fe(OH)_{3(s)}$ Reddish brown gelatinous ppt. Soluble in acids	Salt solution + sodium hydroxide solution Reddish brown ppt. of iron(III)hydroxide is formed $FeCl_{3\,(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \rightarrow$ $3\,NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$

Fifth Analytical group

The main experiment: salt solution + ammonium carbonate solution (group reagent)

Cation	Reaction with group reagent	Confirmatory tests
Calcium Ca^{2+}	$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \rightarrow$ $2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(S)}$ a white ppt. of calcium carbonate soluble in dil. HCl and also in water contaening CO_2 $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \rightarrow$ $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$	1) Salt solution + dil. Sulphuric acid A white ppt. of calcium sulphate Is formed $CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow$ $2HCl_{(aq)} + CaSO_{4(s)}$ 2) flame test: Volatile calcium cation gives bunsen flam a brick red colour

The following table shows some indicators used in the neutralization reactions

Indicator	Colour in acidic medium	Colour in basic medium	Colour in neutral medium
Methyl orange	Red	Yellow	Orange
Phenolphthalein	Colourless	Red	colourless
Litmus	Red	Blue	purple
Bromothymol blue	Yellow	Blue	pale green

The laws of the chapter: The number of moles of added acid

The number of moles of added acid = volume of solution in liter × the concentration

One liter = 1000 ml.

You can simplify the calculation by substituting in the following mathematical equation:

$$Ma\ Va / n_a = Mb\ Vb / n_b$$

Where : M_a=concentration of the acid used (mole/liter).
V_a=volume of acid used (ml).

n_a= number of moles of the acid shown in the balanced chemical equation.

M_b=concentration of the alkali used(mole / liter).

V_b= volume of the alkali used (ml).

n_b=number of moles of alkali shown in the balanced chemical equation.

$\therefore$ % Water of crystallization $= \frac{mass\ of\ water\ \times 100}{mass\ of\ \ hydrated\ sample}$

(A)Volatilization method : This method is based on the volatilization of the element or compound to be determined followed by its measurement either by collecting the volatile material and determining its mass or by measuring the amount lost from the original mass of the substance.

(B) Precipitation Method : This method is based on precipitation of the analyte in the form of pure sparingly soluble compound with constant and known chemical structure. The precipitate is isolated from the solution by filtration on an ash less filter paper (a type of filter papers upon ignition leaves no ash).

Chapter3(Chemical equilibrium)

The equilibrium system: is apparently a stationary system but in reality dynamic.

Complete reactions"

In this type the reactions goes mostly in one direction (approximately forward).

Reversible reactions:

they are reactions in which both the reactants and products are always found in the reaction medium at equilibrium .

Chemical equilibrium in reversible reactions :

It is a dynamic system takes place when the rate of forward reaction equals the rate of backward reaction , and The concentrations of the reactants and products are not changed : The equilibrium position remains unchanged since all reactants and products are still found in the medium of reaction , (no gas evolves , no precipitate is formed) and as long as the reaction conditions such as temperature and pressure are not changed .

The rate of a chemical reaction: is measured by change in concentration of the reactants per unit time.

Factors affecting the rate (speed) of chemical reactions :-

1-Nature of the reactants. 2- Concentration of the reactants.

3- Reaction temperature. 4- Pressure.

5- Catalysts. 6- Light.

Law of mass action: - At a constant temperature, the rate of a chemical reaction is directly proportional to the result of multiplication of the reactant concentrations; each is raised to the power of the number of molecules or ions in the balanced chemical equation.

Calculation of equilibrium constant K_C :

$$FeCl_3(aq) + 3NH_4SCN(aq) \rightleftharpoons Fe(SCN)_3(aq) + 3NH_4Cl(aq)$$

ironIIIchloride (pale yellow) + ammonium thiocyanate (colourless) ⇌ ironIII thiocyanate (blood red) + $3NH_4Cl(aq)$

At equilibrium: $r_1 = r_2$

$k_1 [FeCl_3][NH_4SCN]^3 = k_2[Fe(SCN)_3][NH_4Cl]^3$

$$\frac{k_1}{k_2} = K_c = \frac{[Fe(SCN)_3]\ \ [NH_4Cl]^3}{[FeCl_3]\ \ [NH_4SCN]^3}$$

Activation energy: The minimum amount of energy that must be gained by a molecule to react at collision.

Activated molecules: Are those molecules which have kinetic energy that equals or exceeds the activation energy.

Calculation of equilibrium constant K_P :

$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \underset{\text{Heating}}{\overset{\text{high pressure/cooling}}{\rightleftharpoons}} 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92Kj$

$Kp = (P_{NH3})^2 / (P_{N2}) \times (P_{H2})^3$

*As in Kc the value of Kp for the reaction does not change by change partial pressure of reactant or product gases at same temperature and the total pressure of reaction is the summation of all partial pressure of gases (and depend on the number of moles for each gas)

Le Chatelier's principle :

The changes in any conditions of a system under equilibrium such as concentration , pressure or temperature the system activated to direction which decrease or cancels the effect of change.

Application of law of mass action in ionic equilibrium .

1 – Electrolytes Solutions : The following table represents the ionization constants of some weak acids:

Acid	Chemical formula	Ionization constant (k_a)
Sulphurous acid	H_2SO_3	1.7×10^{-2}
Hydrofluoric acid	HF	6.7×10^{-4}
Nitrous acid	HNO_2	5.1×10^{-4}
Acetic acid	CH_3COOH	1.8×10^{-5}
Carbonic acid	H_2CO_3	4.4×10^{-7}
Boric acid	H_3BO_3	5.8×10^{-10}

Weak acids are arranged according to decreasing their strengths by significance of their ionization constant(K_a)

Ionization: a process in which unionized molecules are changed into ions.

Complete Ionization: a process in which all unionized molecules are changed into ions, and this happens in strong electrolytes.

Incomplete (weak) Ionization: a process in which a small part of unionized molecules are changed into ion, and this happens in weak electrolytes.

Ionic equilibrium:- It is the equilibrium arising between molecules of a weak electrolyte and the ions resulting from it.

The law of mass action can not be applied in the case of strong electrolytic solution because they are completely ionized.

Ostwald discovered the relation between the degree of ionization - alpha (α) and concentration (C) mol / L for the solutions of weak electrolytes.

$$K_a = \alpha^2 \times C_a \qquad \therefore \alpha = \sqrt{k_a/c_a}$$

$$\text{Degree of dissociation} = \frac{\text{Number of dissociated moles}}{\text{Total number of moles before dissociation}}$$

Ostwald law of dilution :- At a constant temperature, the degree of ionization ( ) increases by dilution (K_a remains constant) . where as dilution increases(concentration decreases) the degree of ionization increases and vice versa.

Calculation of hydronium ion concentration of weak acids :

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{C_a \times K_a}$$

Calculation of the hydroxyl ion of weak bases :

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}, \quad [OH^-] = \sqrt{C_b \times K_b}$$

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}, \quad [OH^-] = \sqrt{C_b \times K_b}$$

2 – Ionization of water :

$K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$ $\qquad$ $K_w = [10^{-7}][10^{-7}] = 10^{-14}$

K_w(ionic product of water):

The result of multiplication of the concentration of hydrogen ion $[H^+]$ and hydroxide ion $[OH^-]$ that produced from the ionization of water that equals $1X10^{-14}$.

Since water is neutral to litmus, the concentration of H^+ that responsible for the acidic properties equals the concentration of OH^- that responsible for the basic properties. .

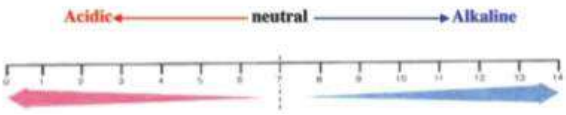
Then $K_w = [10^{-7}][10^{-7}] = 10^{-14}$

pH value : It is the negative logarithm of the concentration of hydrogen ion (of base 10).

$pH = -\log [H_3O^+]$, $pOH = -\log [OH^-]$

This is a way for expressing the degree of acidity or alkalinity for aqueous solution by numbers from zero to 14.

$pK_w = pH + pOH = 14$



The following table illustrates the pH values of some solutions

	Substance	PH
Acidic	1 molar solution of HCl	Zero
	0.1 molar solution of HCl	1.0
	Gastric solution	1.6 – 1.8
	Lemon juice.....	2.3
	Acetic acid (Vinegar).....	2.9
	Orange juice	3.5
	Grape juice.....	4.0
	Tomato juice.....	4.2
	Coffee.....	5.0
	Rain – water.....	6.2
	Milk.....	6.3 - 6.6
	Urine.....	5.5 – 7
Neutral Pure Water		7.0
Alkaline	Saliva.....	6.2 - 7.4
	Blood.....	7.35 – 7.45
	Sea water.....	8.4
	Bile juice.....	7.8 -8.6
	Magnesia emulsion	10.5
	0.1 Molar solution of ammonia.....	11.0
	Washing soda.....	12.0
	0.1Molar of sodium hydroxide solution.....	13.0
	1 Molar solution of sodium hydroxide.....	14.0

3 – Hydrolysis of salt solution :

Experiment	Observation	Conclusion
1. action of Na_2CO_3 solution	turns litmus blue	alkaline solution
2. action of NH_4Cl solution	turns litmus red	acidic solution
3. action of CH_3COONH_4	no action on litmus	neutral solution
4. action of NaCl solution	no action on litmus	neutral solution

Strong aids

Hydrochloric acid HCl → chloride Cl^-

Nitric acid HNO_3 → Nitrate NO_3^-

Sulphuric acid H_2SO_4 → Sulphate SO_4^{2-}

strong bases

potassium hydroxide KOH→K^+

sodiumum hydroxide NaOH→Na^+

1. Hydrolysis of sodium carbonate: (a salt of a weak acid and a strong base)

$$2H_2O \rightleftharpoons 2H^+ + 2OH^-$$

$$Na_2CO_3 \rightleftharpoons CO_3^{2-} + 2Na^+$$

$$Na_2CO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2Na^+ + 2OH^- + H_2CO_3$$

2. Hydrolysis of ammonium chloride : (a salt of a strong acid and a weak base):

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$NH_4Cl \rightleftharpoons Cl^- + NH_4^+$$

$$NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Cl^- + NH_4OH$$

3. Hydrolysis of ammonium acetate (a salt of a weak acid and a weak base):

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$CH_3COONH_4 \rightleftharpoons CH_3COO^- + NH_4^+$$

$$CH_3COONH_4 + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + NH_4OH$$

4. Hydrolysis of sodium chloride : (Salt of a strong acid and a strong base):

$$NaCl \longrightarrow Cl^- + Na^+$$

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$NaCl + H_2O \rightleftharpoons Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^-$$

From the previous we conclude that the hydrolysis process is opposite to the neutralization process. By dissolution of a salt in water, the acid and alkali from which the salt is derived are formed. The acidic or basic properly of the salt solution depends upon the respective strength of both the acid and the alkali formed due to the solution of the salt in water.

4 – Solubility product

Degree of solubility

Solubility product for any sparingly soluble ionic compound is the product of multiplication of the concentration (expressed as mole / liter) of its ions ,raised to the power of the number of ions, which exist in equilibrium with its saturated solution .

Concentration of saturation solution for sparingly soluble salt at certain temperature(mol/L).

EX. solubility of potassium nitrate KNO_3 in water = 31.6 g / 100 ml at 20°C where solubility of silver chloride in water at same temperature = 0.0016 g /100 ml

$$PbBr_{2(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$$

$$K_{sp} = [Pb^{2+}] [Br^-]^2$$

Chapter 4 Electrochemistry

The galvanic cell for any two elements can be represented by a diagram as shown in the following:

$$Zn^{0} \,/\, \underset{(xM)}{Zn^{2+}} \,//\, \underset{(xM)}{Cu^{2+}} \,/\, Cu^{0}$$

The ELECTROMOTIVE SERIES of Elements

Half cell Half reaction	Standard oxidation potential (volt)	Standard reduction potential (volt)
$Li \rightleftharpoons Li^{+} + e$	+3.045	- 3.O45
$K \rightleftharpoons K^{+} + e^{-}$	+2.924	-2.924
$Na \rightleftharpoons Na^{+} + e^{-}$	+2.711	-2. 71 1
$Mg \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2e^{-}$	+2.375	- 2. 37 5
$Al \rightleftharpoons Al^{3+} + 3e^{-}$	+1.670	- 1. 670
$Mn \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2e^{-}$	+1.029	- 1. 02 9
$Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^{-}$	+0.762	- 0. 762
$Cr \rightleftharpoons Cr^{3+} + 3e^{-}$	+0.740	- 0. 740
$Cr \rightleftharpoons Cr^{2+} + 2e^{-}$	+0.557	- 0. 557
$Cr^{2+} \rightleftharpoons Cr^{3+} + e^{-}$	+0.410	-0. 410
$Fe \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2e^{-}$	+0.409	- 0.409
$Cd \rightleftharpoons Cd^{2+} + 2e^{-}$	+0.402	-0.402
$Co \rightleftharpoons Co^{2+} + 2e^{-}$	+0.280	-0.280
$Ni \rightleftharpoons Ni^{2+} + 2e^{-}$	+0.230	-0.230
$Pb \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2e^{-}$	+0.126	-0.126
$H_2 \rightleftharpoons 2H^{+} + 2e^{-}$	Zero	Zero
$Sn^{2+} \rightleftharpoons Sn^{4+} + 2e^{-}$	-0.150	+0.150
$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^{-}$	-0.340	+0.340
$4OH^{-} \rightleftharpoons 2H_2O + O_2 + 4e^{-}$	-0.401	+0.401
$Ag \rightleftharpoons Ag^{+} + e^{-}$	-0.800	+0.800
$Pt \rightleftharpoons Pt^{2+} + 2e^{-}$	-1.200	+1.200
$Au \rightleftharpoons Au^{3+} + 3e^{-}$	-1.420	+1.420
$2F^{-} \rightleftharpoons F_2 + 2e^{-}$	-2.870	+2.870

Calculating electromotive force:

The electromotive force for the galvanic cell (emf)

(emf) = the reduction potentials difference for the two half cells

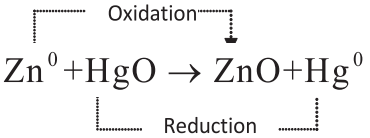
emf = the oxidation potentials difference for the two half cells

emf = summation of oxidation and reduction potentials of the two half cells

Galvanic cell and production of electric energy

1- Primary cells

A- Mercury cell:



B-Fuel cell:

At anode (oxidation reactions):

$$2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \longrightarrow 4H_2O_{(v)} + 4e^- \quad E^\circ = 0.83V \text{ (oxidation)}$$

At cathode (reduction reactions):

$$O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)} + 4e^- \longrightarrow 4OH^-_{(aq)} \quad E^\circ = 0.4 \text{ (reduction)}$$

The total reaction:

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)} \quad E_{cell} = 1.23\ V$$

2- Secondary cells

I -Lead – Acid Battery :

A - Discharging reaction : these reactions occur during battery discharge :

At the anode :

$$Pb_{(s)} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^- \quad E=0.36V$$

(standard oxidation potential) = + 0.36 volt

At the cathode :

$$PbO_{2(s)} + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^- \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O \quad E=1.69V$$

(standard reduction potential) = + 1.69 volt

The cell works here as a galvanic cell and at discharging the total battery reaction is

$$\underset{(s)}{Pb} + \underset{(s)}{PbO_2} + \underset{(aq)}{4H^+} + \underset{(aq)}{2SO_4^{2-}} \xrightleftharpoons{\text{discharging}} \underset{(s)}{2PbSO_4} + \underset{(l)}{2H_2O} \quad E_{cell} = 2.05v$$

B - Charging reaction :

Total reaction during charging

$$\underset{(s)}{2PbSO_4} + \underset{(l)}{2H_2O} \xrightarrow{\text{charging}} \underset{\text{(anode)}}{Pb_{(s)}} + \underset{\text{(cathode)}}{PbO_{2(s)}} + \underset{(aq)}{2SO_4^{2-}} + \underset{(aq)}{4H^+}$$

Total reaction

$$\underset{(s)}{Pb} + \underset{(s)}{PbO_2} + \underset{(aq)}{4H^+} + \underset{(aq)}{2SO_4^{2-}} \xrightleftharpoons[\text{charging}]{\text{discharging}} \underset{(s)}{2PbSO_4} + \underset{(l)}{2H_2O} \quad E_{(all)}=2.05V$$

II -Lithium ion battery:

The following reactions take place during the operation of the battery:

At anode: $LiC_{6(s)} \longrightarrow C_{6(S)} + Li^{+}_{(aq)} + e^{-}$

At cathode: $CoO_{2(s)} + Li^{+}_{(aq)} + e^{-} \longrightarrow LiCoO_{2(s)}$

The total reaction: $LiC_{6(s)} + CoO_{2(s)} \underset{\text{Charge}}{\overset{\text{discharge}}{\rightleftharpoons}} C_{6(s)} + LiCoO_{2(s)}$

The emf of the battery $E_{cell} = 3V$

Iron rusting :

Iron and steel corrosion mechanism can be explained as following:

Iron acts as anode, the oxidation reaction takes place as following equation.

$\mathbf{2Fe(s) \longrightarrow 2Fe^{2+}(aq) + 4e^{-}}$

The iron ion Fe^{2+} becomes a part of the electrolytic solution and the electrons transfer through the piece of iron to the cathode (carbon impureties in iron) so iron acts as anode and external circuit.

At cathode the oxygen of air is reduced in to a hydroxide group $(OH)^{-}$

$\mathbf{2H_2O_{(\ell)} + O_{2(g)} + 4e^{-} \longrightarrow 4(OH)^{-}_{(aq)}}$

Iron ions Fe^{2+} are combined with hydroxide ions $(OH)^{-}$ to produce iron II hydroxide .

$\mathbf{2Fe2^{+}_{(aq)} + 4OH^{-}_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{2(s)}}$

Iron II hydroxide will be oxidized by oxygen dissolved in water in to iron III hydroxide.

$\mathbf{2Fe(OH)_{2(s)} + ½\ O_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}}$

By addition of the previous equations we obtain the total equation for cell of iron corrosion.

$\mathbf{2Fe_{(s)} + 3H_2O_{(\ell)} + 3/2\ O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe(OH)_{3(s)}}$

The rust is a slow process due to the presence of limited amounts of ions in water and it increases if a big amount of ions exists in water as in sea water.

Protection of metal against corrosion:

In the following some methods of protection of iron against rusting, by covering it by another substance to insulate it from the surrounding medium

a- Cathodic protection (Cathodic cover):

covering the metal by another less active metal

b-Anodic protection: (Anodic cover)

covering the metal by another more active metal .

Secondly : Electrolytic cells .

The electrolysis: It is a chemical decomposition of the substance due to the effect of passing electric current in the electrolyte.

Faraday's Laws of Electrolysis

Faraday's First Law The quantity of material (gas or solid) formed or consumed at any electrode is directly proportional to the quantity of electricity that passes in the electrolytic (solution or molten).

Faraday's Second Law The masses of the different materials formed or consumed by the same amount of electricity that passes in different electrolytes connected in series are proportional to their equivalent masses.

Faraday's second Law can be expressed mathematically as:

$$\frac{\text{the mass of the first element}}{\text{the mass of the second element}} = \frac{\text{the equivelent mass of the first element}}{\text{the equivelent mass of the aecond element}}$$

The gram equivalent mass of the substance is the mass of the substance that has the ability to lose or gain one mole of the electrons during the chemical reaction.

$$\text{The gram equivalent mass} = \frac{\text{the gram atomic mass}}{\text{number of charges on the ion of the element (Z)}}$$

Quantity of electricity (coulomb) = current strength (ampere) x time (second)

[1 C = 1 A X 1 S]

Faraday :

On passing a quantity of electricity which if it is passed for one second in a solution of silver ions a 1.118 milligram of silver are precipitated.

The faraday unit: the quantity of electricity required to deposit or to dissolve the gram equivalent mass of any other element, according to faradays second law. where one faraday (F) =96500 C.

General Law of electrolysis:

When one faraday(1F) (96500C) passes through an electrolyte, this will lead to dissolution or evolution or deposition of gram equivalent mass of the substance at any electrode.

Generally the mass of deposited substance can be calculated by the following relationship

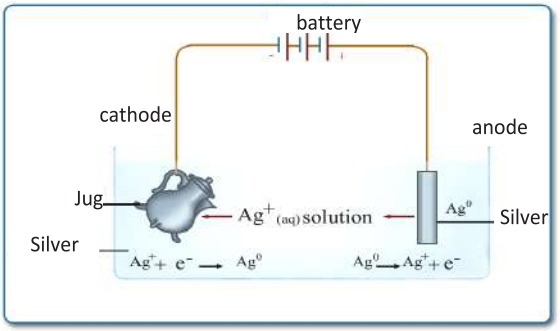
mass of deposited substance (in gram)

$$= \frac{\text{current strength(amperes)x time(seconds) xequivalent mass of deposited substance}}{96500}$$

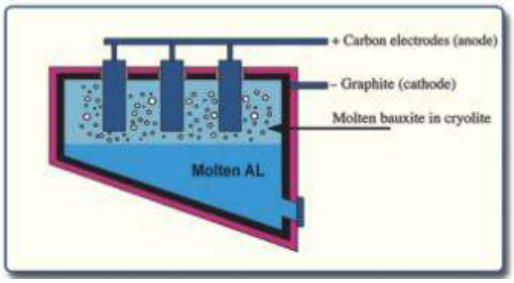
the quantity of electricity necessary to deposit gram/ atom=Faraday(F)xValence(Z)

Applications on electrolysis

1 - Electroplating



2 – Extraction of aluminum



In this cell the cathode is the body of the cell container which is made from iron plated by layer of carbon (graphite) ,while the anode is carbon rods (graphite) . When the electric current passes between the cell electrodes an oxidation – reduction reaction occurs :

At the cathode (-) :

$$2Al^{3+} + 6e^{-} \xrightarrow{\text{reduction}} 2Al_{(\ell)}$$

At the anode (+) :

$$3O^{-2} \xrightarrow{oxidation} \frac{3}{2}O_{2(g)} + 6e^{-}$$

And the total reaction is :

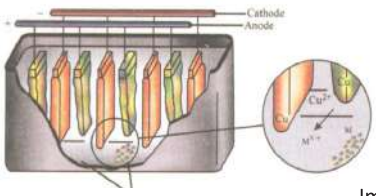
$$2\,Al^{3+} + 3O^{2-} \longrightarrow 2Al + \frac{3}{2}O_2\,(g)$$

The evolved oxygen reacts with the carbon electrodes forming carbon mono and dioxides

$$3/2O_{2(g)} + 2C_{(s)} \longrightarrow CO_{(g)} + CO_{2(g)}$$

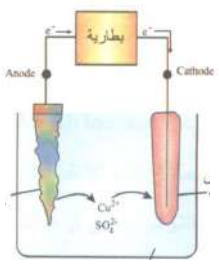
Then aluminum is withdrawn from the cell through a special opening.

3 – Purification of Metals



Anode impurities

Impure Copper



Pure copper

Capper sulphate

At anode: $Cu_{(s)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

At cathode: $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

While the impurities:

$$Zn^0_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

$$Fe^0_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

These ions still in the solution, While silver and gold impurities fall down the anode .

Chapter 5 Organic chemistry

Vital Force theory

Berzelius considered that organic compounds are formed by vital force which is found in living cells of the body and it is impossible to synthesize them in laboratories.
In 1828, The German scientist **Wöhler** destroyed the vital force theory, when he prepared urea (organic compound formed in the urine of mammals) by heating an aqueous solution of two inorganic compounds, ammonium chloride and silver cyanate.

$$NH_4Cl_{(aq)} + AgCNO_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NH_4CNO_{(aq)}$$

$$NH_4CNO_{\text{(Ammonium cyanate)}(aq)} \xrightarrow{\Delta} H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2(Urea)(s)}$$

What are the reasons of the abundance of organic compounds?

The abundance of organic compounds is due to the ability of carbon atom to combine with itself or with others atoms by different kinds of bonds, it might connect through single, double, triple bonds.
Carbon atoms can join together with different methods, straight chains, branched chains, homocyclic or heterocyclic.

The difference between organic and inorganic compounds

Property	Organic compounds	Inorganic compounds
1-Chemical structure	- mainly contain carbon atoms.	may contain carbon atoms in addition to other elements.
2-Solubility	- most are insoluble in water but soluble in organic solvent e.g. benzene.	most are soluble in water
3-Melting point	- Low.	High
4-Boiling point	- Low.	High
5-The odour	-most have characteristic odour.	most are odourless

6-Inflammability	- inflammable and produce CO_2, H_2O	not inflammable, if it is inflammable, it produces other gases
7-Kinds of bonds in the molecule	- covalent bonds	ionic bonds
8-Electrical conductivity	- don't conduct electricity.	Usually electrolytic compounds conduct electricity.
9-Rate of chemical reaction	- slow, because it takes place between the molecules	Often fast, because it takes place between the ions.
10-Polymerization	- can be polymerized	can't be polymerized
11-Isomerism	- it's found among many compounds	It is not found among their compounds.

Molecular Formula :

It is the formula which indicates the number and kind of the elements atoms which form the chemical compound, and doesn't show the kind of the linkage between the atoms in the molecule.

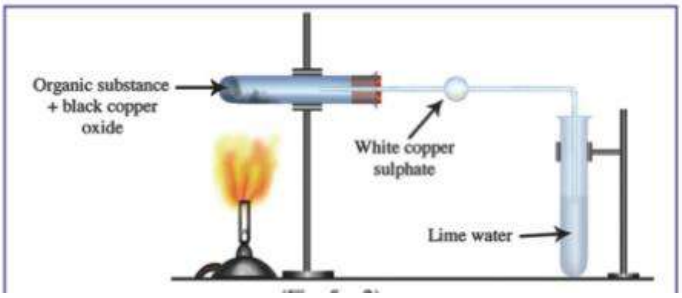
Structural Formula :

It's the formula which indicates the number and kind of each elements atoms in the molecule, and the kind of linkage between the atoms by the covalent bonds.

Isomerism :

It is a phenomenon that many organic compounds are different in the physical and chemical properties and also in structural formula but they have the same molecular formula.

Detection of carbon and hydrogen in organic compound

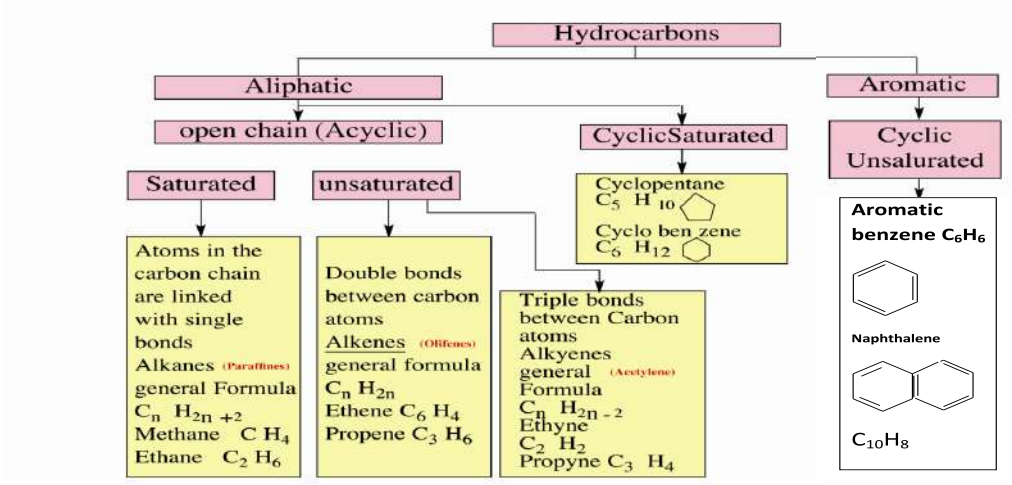


$$C + 2CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)} + Cu_{(s)}$$

$$2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(v)} + Cu_{(s)}$$

Hydrocarbons

They are organic compounds consist of carbon and hydrogen only.



Homologous series:

It is a group of compounds that having the same general molecular formula , chemical properties and graduated physical properties like (boiling point).

The Alkyl Radical (R –):

It is an organic atomic group which does not found alone. It is derived from the corresponding alkane by removing one hydrogen atom . Alkyl radicals are given the symbol "R". Their general formula is (C_nH_{2n+1}).Its name is derived from the corresponding alkane by replacing the suffix (ane) by (yl).

Examples	R-H Alkane C_nH_{2n+2} $\xrightarrow{-H}$ R- Alkyl radical C_nH_{2n+1}	
Methane CH_4	Methyl $-CH_3$	Methyl chloride CH_3Cl

The nomenclature of alkanes (IUPAC system)

The nomenclature of alkanes by the IUPAC system may be summarized as follows:

1- The name of the hydrocarbon is determined according to the longest continuous carbon chain which may be linear or branched.

2- The carbon atoms are given numbers in the longest chain.

a- If the longest hydrocarbon chain free from any branches or side chain the carbon atoms are given numbers from any side (left or right side).b- If the longest hydrocarbon chain attached to an alkyl group or any other atoms. The numbering of carbon atoms in the hydrocarbon chain begins from the side nomenclature begins by the number of

$$C^1H_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C^2}}H-C^3H_2-C^4H_2-C^5H_3$$

2-methyl pentane

the carbon atom from which the chain arises, then the name of the branch, and ending by the name of the alkane.

$$CH_3\text{-}C^3H\text{-}C^4H_2\text{-}C^5H_2\text{-}C^6H_3$$
$$\quad\quad\quad

Tetrachloro methane (Carbon tetra chloride)

Uses of halogenated derivation of alkanes

1- Chloroform was used for a long time as anesthetic substance

. Halothane is used now as anesthetic substance with safety and its formula CHBrCl – CF_3 it is 2-bromo -2-chloro -1,1,1-tri fluoro ethane.

2. The compound 1,1,1 trichloro ethane is used in the dry cleaning.

3. Freons were used in air conditions and fridges, also as a rushed substance to liquid and perfumes and as a cleaner of electronic sets.

Freons are consider as a kind of halogenated derivative of alkanes as CF_4 tetra flouro methane but the famous one is dichloro, diflouromethane CF_2Cl_2 .

3.Thermal catalytic cracking:.

$$C_8H_{18(\ell)} \xrightarrow{\text{high pressure ,temp,cat}} C_4H_{8(g)} + C_4H_{10(g)}$$

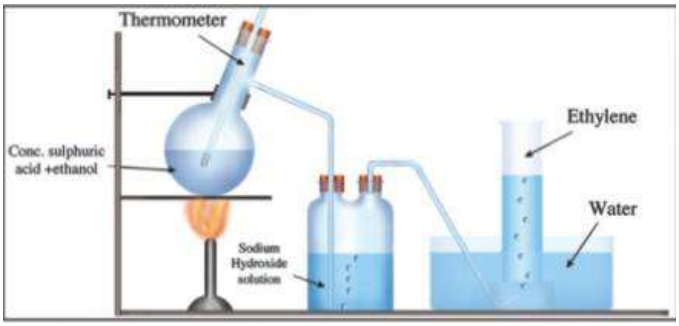
Octane — butene — butane

B – Unsaturated open chain aliphatic hydrocarbons

Alkenes (Olifenes C_nH_{2n})

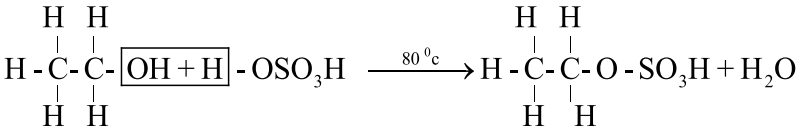
Preparation of Ethene in lab :

$$C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{\text{conc. } (H_2SO_4) \text{ at } 180^\circ C} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v}$$



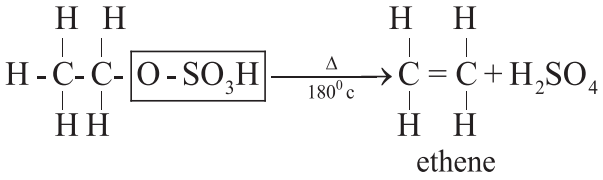
This reaction takes place in two steps.

1- Ethanol reacts with conc. heated sulphuric acid , to form ethyl hydrogen sulphate .



Ethyl hyrogen sulphate

2- Ethyl hydrogen sulphate thermally decomposed to give ethene .



Chemical properties: 1- Burning :

$C_2H_{4(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + energy$

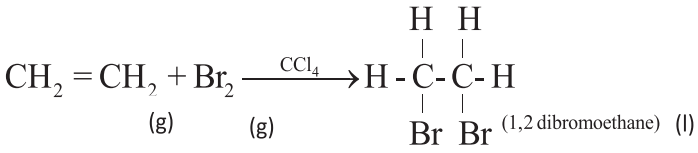
2- Addition reaction :

a. Addition of hydrogen(H_2) (Hydrogenation) :

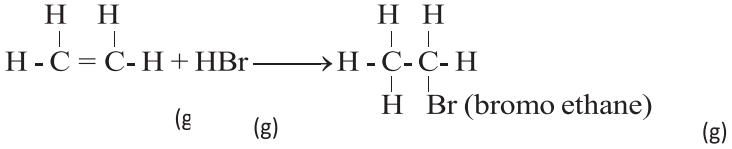
$CH_2{=}CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Pt \text{ or } Ni \text{ at } 150to300^0C} CH_3{-}CH_{3(g)}$

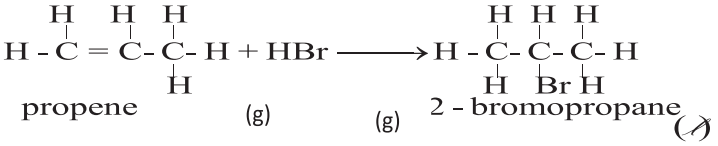
Ethane ethane

b. Addition of halogens (X_2) (Halogenation) :



C. The addition of hydrogen halide (HX)





Markownikoff's rule:

"On adding an asymmetric reagent (HX or H–OSO_3H) to an asymmetric alkene, the positive part of the reagent is added to the carbon atom which carries a large number of hydrogen atoms and the negative part is added to the carbon atom which carries less number of hydrogen atoms ".

d. Addition of water (H_2O) (Catalytic hydration) :

1- Addition of acid to ethene

$$CH_2 = CH_2 + HOSO_3H \xrightarrow[80^oC]{\Delta} CH_3 - CH_2 - OSO_3H$$

ethyl hydrogen sulphate

2- hydrolysis of ethyl hydrogen sulphate

$$CH_3 - CH_2 - OSO_3H + H_2O \xrightarrow[110^oC]{\Delta} CH_3 - CH_2 - OH + H_2SO_4$$

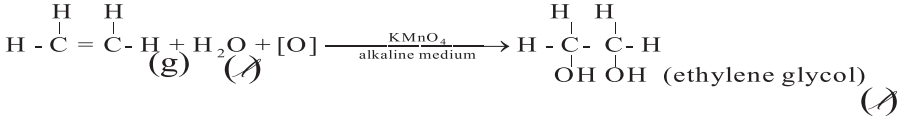
(✓) (✓) (✓) (aq)

By addition

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - OH$$

(g) (✓) ethyl alchol (✓)

3- **Oxidation: Baeyr's reaction:** It is the reaction between ethene and potassium permanganate in alkaline medium where the purple colour of potassium permanganate is discharged. This reaction is very important to detect the double bond.

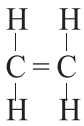
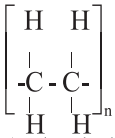
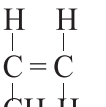
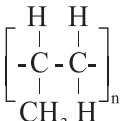


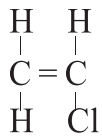
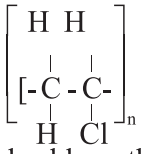
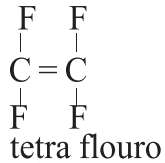
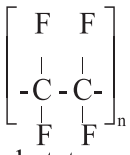
(g) (✓) (ethylene glycol) (✓)

4- Polymerization :

There are two principal methods for polymerization process.

1- Addition polymerization: The table illustrates some alkene monomers and their derivatives which are produced by addition polymerization and their uses:

Monomer	Polymer	Commercial name	Property	Uses
Ethene 	 (polyethylene)	Poly Ethylene (PE)	Soft and resist effect of chemicals	Plastic sheets, bags, bottles& hoses.
 propene	 Polypropylene (pp)	Poly propylene (PP)	Strong and hard	Carpets, cases and cans.

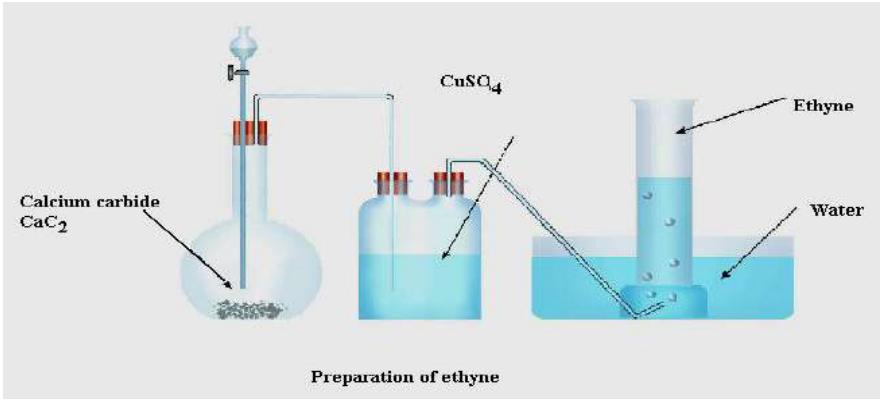
 Chloro ethene (vinyl chloride)	 Poly chloroethane	Poly vinyl chloride (PVC)	Strong and soft	Drainage tubes- plastic, tubes- shoes - hoses – electric wires, insulators – floors- oils bottles .
 tetra flouro ethene	 Poly tetra flouro ethene	Teflon	Resist heat and adhesion, electrical insulator and inert	Cooking utensils – surgical threads.

2- <u>Condensation polymerization</u>: Condensation takes place between two different monomers and accompanied by losing a simple molecule such as water .

2- Alkynes

Ethyne (acetylene) H – C ≡ C – H

<u>Preparation in lab</u>:



Preparation of ethyne

$$\underset{\diagdown\ \diagup}{C \equiv C}_{(s)} + 2\,HOH_{(l)} \longrightarrow H-C\equiv C-H_{(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}$$
$$Ca$$

2-**Ethyne can be prepared in industry**

$$2CH_{4(g)} \xrightarrow[\textit{Rapid quenching}]{1500^\circ} C_2H_{2(g)} + 3H_{2(g)}$$

Properties of ethyne:

1-Combustion :

$$2C_2H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \xrightarrow{heat} 2CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 2C_{(s)}$$

$$2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{heat} 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} + heat$$

2- Addition reactions :

a- Hydrogenation in the presence of finely divided nickel

$$H-C\equiv C-H_{(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{Ni/\ heat} \begin{matrix} H & H \\ | & | \\ C & = C \\ | & | \\ H & H \end{matrix}_{(g}$$

Ethyne Ethene

b- Halogenations:

$$C_2H_{2(g)} + Br_{2(l)} \longrightarrow C_2H_2Br_{2(l)} \xrightarrow{+Br_2} C_2H_2B_{4(l)}$$

dibromo ethene 1,1,2,2 tetrabromo ethane

3-The addition of halogen acids (HX)

$$H-C\equiv C-H_{(g)} + HBr_{(g)} \longrightarrow \begin{matrix} H & & H \\ | & & | \\ C & = & C \\ | & & | \\ H & & Br \end{matrix}_{(g)} \xrightarrow{+HBr} \begin{matrix} H & H \\ | & | \\ H-C & -C-Br \\ | & | \\ H & Br \end{matrix}_{(l)}$$

Ethyne 1 - bromo ethene 1,1 dibrmo ethane

4-Addition of water (catalytic hydration)

Ethyne reacts with water by addition in the presence of a catalyst e.g H_2SO_4, $HgSO_4$ at 60˚C to give acetaldehyde (ethanal).

$$\underset{\text{Ethyne}}{H\text{-}C\equiv C\text{-}H\ (g)} + \underset{(l)}{H_2O} \xrightarrow[HgSO_4\ /\ (60^0C)]{H_2SO_4(40\%)} \underset{\text{Vinyl alcohol}}{H\text{-}C(OH)=CH} \longrightarrow \underset{\text{Ethanal}}{CH_3CHO\ (l)}$$

(Unstable compound) (Acetaldehyde)

This reaction is used to prepare ethanoic acid (acetic acid) by the oxidation of acetaldehyde (ethanal).

$$CH_3CHO_{(l)} \xrightarrow[\text{acidified } KMnO_4]{\text{Oxidation}} CH_3COOH_{(l)}$$

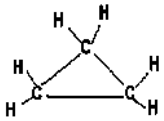
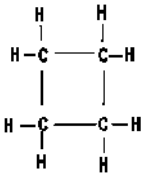
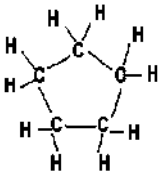
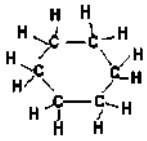
Ethanol can be obtained from reduction of acetaldehyde (ethanol)

$$CH_3CHO_{(l)} \xrightarrow[\text{(reduction)}]{H_2} CH_3CH_2OH_{(l)}$$

Secondly Cyclic hydrocarbons

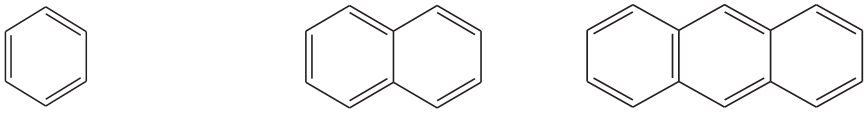
a- Saturated cyclic hydrocarbons (Cycloalkanes)

C_3H_6	C_4H_8	C_5H_{10}	C_6H_{12}
Cyclopropane	Cyclobutane	Cyclopentane	Cyclohexane

Unsaturated cyclic chain hydrocarbons(Aromatic hydrocarbons)

1-Aromatic benzene **2-Naphthalene** **3-anthracene**



Preparation of benzene in industry

1- From coal Tar

2- From aliphatic petroleum derivatives :

a) From normal hexane:

Catalytic reforming method

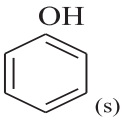
$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3\ (l) \xrightarrow{\Delta\ /\ Pt}$  $(l) + 4H_{2(g)}$

n- hexane benzene

b) Polymerization of ethyne :

$$3C_2H_{2\,(g)} \xrightarrow[\text{nickel tube}]{\text{red hot}}$$  (l)

3- From phenol :

 $+ Zn_{(S)} \xrightarrow{\text{heat/ reduction}}$  $+ZnO_{(s)}$

phenol benzene

Preparation of benzene in lab.

 $+ \text{Na OH} \xrightarrow{\text{CaO + heat}}$  $+Na_2CO_3$

(s) (s) (l) (s)

Nomenclature of disubstituted benzene derivatives :

2-The disubstituted benzene may be represented by three isomers which are: ortho (o-) meta (m-) and para (p-).

The product depends on the nature of the substituent group which is mainly found . There are some groups direct the new substituent to **ortho** and **para** positions and other direct to **meta** position.

From groups which is directed to ortho and para positions are the alkyl group(-R) , hydroxyl group(-OH), amino groups (-NH_2)and halogen atoms(X-)

From the meta directing groups are the aldehydic group(-CHO), ketonic group (-CO), carboxylic group(-COOH) and Nitro group(-NO_2).

Chemical properties

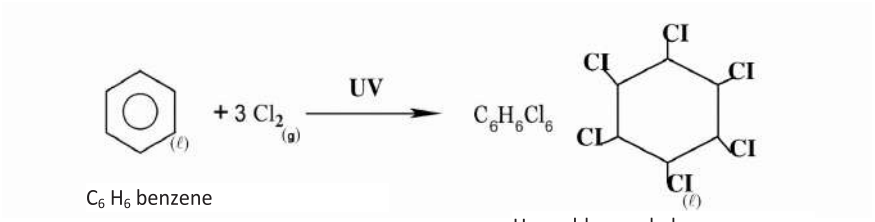
a) Addition reactions:

1- The addition of hydrogen (hydrogenation):



C_6H_6 benzene C_6H_{12} Cyclohexane

2- Halogenation:

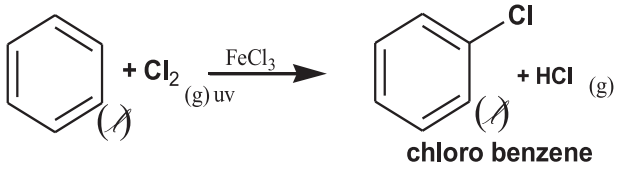


C_6H_6 benzene

Hexa chlorocyclo hexane
(Gamixane)

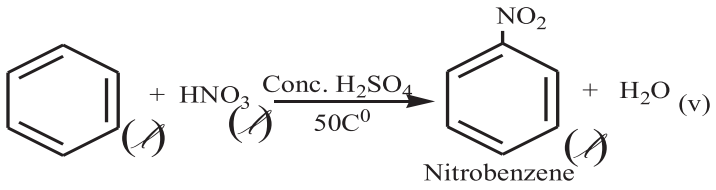
b) Substitution reaction :

1- Halogenation

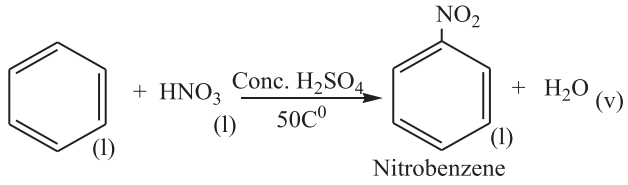


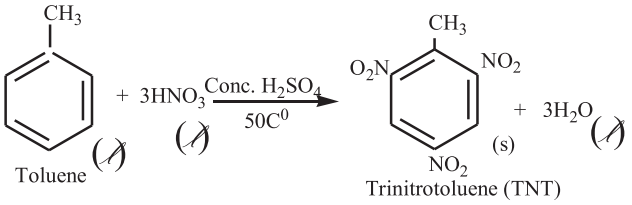
chloro benzene

3- Alkylation (Friedel – craft's reaction):

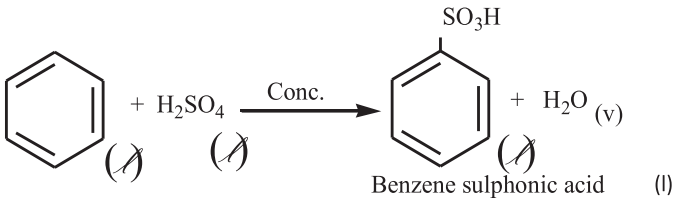


2- Nitration

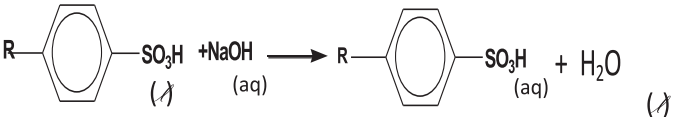




4- Sulphonation :



The detergent industries depend mainly on the aromatic sulphonic acid compounds after the treatment with caustic soda to obtain the water-soluble sodium salt.



Alkyl benzene sulphonic acid

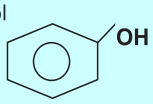
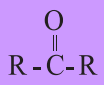
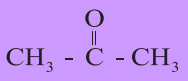
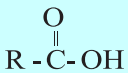
Sodium salt of alkyl benzene sulponic acid

(detergent)

The molecule of detergent is composed of two parts (tail), it is a long carbon chain which is hydrophobic and the other part (head), is an ionic group which is hydrophilic.

Hydrocarbon derivatives

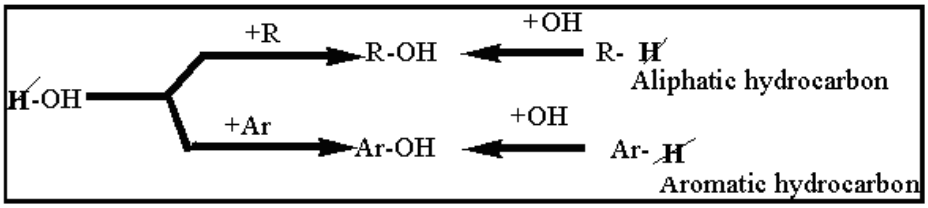
The following table illustrates the classes of the organic compounds and their functional group:

The class	General formula	The functional group	example
Alcohols	R – OH	The hydroxyl – OH	Methyl alcohol CH_3OH
Phenols	Ar – OH	The hydroxyl –OH	Phenol 
Ethers	R – O – R	Etherial – O –	Dimethyl ether $CH_3 - O - CH_3$
Aldehydes	R – CHO	Formyl 	Acetaldehyde $CH_3 - CHO$
Ketones		Carbonyl – C = O	Acetone 
Carboxylic acids		Carboxylic – COOH	Acetic acid CH_3COOH

Esters	$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR$	Ester – COOR	Ethyl acetate ester $CH_3COOC_2H_5$
Amines	$R-NH_2$	Amino $-NH_2$	Ethyl amine $C_2H_5NH_2$

Alcohols and phenols

	Ar - OH Phenol	R - OH Alcohol
	Phenol 	CH_3 - OH Methyl alcohol



1-Alcohols

Nomenclature of alcohols: There are two methods

a- According to the alkyl group (Common nomenclature):

In this methods the alcohol is named according to the name of alkyl group present in the alcohol molecule. The word alcohol is added to the name of the alkyl group e.g methyl alcohol CH_3OH, ethyl alcohol C_2H_5OH.

b- The nomenclature according to IUPAC :

The name of alcohol is derived from the name of the corresponding alkane (which contains the same number of carbon atoms) then adding the suffix "ol" instead of “e” like CH_3OH methanol, C_2H_5OH ethanol. In this system the carbon chain is numbered from the nearest end to the hydroxyl group.

N.B. In case of common nomenclature, the name "iso" is used if the terminal carbon atom in a continuous chain is attached to two methyl groups and hydrogen atom.

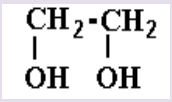
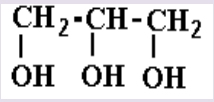
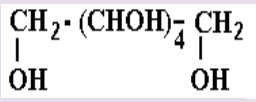
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$ $\qquad$ $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - OH$

Normal propyl alcohol $\qquad$ iso propyl alcohol

or 1- propanol or 2 - propanol

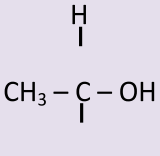
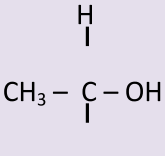
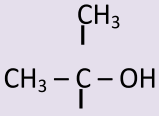
Classification of alcohols.

Alcohols are classified according to the number of hydroxyl groups in the alcohol molecule into four types, these are:

Monohydric	Dihydric	Trihydric	Polyhydric
CH_3OH	**$C_2H_4(OH)_2$**	**$C_3H_8(OH)_3$**	$C_6H_5(OH)_6$
Methanol			
	Ethylene glycol (1,2 dihydroxy ethane)	Glycerol (1,2,3 tyi hydoxy propane)	Sorbitol

Monohydric alcohols are classified into three kinds according to the type of carbinol group (carbon atom attached to the hydroxyl group).

Classification of alcohols according to carbinol

Primary alcohols	Secondary alcohols	Tertiary alcohols
Carbinol group attached to one carbon atom and two hydrogen atoms.	Carbinol group attached to two carbon atoms and one hydrogen atom.	Carbinol group attached to three carbon atoms.
		
Ethyl alcohol (ethanol)	2-propanol (Isopropyl alcohol) Secondary propanol	2-methyl-2-propanol tertiary butyl alcohol

Monohydric Primary Alcohols

Ex: Ethyl alcohol (ethanol) C_2H_5OH

Methods of preparation of ethanol (in industry)

1- By alcoholic fermentation:

$$\underset{\text{Sucrose}}{C_{12}H_{22}O_{11}(s)} + H_2O(l) \xrightarrow[H^+]{\text{hydrolysis}} \underset{\text{glucose}}{C_6H_{12}O_6(aq)} + \underset{\text{fructose}}{C_6H_{12}O_6(aq)}$$

$$C_6H_{12}O_6(aq) \xrightarrow[\text{zymase enzyme}]{\text{yeast}} \underset{\text{ethanol}}{2C_2H_5OH(l)} + 2CO_2(g)$$

2- By catalytic hydration of ethene

$$\text{Petroleum product} \xrightarrow{\text{cracking}} CH_2{=}CH_2(g) + H_2O(l) \xrightarrow[110^0C]{H_2SO_4} C_2H_5OH(l)$$

N.B. Ethene is the only alkene which gives primary alcohol by catalytic hydration, while the other alkenes give secondary or tertiary alcohols (Markownikoff's rule)

$$\underset{\text{propene}}{CH_3\text{-}CH{=}CH_2(l)} + H_2O(l) \xrightarrow[110^0C]{H_2SO_4} \underset{\text{2-propanol(Sec.alcohol)}}{CH_3\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{C}}H\text{-}CH_3(l)}$$

$$\underset{\text{2 -butene}}{CH_3\text{-}\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}{=}CH\text{-}CH_3(l)} + H_2O(l) \xrightarrow[110^0C]{H_2SO_4} \underset{\text{2-Methyl-2-butanol[Tert.alcohol]}}{CH_3\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\text{-}CH_2\text{-}CH_3(l)}$$

The converted alcohol: (red spirit)

Pure ethanol of 96% concentration is expensive because of the high production tax which should be paid for it. This is imposed to minimize its use in making alcoholic liquors because of their harmful effect on health and social aspects. However, ethanol is very important as fuel, in the chemical industries and organic solvent. Some additives are added to ethanol to be used as fuel with low price. These poisonous additives like methanol (causes madness and blindness) , pyridine (with bad odour)

and coloured dyes. These additives cannot be easily separated from alcohol except with very complicated chemical processes besides, it is illegal.

The general method of Preparation of alcohols:

$$RX + KOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} R-OH + KX$$

N.B. Halides may be arranged in the following sequence according to the ease of displacement. Chlorides < bromides < iodides

where R = the alkyl radical , X = halide radical.

General properties of alcohols

The physical properties:

Alcohols especially the first members are completely soluble in water and their boiling points are relatively high .

Alcohol	Boiling point
C_2H_5OH ethanol	78˚C
$C_2H_4(OH)_2$ ethylene glycol	197˚C
$C_3H_4(OH)_3$ glycerol	290˚C

The solubility in water and the high boiling points of alcohols are attributed to the presence of the polar hydroxyl groups which have the ability of forming hydrogen bonds either between the alcohol molecules themselves or between the alcohol molecules and the water molecules

Chemical properties :

The chemical properties of alcohols may be classified as follows:

1- Reactions specific to hydrogen of the hydroxyl group.
2- Reactions specific to the hydroxyl group.
3- Reactions specific to the carbinol group.
4- Reactions specific to the whole molecule.

1- Reaction specific to the hydrogen of the hydroxyl group. **a- Acidity of alcohols .**

We have mentioned that alcohols have neutral effect on litmus, but a weak acidic character may appear specially when it reacts with strong active metals e.g sodium or potassium which can replace the hydrogen of the hydroxyl group.

$$2\,R\text{-}OH + 2\,K \rightarrow 2\,ROK_{\text{potassium alkoxide}} + H_2$$

$$2C_2H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_2H_5ONa + 2H_2\uparrow$$
(l) (s) sodium ethoxide (l) (g) burns with pop sound

b- Ester formation:

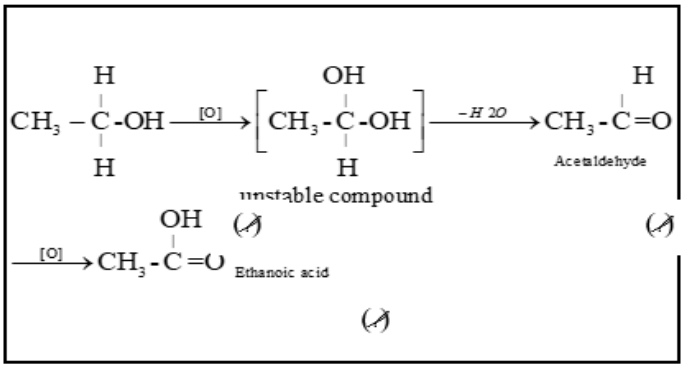
$$CH_3CO^{16}O^{16}H + C_2H_5O^{18}H \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O^{16}$$
(l)

2- Reactions specific to the hydroxyl group.

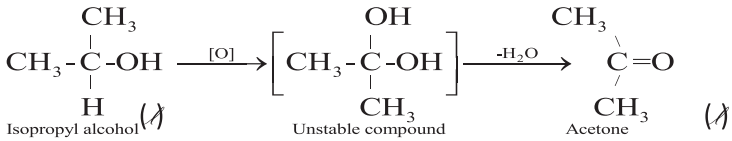
$$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$$
(l) (aq) (aq) (l)

3-Reactions specific to carbinol group :

a- Oxidation of primary alcohols:



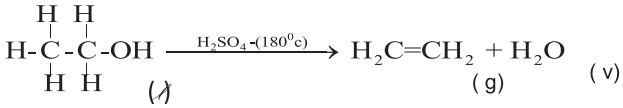
b- Oxidation of secondary alcohols:



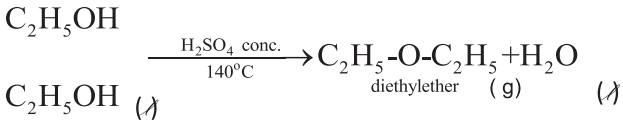
c- Oxidation of tertiary alcohols:

Since carbinol group is not attached with any hydrogen atoms, it is difficult to be oxidized under these conditions.

4- Reaction specific to the whole molecule:



(v)



The economical important of alcohol (uses of alcohol):

1- They are used as solvents for organic compounds as oils and fats and used in chemical industries e.g. preparation of drugs, paints and polishes.

2- Ethanol is used in sterilizing mouth and teeth also it is used as disinfectant which has a great effect on killing microbes.

3- Ethanol is used in the manufacture of perfumes and alcoholic liquors. We must put into consideration the bad effect of alcoholic drinks for man's heath , like the liver fibrosis , cancer of stomach and oesophagus.

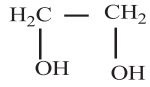
4- It may be mixed with gasoline which is used as a fuel. In some countries, such as Brazil.

5- It is the main component of converted alcohol (85% ethanol + 5% methanol + 1% another additive + colour, odour and the rest is water).

6- Ethanol freezes at (-110˚C) so it is used to fill special thermometers which measure the lower temperature until (- 50˚C) as it has low freezing point (-110.5°c).

2- Dihydric alcohols :

e.g:



Ethylene glycol
(1,2 dihydroxy ehane)

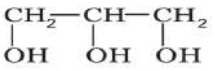
1- It is used as antifreeze substance in car radiators in cold countries.

2- Due to its high viscosity it is used as a constituent of the liquids used in the hydraulic break in addition it is used in printing ink .

3- It is used to prepare polyethylene glycol (PEG) which is used in the manufacture of Dacron fibers, photographic films and cassette tapes.

3- Trihydric alcohols .

Glycerol (1,2,3 trihydroxy propane)



1- It is used in the manufacture of creams and cosmetics as a moisturizer of skin.

2- It is used in the manufacture of textiles, since it renders them soft and flexible.

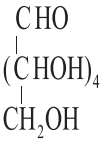
3- It is used in the preparation of explosive substance nitroglycerine obtained by nitration of glycerin by a mixture of concentrated, nitric and sulphuric acids.



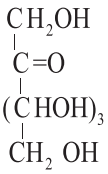
Tri nitro glycerin (explosive) *

Nitroglycerine is also used to widen arteries in the treatment of heart problem.

4- Polyhydric alcohols

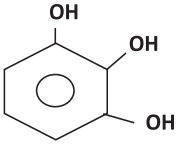


condensed structural formula of glucose

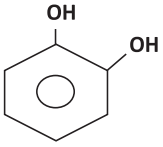


condesed Structural formula of fractose

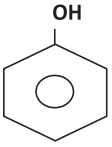
Phenols



Pyrogallol (1.2.3 trihydroxy Benzene)



Catechol (1.2.dihydroxy Benzene)



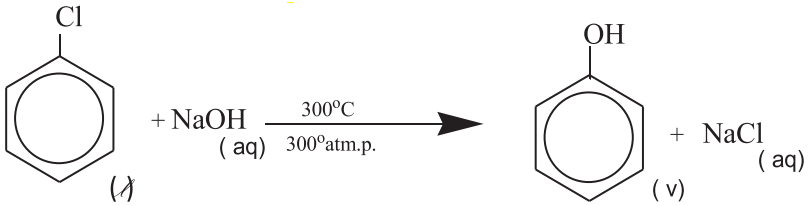
Phenol (Hydroxyl Benzene)

-Phenol (carbolic acid) C_6H_5OH:

Preparation of phenol.

1- From fractional distillation of coal tar.

2- From halogenated aromatic compounds, by the hydrolysis of chlorobenzene with sodium hydroxide at high temperature and high pressure 300 atmospheres.

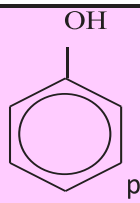
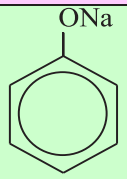
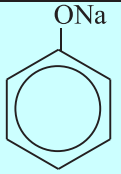


Physical properties:

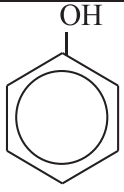
Phenol is a solid corrosive substance. It has a characteristic odour, melts at 43˚C. Phenol is sparingly soluble in water, its solubility in water increases by raising the temperature, it becomes completely miscible with water at 65˚C.

Chemical properties :

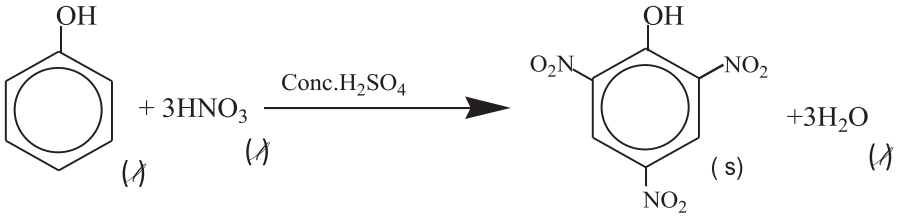
1- Acidity of phenol compared to alcohols:

Points of comparison	R-OH alcohol	 phenol
Reaction with sodium metal	R-ONa+H_2	 + H_2
Reaction with sodium hydroxide	No reaction	 + H_2O

2- Rection of phenol with halogen acids compared to alcohols:

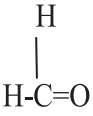
Point of comparison	R-OH Alcohol	 phenol
Reaction with HCl	RCl +H_2O	Do not react due to the strong bond between oxygen and benzene ring.

3- Nitration of phenol :



,Trinitrophenol(Picric acid)

4- With formaldehyde :



Phenol reacts with formaldehyde in acidic or alkaline medium to form copolymer, then polymerization process takes place by condensation to form bakelite polymer.

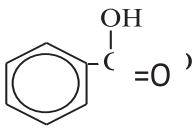
Detection of phenol.

1- On adding few drops of iron III chloride solution to phenol, a violet colour is produced.

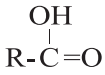
2- On adding bromine water to phenol, a white precipitate is produced.

Carboxylic acids

Carboxylic acids are characterized by the presence of one or more carboxylic group (-COOH). The carboxylic group may be attached to an alkyl radical to give an aliphatic acid , or attached directly to a benzene ring and give aromatic acids.



Aromatic acid



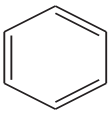
Aliphatic acid

The saturated monocarboxylic aliphatic acids are named fatty acids because many of them are present in fats in the form of ester with glycerol.

The carboxylic group (-COOH) is the functional group of organic acids . It is composed of two groups i.e. the carbonyl group and the hydroxyl group  (-OH).

Types of carboxylic acids:

A) Monocarboxylic acids (Monobasic)



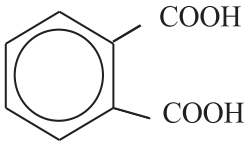
Benzoic acid

HCOOH Formic acd

B) Diccarboxylic acids (Dibasic acids)



Oxalic acid



Phthalic acid

Nomenclature of carboxylic acids

The common names: The carboxylic acids are usually named by common names which are derived from the Latin name of the source from which the acid is prepared.

IUPAC nomenclature :

The common name of acids are more used than the other common names of organic compounds . In the (IUPAC) nomenclature of acids , the name of the acid is derived from the name of the corresponding Alkane that contains the same number of carbon atoms by adding the suffix (oic) to the name of alkane instead of the letter (e).

The following table shows the common and (IUPAC) names of some carboxylic acids.

Formula	Common name	Corresponding alkane	IUPAC
HCOOH	Formic acid Ants Ant (Formica)	Methane	Methanoic acid
CH_3 COOH	Acetic acid Vinegar (Acetum)	Ethane	Ethanoic acid
C_3 H_7 COOH	Butyric acid Butter (Butyrum)	Butane	Butanoic acid
$C_{15}H_{31}$–COOH	Palmetic acid (Palm oil)	Hexadecane (Contain16 carbon atoms)	Hexadecanoic acid

Acetic acid:

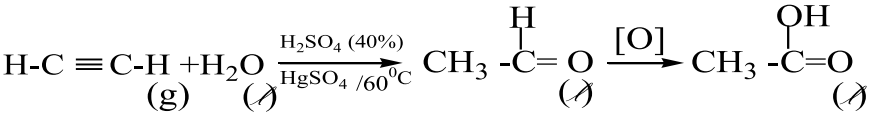
The methods of preparation of acetic acid in industry:

1- Biological method:

Acetic acid (Vinegar) is prepared in (Egypt) by the oxidation of diluted alcoholic solutions by atmospheric oxygen in the presence of a special type of bacteria known as vinegar bacteria.

2- Preparation from acetylene:

Acetic acid is prepared in industry on a large scale by catalytic hydration of acetylene where acetaldehyde is produced, which is easily oxidized to the acid.



General properties of aliphatic acids:

Physical properties :

By comparing the boiling points of carboxylic acids with those of alcohols which have the same number of carbon atoms , we find that the boiling point of acids are higher . This is attributed to the association of molecules by hydrogen bonds. Each acid molecule is linked to another molecule by two hydrogen bonds .

Acid	Molecular mass	b.p ˚C	Alcohol	Molecular mass	b.p˚ C
Formic	46	100	Ethanol	46	78
Acetic	60	118	Propanol	60	98

Chemical properties

1- Reactions attributed to the hydrogen ion :

*** Acidity and salt formation :**

$$2\,CH_3COOH_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg_{(aq)} + H_{2\,(g)}$$

Magnesium acetate

$$CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

sodium acetate

2- Reactions attributed to hydroxyl group

*** Ester formation**

Organic acids reacts with alcohols to form ester and water.

$$R\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{=OH} + \text{H-OR} \xrightarrow[\text{Conc.}]{H_2SO_4} R\text{-}\overset{\overset{OR}{|}}{C}\text{=O} + H_2O$$

3- Reactions attributed to the carboxylic group:

Carboxylic acids are reduced by hydrogen in the presence of copper chromate $CuCrO_4$ at 200˚C as a catalyst. Ethanol may be prepared from acetic acid by this method. This reaction is opposite to that of oxidation of alcohols to acids.

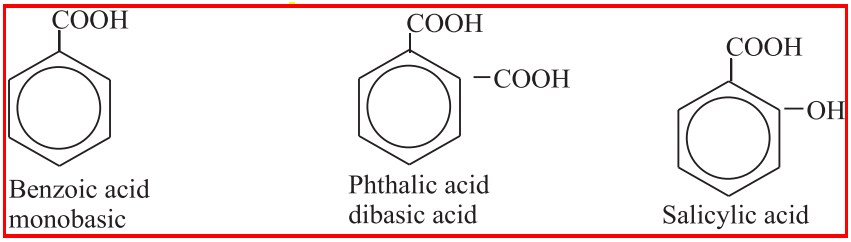
$$CH_3\text{-}\overset{\overset{O}{\|}}{C}\text{-OH}_{(aq)} + 2H_{2\,(g)} \xrightarrow[200^0c]{CuCrO_4} CH_3\text{-}CH_2\text{-OH}_{(v)} + H_2O_{(v)}$$

Detection of acetic acid :

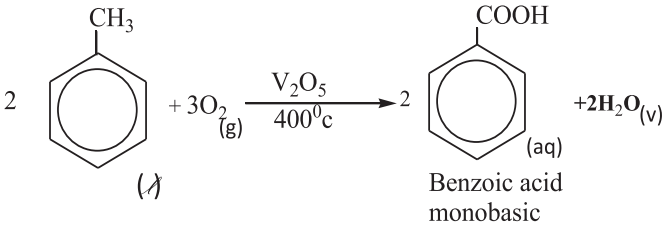
1- Acidity test.

2- Ester formation test.

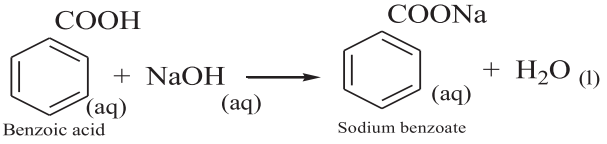
Aromatic Carboxylic acids



Benzoic acid can be prepared commercially by the oxidation of toluene by the proper oxidizing agent. It is prepared commercially by the oxidation of toulene in atmospheric air at 400˚C and in the presence of vanadium pentoxideV_2O_5.



Aromatic acids are generally stronger, less soluble in water and less volatile than aliphatic acids. The reaction of the carboxylic group resembles that of aliphatic acids. This can be represented by the formation of salts with metals, their hydroxides or carbonates and the formation of esters with alcohols.





Carboxylic acids in our life:

1- Formic acid:-

It is used in the manufacture of dyes , insecticides, perfumes, drugs and plastics.

2- Acetic acid:

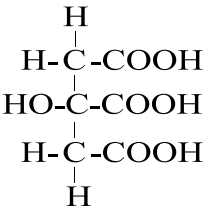
It is considered as a starting material for the synthesis of many organic products .

e.g. synthetic silk, dyes , insecticides and food additives.

3-Benzoic acid:

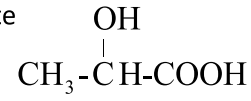
Sodium benzoate 0.1% is used as foods preserving substance, because it prevents the growth of fungi on foods.

4- Citric acid:



It prevents the growth of bacteria in foods because it decreases their (pH) .It has many industrial uses, and is added to frozen fruits to retain their colour and taste

5- Lactic acid



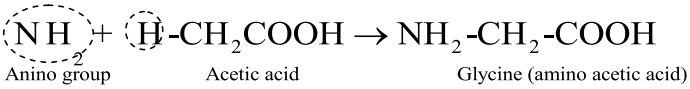
6- Ascorbic acid vitamin (c):

Lack of vitamin C leads to deterioration of some biological functions in the human body and the infection whith “Escarpot” disease, from its symptoms, bleeding of gum and joints swelling.

7- Salicylic acid

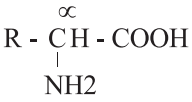
It is used in the manufacture of cosmetics specific to skin , because it make it more soft, flexible and protect it against sun rays and in elimination of skin warts and acne. It is also used in preparation of Aspirin.

8- Amino acids



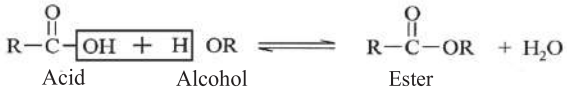
The amino acids which form proteins are of the (α) amino type , i.e. the amino group is attached to the (α) carbon atom which is directly attached to the carboxylic group.

Proteins are considered as polymers of amino acids



Esters

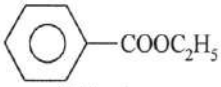
Esters are the products of the combination of carboxylic acids with alcohols. This can be represented by the general formula.



The name of an ester is derived from the name of the acid radical and the name of the alkyl group of the alcohol as shown by the following examples

$HCOOCH_3$
Methyl formate

$CH_3COOCH_2CH_3$
Ethyl acetate



Ethyl benzoate

The direct method for the preparation of esters, is the reaction between the carboxylic acid and the alcohol. For example, the ethyl acetate is obtained by the reaction of acetic acid and the ethyl alcohol.



Acetic acid ethanol ethyl acetate

Physical properties:

The molecular weight = 60 g/mol		The acid	Alcohol	Ester
		Acetic acid CH_3COOH	propanol C_3H_7OH	Methyl formate $HCOOCH_3$
	Boiling	118°C	97.8 °C	31.8 °C

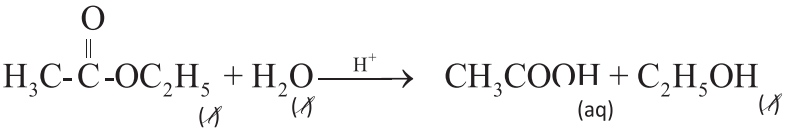
	point			
The molecular weight = 74 g/mol		C_3H_7COOH Propanoic acid	C_4H_9OH butanol	CH_3COOCH_3 Methyl acetate
	Boiling point	141 °C	118 °C	57 °C

Chemical properties :

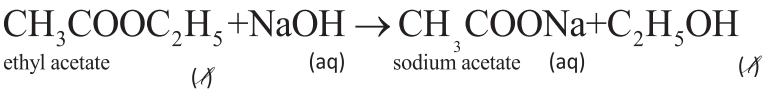
1- **Hydrolysis** Alcohol and acid are produced from the hydrolysis of ester i.e. reverse to ester formation reaction.

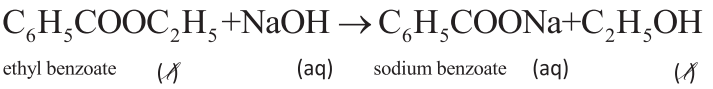


a- Hydrolysis may take place by the use of dilute mineral acids as a catalyst and is called (acid hydrolysis).



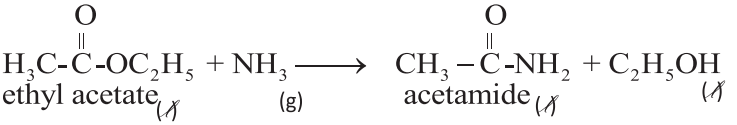
b- Hydrolysis of esters may also be carried out by heating with aqueous alkalis, to produce the alcohol and the salt of the acid. This is called alkaline- hydrolysis or saponification (Since soap is the sodium salt of high carboxylic acids).

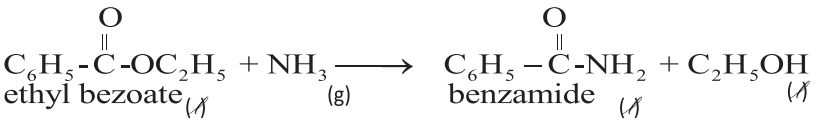




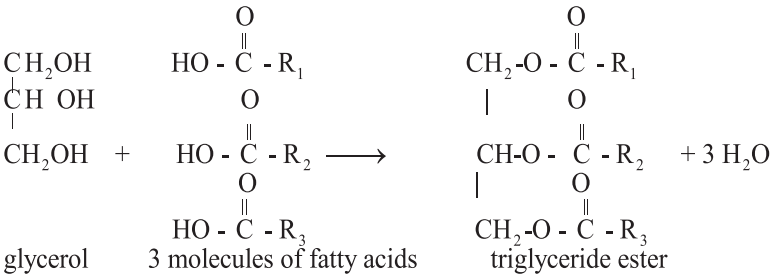
2- Ammonolysis :

Esters react with ammonia to give acid amide and the alcohol.



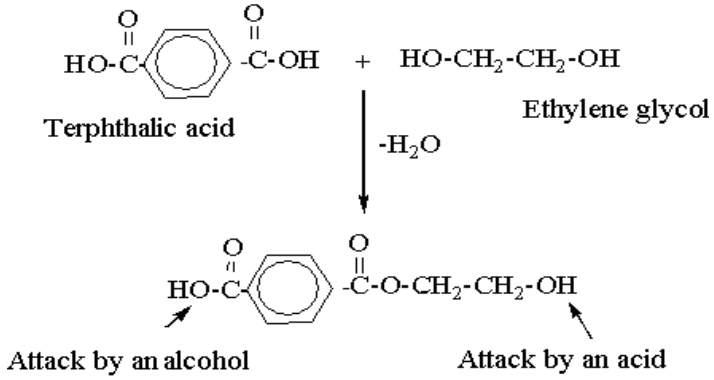


Esters as Fats and oils:



Esters as polymers (Poly ester):

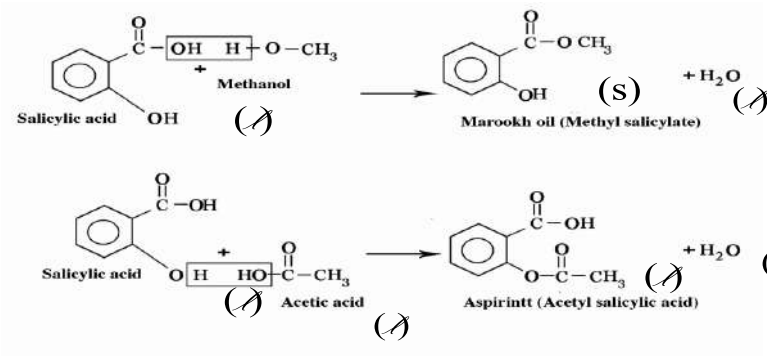
The most common poly ester is **Dacron** fibers which are prepared by the reaction between terphthalic acid and ethylene glycol **(ester formation reaction).**



Esters as medical drugs :

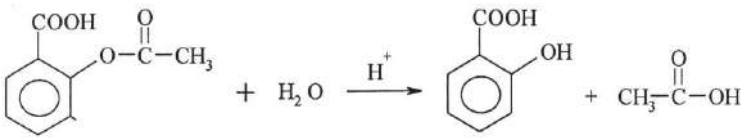
Organic esters are used in the manufacture of many drugs, the most common and simplest one is **aspirin** and oil of winter green (**Marookh oil**) which is used as local oil absorbed by the skin to decrease the pains of rheumatism.

The acid which is used in the manufacture of these two drugs is **salicylic** acid. Its molecule contains both the carboxylic and hydroxyl groups. It reacts as an acid or as an phenol as following equations.



Aspirin

Aspirin is the important drug which reduces the headache pains and temperature It also reduces the blood clotting and prevents the heart crises. The active substance in aspirin is salicylic acid however, the addition of **acetyl group** to the acid decreases its acidity effect and becomes tasteless.



Aspirin is hydrolysis in the body to produce salicylic acid and acetic acid.

The produced acids causes the excitation of stomach walls, and may cause stomach ulcer. Therefore doctors advice to crush the aspirin tablet as a powder before swallowing or taking it dissolved in water. There is a type of aspirin mixed with an alkaline substance like. aluminum hydroxide to neutralize the acidity produced.



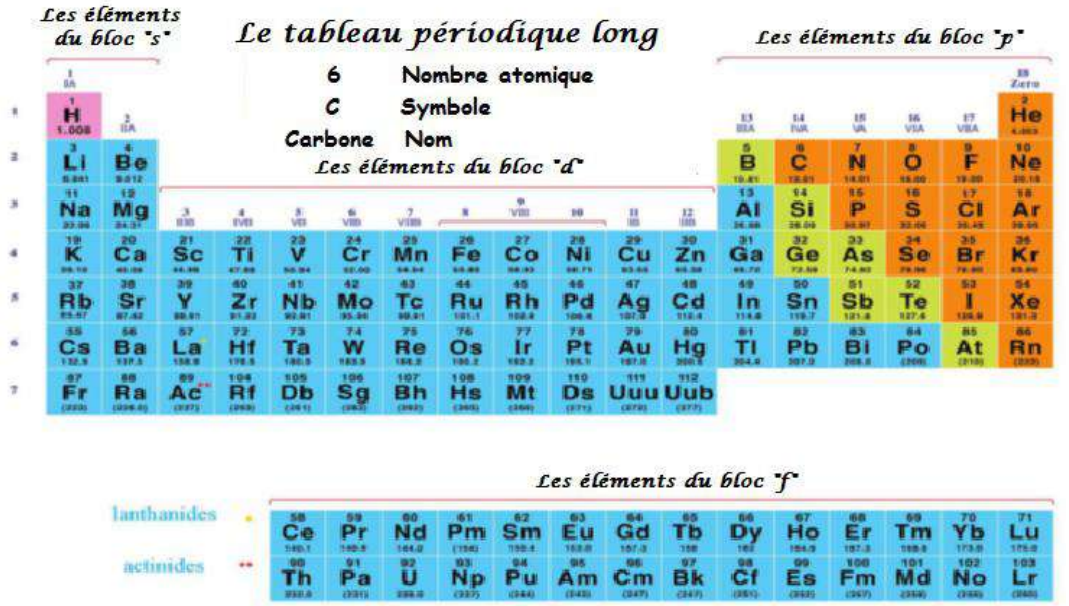
مفاهيم الكيمياء (فرنسي)

الصف الثالث الثانوي

Les concepts scientifique Chapitre (1)

Les éléments de transition

Le tableau périodique long



L'importance économique des éléments de la première série de transition :

- ***Le scandium***:-

Se trouve en très petite quantité réparti sur une grande superficie de l'écorce terrestre.

☞Il est additionné une petite proportion à l'aluminium pour former un alliage très léger et très dur utilisé dans la fabrication des avions "Meije" militaires.

☞Il est additionné dans les lampes à vapeur de mercure pour produire une lumière à capacité élevée qui ressemble à la lumière du Soleil; ainsi ces lampes sont utilisées dans la téléphotographie durant la nuit.

- ***Le titane***:

Élément **très dur** comme l'acier mais **moins dense**.Ses **alliages avec l'aluminium** sont utilisés dans la fabrication des avions et vaisseaux spatiaux car il maintient sa dureté dans les degrés de température élevée pourtant la dureté de l'aluminium diminue.

Il est utilisé dans les opérations d'implantation des dents et des articulations



Le titane est utilisé dans les opérations d'implantation des dents

artificielles car le corps ne le refuse pas et il ne cause pas un empoisonnement.

L'oxyde de titane "IV" (TiO_2) est un des composés de titane répandus qui entre dans la structure des produits protecteurs des rayons solaires, ses particules nanoïques empêche l'arrivée des rayons ultraviolets à la peau.

❖ ***Le vanadium***:

En ajoutant une petite proportion de cet élément à l'acier, il se forme un alliage très dur qui a un une grande résistance à la corrosion ainsi on l'utilise dans la fabrication des ressorts des voitures.

Le pentoxyde de vanadium "V_2O_5" est un de ses composés utilisés comme pigments dans la fabrication de la céramique et du verre et comme catalyseur dans la fabrication des aimants très bon conducteurs.

❖ ***Le chrome***:

Élément chimiquement très actif mais **résiste** aux agents atmosphériques car il se forme une couche d'oxyde sur sa surface; le volume des molécules de l'oxyde formé est plus grand que celle des atomes de l'élément fournissant une surface non-poreux qui empêche la continuité de la réaction du chrome avec l'oxygène de l'air.Le chrome est utilisé dans la galvanisation des métaux et le tannage de peau.
Parmi les composés les plus répandus de chrome:-
A- L'oxyde de chrome III "Cr_2O_3" utilisé dans les pigments.
B- Le bichromate de potassium "$K_2Cr_2O_7$" utilisé comme matière oxydante.

❖ ***Le manganèse***:

Il n'est pas utilisé à l'état pur car il est très spongieux, c'est pour cela qu'il est utilisé toujours sous forme d'alliage ou de composés. ☞Les alliages de **fer** et de manganèse sont utilisés dans la fabrication des rails de chemin de fer car il est plus dur que l'acier.

☞Les alliages d'**aluminium** et de manganèse sont utilisés dans l'industrie des boîtes des boissons gazeuses à cause de sa résistance à la corrosion.

☞Parmi les plus importants **composés** de manganèse, on peut citer:-

A- Le **dioxyde de manganèse** "MnO_2" qui est un agent oxydant fort utilisé dans la fabrication des piles sèches.

B- Le **permanganate de potassium** "$KMnO_4$" qui est une matière oxydante et désinfectante.

❖ C- Le **sulfate de manganèse II** "$MnSO_4$" qui est utilisé comme fongicide.

❖ ***Le fer***:

☞Il est utilisé dans les bétons armés, les tours d'électricité, les couteaux, les tuyaux des fusils et des canons et les instruments chirurgicaux.

☞Il est utilisé comme **catalyseur** dans:-

*L'industrie du gaz ammoniac par le procédé (Haber – Bosch).

*La conversion du gaz à eau (mélange d'hydrogène et de monoxyde de carbone) en carburant liquide par le procédé (Fisher – Tropsh).

❖ *Le cobalt*:

Il ressemble au fer de point de vu d'être aimantés et ils sont utilisés dans la fabrication des aimants et des piles sèches des voitures modernes. Le cobalt a "12 isotopes" radioactifs; le "cobalt 60" est le plus important car il émet des **rayons gamma** caractérisés par un grand pouvoir de pénétration ainsi il est utilisé dans:-

Les opérations de conservation des aliments, La vérification de la qualité des produits en découvrant la position des fissures et la soudure des liens. La médecine en découvrant les tumeurs malines et leurs traitements.

❖ *Le nickel*:

☞Il est utilisé dans la fabrication des piles de Nickel-Cadmium rechargeables.

☞Les alliages nickel et **acier** sont caractérisés par une grande solidité et une résistance à la rouille et aux acides.

☞Les alliages nickel et **chrome** sont utilisés dans les appareils de chauffage et les fours électriques car ils résistent à la corrosion même s'ils sont chauffés à rouge.

☞Plusieurs métaux sont nickelés pour les protéger de l'oxydation, la corrosion et leur donner un meilleur aspect.

☞Le nickel subdivisé est utilisé comme **catalyseur** dans les opérations d'hydrogénation des huiles.

❖ *Le cuivre:*

Historiquement, le cuivre est le 1er élément connu par l'homme. L'alliage du cuivre et d'étain est connu sous le nom de **bronze**.

☞Le cuivre est utilisé dans l'industrie des câbles électriques car il est un bon conducteur de l'électricité.

☞Le cuivre est utilisé dans l'industrie des alliages des pièces de monnaies.

Parmi les composés célèbres du cuivre Le sulfate de cuivre II ($CuSO_4$) qui est utilisé comme insecticide et fongicide dans les opérations de purification des eaux. La solution de Fehling qui est un des composés de cuivre II, est utilisée pour la mise en évidence du sucre glucose ; sa couleur change du bleu en orange.

❖ *Le zinc:* La plupart de ses utilisations est dans la galvanisation des autres métaux pour les protéger de la rouille.

Parmi les composés célèbres du zinc, L'oxyde de zinc "ZnO" qui entre dans l'industrie des peintures, du caoutchouc, des produits de beauté. Le composé sulfure de zinc ZnS qui est utilisé dans l'industrie des teintures lumineuses et les écrans des rayons "X".

La structure électronique des éléments de la 1ère série de transition et leurs cas d'oxydations différents

Elément	Le groupe	Structure électronique	Etat d'oxydation	Quelques composés
$_{21}Sc$	III B	$[Ar], 4s^2, 3d^1$	③	Sc_2O_3
$_{22}Ti$	IV B	$[Ar], 4s^2, 3d^2$	2 , 3, ④	TiO_2, Ti_2O_3, TiO
$_{23}V$	V B	$[Ar], 4s^2, 3d^3$	2 , 3 , 4 , ⑤	V_2O_5, VO_2, V_2O_3, VO
$_{24}Cr$	VI B	$[Ar], 4s^1, 3d^5$	2 , ③, 6	CrO_3, Cr_2O_3, CrO
$_{25}Mn$	VII B	$[Ar], 4s^2, 3d^5$	2, 3, ④, 6, 7	MnO_2 , Mn_2O_3, MnO, $KMnO_4$, K_2MnO_4
$_{26}Fe$	VIII	$[Ar], 4s^2, 3d^6$	2, ③	Fe_2O_3, FeO
$_{27}Co$	VIII	$[Ar], 4s^2, 3d^7$	②, 3, 4	$[CoF_6]^{2-}, CoCl_3, CoCl_2$
$_{28}Ni$	VIII	$[Ar], 4s^2, 3d^8$	②, 3, 4	NiO_2 , Ni_2O_3 , NiO
$_{29}Cu$	IB	$[Ar], 4s^1, 3d^{10}$	1, ②	CuO , Cu_2O
$_{30}Zn$	IIB	$[Ar], 4s^2, 3d^{10}$	②	ZnO

Les caractères généraux des éléments de la 1ère série de transition

Elément	La masse atomique	Le rayon atomique Å	La densité g/cm³	Point de fusion ℃	Point d'ébullition ℃
Sc	45,0	1,44	3,10	1397	3900
Ti	47,9	1,33	4,42	1680	3130
V	51,0	1,22	6,07	1710	3530
Cr	52,0	1,17	7,19	1890	2480
Mn	54,9	1,17	7,21	1247	2087
Fe	55,9	1,16	7,87	1528	2800
Co	58,9	1,16	8,70	1490	3520
Ni	58,7	1,15	8,90	1492	2800
Cu	63,5	1,17	8,92	1083	2582

(*) (À lire seulement)

1- Le tableau suivant montre les couleurs de quelques ions hydratés des métaux de la 1ère série de transition :

Nombre des électrons de (3d) dans l'ion	La couleur	Nombre des électrons de (3d) dans l'ion	La couleur
$Sc^{3+}_{(aq)}$ $(3d^0)$	incolore	$Fe^{3+}_{(aq)}$ $(3d^5)$	Jaune
$Ti^{3+}_{(aq)}$ $(3d^1)$	Violet rouge	$Fe^{2+}_{(aq)}$ $(3d^6)$	Vert
$V^{3+}_{(aq)}$ $(3d^2)$	Bleu	$Co^{2+}_{(aq)}$ $(3d^7)$	Rouge
$Cr^{3+}_{(aq)}$ $(3d^3)$	Vert	$Ni^{2+}_{(aq)}$ $(3d^8)$	Vert
$Mn^{3+}_{(aq)}$ $(3d^4)$	Violet	$Cu^{2+}_{(aq)}$ $(3d^9)$	Bleu
$Mn^{2+}_{(aq)}$ $(3d^5)$	Rouge (rose)	$Cu^{+}_{(aq)}$, $Zn^{2+}_{(aq)}$ $(3d^{10})$	incolore

L'extraction du fer de ses minerais

I. Préparation du minerai de fer a pour but:-

1- Amélioré les propriétés physiques et mécaniques des minerais.

Broyage Obtenir le minerai en petites dimensions facile à réduire

feutrages : l'agglomération des minerais en poudre et les gaz produites des hauts fours et la transformer en grosses particules

concentration : L'opération de la concentration a lieu en utilisant la propriété de la tension superficielle, la séparation magnétique, la séparation électrique ou la calcination.

2- **Amélioré les propriétés chimiques** :-La calcination pour dessécher le minerai, se débarrasser de l'humidité et augmenter le taux de fer dans le minerai :-

$2\ Fe_2O_3.\ 3\ H_2O_{(s)}$ (40% fer) $\xrightarrow{\Delta}$ $2\ Fe_2O_{3(s)}$ (69,6% fer) + $3\ H_2O_{(g)}$.

$2\ FeCO_{3(s)}$ (48,2% fer) $\xrightarrow{\Delta}$ $2\ FeO_{(s)}$ + $CO_{2(g)}$

$2FeO + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$ (69,6% fer)

Oxyder certaines impuretés comme le soufre et le phosphore :-

$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$ $\qquad$ $4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(v)}$

II. Réduction du minerai de fer :-

(A)La réduction par le monoxyde de carbone produit par le charbon de coke dans le faut fourneau

$C_{Coke\ (s)} + O_{2\ (g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2\ (g)}$

$CO_{2\ (g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{\ (g)}$

$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{> 700^0c} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

(B) La réduction par le monoxyde de carbone et l'hydrogène (gaz à l'eau) qui sont les produits du méthane (le % du méthane CH_4 93%) dans le four Midrex

$3CO_{(g)}+2Fe_2O_{3(s)}+3H_{2(g)} \xrightarrow{> 700^0c} 4Fe_{(s)}+3CO_{2(g)}+3H_2O_{(v)}$

$2CH_{4\ (g)} + CO_{2\ (g)} + H_2O_{\ (v)} \xrightarrow[Cat]{\Delta} 3CO_{\ (g)} + 5\ H_{2\ (g)}.$

Les Alliages

- Genres d'alliages : 1- Alliages interstitiels Les atomes du métal (fer) sont rangés dans un réseau cristallin.
- Lors d'un choc, une des couches du réseau se déplace sur l'autre.
- Les atomes du métal (fer) sont rangés dans un réseau cristallin.
- Lors d'un choc, une des couches du réseau se déplace sur l'autre.
- Si on introduit dans les espaces interstitiels du réseau cristallin du métal initial un autre métal dont le volume de ses atomes est plus petit que le volume des atomes du métal pur pour former l'alliage :-
  - Les couchent ne se glissent pas.
  - La dureté du métal augmente.
  - Les propriétés physiques comme la malléabilité, la ductilité, les points de fusion, la conductibilité électrique et les propriétés magnétiques sont influencées.
- Ex/ L'alliage fer et carbone (l'acier)

2- Alliages substitutionnels : On remplace quelques atomes du réseau cristallin du métal original par des atomes d'un autre métal ayant :-*diamètre (V. atomique).*structure cristalline. *propriétés chimiques.
Ex/ 1. Alliage {Fe-Cr} dans l'acier inoxydable.2. Alliage {Au-Cu}.3. Alliage {Fe-Ni}

3- Alliages à composés intermétalliques : Les éléments qui constituent l'alliage, s'unissent chimiquement formant des composés chimiques, leurs formules chimiques ne sont pas soumises aux lois des valences.Ce sont des composés solides formés des métaux qui ne sont pas situés dans le même groupe du T.P.L.Ex/1. Cémentite Fe_3C.2. Alumine Dior Ni_3Al.3. Alliages (Plomb-or) Au_2Pb

Le Fer $^{56}_{26}Fe$ [Ar],4s^2,3d^6

Les propriétés du fer

1- **Action de l'air** :- $3\,Fe_{(s)} + 2\,O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$

2- **Action de l'eau** :- $3\,Fe_{(s)} + 4\,H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^0\,C} Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)}\uparrow.$

3- **Avec les non métaux** :- $2Fe_{(s)} + 3\,Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,FeCl_{3(s)}$

$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$

4- **Avec les acides** :-

$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)}$ --- dilué→ $FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)}$ --- dilué→ $FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$

$3Fe_{(s)} + 8\,H_2SO_{4(\ell)}$ --- conc/Δ→ $FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_{2(g)} + 8H_2O_{(v)}$

Les oxydes de fer 1- : Oxyde de fer II

Préparation :En chauffant l'oxalate de Fer II à l'abri de l'air

$COO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2(g)}.$
COO / Fe

En réduisant les oxydes supérieurs parH_2 ***ou CO*** :-

$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^0C} 2\,FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}.$

$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400-700^0C} 3\,FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

Ses propriétés $Fe\,O_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

$4\,Fe\,O_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\,Fe_2O_{3(s)}$

2- Oxyde de fer III Préparation :

$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \rightarrow Fe(OH)_{3(s)}\downarrow_{\text{(Marron rougeâtre)}} + 3\,NH_4Cl_{(aq)}.$

$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{T^\circ > 200^\circ c} Fe_2O_{3(s)} + 3\,H_2O_{(v)}.$

$2\,Fe\,SO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$

Ses propriétés : $Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 3\,H_2O_{(\ell)}$

3-Oxyde magnétique de fer (Magnétite)

Préparation : $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230^\circ C\,/\,300\,^\circ C} 2\,Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g}$

Ses propriétés : $Fe_3O_{4(s)} + 4\,H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4\,H_2O_{(\ell)}$

$$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$$

Les concepts scientifique Chapitre (2)

L'analyse chimique

Révision des concepts et des lois déjà étudier

1. La mole :- C'est la masse moléculaire de la matière exprimée en gramme. Renferme le nombre d'Avogadro de molécules ,atomes , ions et d'électrons
   $Al^{+3} + 3\ e^- \rightarrow Al$ on a besoin de 3 moles d'électrons pour réduire 1 mole d'ions d'Aluminium Al^{3+} pour former 1 mole atomes de Al
2. La masse molaire (g) :

C'est La somme des masses atomiques des éléments qui constituent le molécule ou la formule en gramme

3. $$\text{Nombre de mole (mol)} = \frac{\text{Masse de la matière(g)}}{\text{Masse d'une mole(g/mol)}}$$

$$\text{Nombre de molécules ou d'atomes ou d'ions} = \text{Nombre de mole} \times \text{nombre d'Avogadro } 6{,}02.10^{23}$$

4. Volume d'un gaz (L) = nombre de moles du gaz x 22,4 a TPN
5. La densité du gaz (g/L)= masse molaire (g/mol)
   22,4(mol/L)
6. La concentration molaire (M) = nombre de moles (mol)
   volume en litre (mol/L)

$$\text{Concentration d'une solution} = \frac{\text{Nombre de moles}}{\text{Volume en litre}}\ \text{mol/l}$$

7. Le pourcentage de masse d'un élément dans un composé (g/g%) =
   la masse de l'élément dans une mole du composé x 100
   la masse molaire du composé
8. Le pourcentage de masse d'un composé dans un échantillon impure =
   la masse du composé dans l'échantillon x 100
   la masse de l'échantillon impure

Genres d'analyse chimiques :

Il y a deux genres d'analyse chimique de la matière

1- Analyse qualitative: savoir la composition de la matière que ça soit un sel primaire ou un mélange de plusieurs matières.
2- Analyse quantitative: évaluer le taux de chaque composant des composants essentiels de la matière.

Il faut faire des opérations qualitatives au début pour connaitre les composants de la matière et choisir des méthodes convenables durant l'analyse.

L'analyse des anions et les cations des composés inorganiques

A) La mise en évidence des anions (radical acide):

1 -Groupe d'anions de l'acide chlorhydrique dilué:

Anion	symbole	Le gaz produit et sa mise en évidence	Expérience confirmative
Carbonate	CO_3^{-2}	$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow$ $2\,NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ Effervescence de dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux. $CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)} \xrightarrow{\text{Courte durée}}$ $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(\ell)}$. pour une longue durée il se forme du bicarbonate de calcium et le p.p.t disparaît.	$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow$ $Na_2SO_{4(aq)} + MgCO_{3(s)}$ p.p.t blanc à froid soluble dans l'acide chlorhydrique. $MgCO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow$ $MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$ **N.B:** Tous les carbonates des métaux sont insolubles dans l'eau sauf carbonate de sodium,de potassium et d'ammonium.
Bicarbonate	HCO_3^{-1}	$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow$ $NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$ Il se dégage le gaz dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux. **N.B:** Tous les bicarbonates sont solubles dans l'eau.	$2NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \rightarrow$ $Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$ il se forme un p.p.t blanc après chauffage. $Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta}$ $MgCO_{3(s)}\downarrow + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$.
Sulfites	SO_3^{-2}	$Na_2SO_{3(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow$ $2\,NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)}$ Il se dégage le gaz dioxyde de soufre à odeur pénétrante se dégage et qui verdit un papier imbibé de bichromate de potassium acidifié par l'acide sulfurique. $K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow$ $K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$	Solution du sel + solution de nitrate d'argent,il se forme un précipité blanc qui devient noir par chauffage. $Na_2SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow$ $2\,NaNO_{3(aq)} + Ag_2SO_{3(s)}\downarrow$
Sulfure	S^{-2}	$Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow$ $2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$ Il se dégage le gaz sulfure d'hydrogène à odeur désagréable et qui noircit un papier imbibé d'acétate de Plomb. $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \rightarrow$ $2CH_3COOH_{(aq)} + PbS_{(s)}$	Solution du sel + solution de nitrate d'argent,il se forme un précipité noir de sulfure d'argent. $Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \rightarrow$ $2NaNO_{3(aq)} + Ag_2S_{(s)}$

Thiosulfates	$(S_2O_3)^{-2}$	$Na_2S_2O_{3(s)} + 2\,HCl_{(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$ Il se dégage le gaz dioxyde de soufre et il apparaît un p.p.t jaune de soufre.	**Solution du sel + Solution iodée → La couleur marron de l'iode disparaît** $Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2(aq)} \rightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI_{(aq)}$ **le tétra-thionate de sodium**
Nitrites	$(NO_2)^{-1}$	$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$ $3HNO_{2(aq)} \rightarrow H_2O_{(\ell)} + HNO_{3(aq)} + 2NO_{(g)}$ Il se dégage le gaz oxyde nitrique incolore qui se transforme à l'ouverture du tube en marron rougeâtre $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$	*Solution du sel + Solution de permanganate de potassium acidifiée par l'acide sulfurique,la couleur violet disparaît. $5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \rightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$

2-Groupe de l'acide sulfurique concentré :

Expérience principale :

Le sel solide + L'acide sulfurique concentré puis le chauffage s'il le faut.

Anion	Symbole	Expérience principale	Expérience confirmative
Chlorure	Cl^-	$2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$ forme des nuages blanches avec une barre en verre imbibée d'une solution ammoniacale. $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$	$NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$ un précipité blanc qui devient violet à la lumière du Soleil, soluble dans la solution ammoniacal
Bromure	Br^-	$2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ HBr incolore qui s'oxyde partiellement sous l'action de l'acide sulfurique,il se sépare des vapeurs orange rougeâtre de brome qui jaunissent un papier imbibé d'une solution d'amidon. $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(g)} \xrightarrow{Conc} 2H_2O_{(\ell)} + Br_{2(v)} + SO_{2(g)}$	$NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgBr_{(s)}$ précipité blanc jaunâtre qui devient foncé à la lumière, peu soluble dans la solution ammoniacal

Iodure	I^-	$2KI_{(s)}+H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} K_2SO_{4(aq)}+2HI_{(g)}$ incolore qui s'oxyde partiellement sous l'action de l'acide sulfurique ,et en chauffant, il se sépare les vapeurs d'iode violettes qui bleuissent un papier imbibé d'une solution d'amidon. $2HI_{(s)}+H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} 2H_2O_{(l)}+I_{2(v)}+SO_{2(g)}$	$NaI_{(aq)}+AgNO_{3(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)}+AgI_{(s)}$ précipité jaune d'iodure d'argent insoluble dans la solution ammoniacal
Nitrate	$(NO_3)^{-1}$	$2NaNO_{3(aq)}+H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)}+2HNO_{3(aq)}$ $4HNO_{3(aq)} \xrightarrow{\Delta} 4NO_{2(g)}+O_{2(g)}+2H_2O_{(\ell)}$ $4HNO_{3(aq)}+Cu_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{Conc} Cu(NO_3)_{2(aq)}+2NO_{2(g)}+2H_2O_{(\ell)}$	**Expérience de l'anneau brun:** il se forme un anneau brun à la surface de séparation entre l'acide et les solutions de la réaction et il disparaît par agitation ou par chauffage. $2NaNO_{3(aq)}+6FeSO_{4(aq)}+4H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} 3Fe_2(SO_4)_{3(aq)}+Na_2SO_{4(aq)}+4H_2O_{(\ell)}+2NO_{(g)}$ $FeSO_{4(aq)}+NO_{(g)} \rightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$. Composé de l'anneau brun

3-<u>Groupe de la solution de chlorure de baryum</u>

Ce groupe renferme les anions :- Phosphates$(PO_4)^{3-}$ -sulfates $(SO_4)^{2-}$

Les anions de ce groupe ne réagissent ni avec l'acide HCl dilué ni avec l'acide H_2SO_4 concentré mais les solutions des sels de ces anions donnent des précipités avec la solution de chlorure de baryum $BaCl_2$.

Anion	Expérience principale	Expérience confirmative
Sulfate $(SO_4)^{-2}$	Solution du sel + solution de chlorure de baryum un précipité blanc insoluble dans l'acide chlorhydrique dilué. $BaCl_{2(aq)}+Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)}+BaSO_{4(s)}$	Solution du sel + solution d'acétate de plomb,il se forme un précipité blanc de sulfate de plomb. $(CH_3COO)_2Pb_{(aq)}+Na_2SO_{4(aq)} \rightarrow 2\,CH_3COONa_{(aq)}+PbSO_{4(s)}$
Phosphate $(PO_4)^{-3}$	Solution du sel + Solution de chlorure de baryum,il se forme un précipité blanc de phosphate de baryum soluble dans l'acide chlorhydrique dilué. $3BaCl_{2(aq)}+2Na_3PO_{4(aq)} \rightarrow 6NaCl_{(aq)}+Ba_3(PO_4)_{2(s)}$	Solution du sel +Solution de nitrate d'argent,il se forme un précipité jaune de phosphate d'argent soluble dans la solution d'ammoniaque et dans l'acide nitrique. $Na_3PO_{4(aq)}+3AgNO_{3(aq)} \rightarrow 3NaNO_{3(aq)}+Ag_3PO_{4(s)}$

B) **Mise en évidence du radical Basique dans les sels primaires (simples)**:

1er groupe analytique renferme les cations Pb^{2+}, Hg^{+}, Ag^{+} sont précipités sous formes des chlorures en ajoutant l'indicateur du groupe l'acide chlorhydrique dilué.

2ème Groupe analytique

Les cations de ce groupe sont précipités sous forme de sulfures dans un milieu acide.

La mise en évidence de l'ion de cuivre (II)

Solution du sel de cuivre (II) +indicateur du groupe (H_2S+HCl), il se forme un précipité noir de sulfure de cuivre soluble dans l'acide nitrique chaud.

$$CuSO_{4(aq)}+H_2S_{(g)}\rightarrow H_2SO_{4(aq)}+CuS_{(s)}$$

3ème Groupe analytique

Les cations de ce groupe sont précipités sous forme d'hydroxydes en ajoutant une solution d'hydroxyde d'ammonium.

Les cations d'aluminium, le fer (II) et le fer (III)

L'expérience principale: Solution du sel + indicateur de ce groupe
(solution d'hydroxyde d'ammonium)

Cation	Sa réaction avec l'indicateur du groupe	Expérience confirmative
Aluminium Al^{+3}	$Al_2(SO_4)_{3(aq)}+6NH_4OH_{(aq)}\rightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)}+2Al(OH)_{3(s)}$ Il se forme un précipité blanc gélatineux d'hydroxyde d'aluminium soluble dans les acides dilués et dans la solution de la soude caustique.	$Al_2(SO_4)_{3(aq)}+6NaOH_{(aq)}\rightarrow 3Na_2SO_{4(aq)}+2Al(OH)_{3(s)}\downarrow$ précipité blanc gélatineux d'hydroxyde d'aluminium soluble dans l'excès d'hydroxyde de sodium formant aluminate de sodium $Al(OH)_{3(s)}+NaOH_{(aq)}\rightarrow NaAlO_{2(aq)}+2H_2O_{(\ell)}$
Fer II Fe^{+2}	$FeSO_{4(aq)}+2NH_4OH_{(aq)}\rightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)}+Fe(OH)_{2(s)}\downarrow$ précipité blanc qui se transforme en blanc verdâtre en s'exposant à l'air et il est soluble dans les acides.	$FeSO_{4(aq)}+2NaOH_{(aq)}\rightarrow Na_2SO_{4(aq)}+Fe(OH)_{2(s)}\downarrow$ précipité blanc verdâtre d'hydroxyde de fer (II).
Fer III Fe^{+3}	$FeCl_{3(aq)}+3NH_4OH_{(aq)}\rightarrow 3NH_4Cl_{(aq)}+Fe(OH)_{3(s)}\downarrow$ précipité gélatineux de couleur marron rougeâtre soluble dans les acides.	$FeCl_{3(aq)}+3NaOH_{(aq)}\rightarrow 3NaCl_{(aq)}+Fe(OH)_{3(s)}\downarrow$ précipité marron rougeâtre d'hydroxyde de fer(III)

5ème Groupe analytique

Les cations de ce groupe sont précipités sous forme de carbonate insoluble en ajoutant une solution de carbonate d'ammonium,

L'expérience principale: Solution du sel + Indicateur de ce groupe [solution de carbonate d'ammonium$(NH_4)_2CO_3$].

Anion	Sa réaction l'indicateur du groupe	Expérience confirmative
Ca^{+2}	$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \rightarrow$ $2NH_4OH_{(aq)} + CaCO_{3(s)}\downarrow$ Il se forme un précipité blanc de carbonate de calcium soluble dans HCl dilué de même il est soluble dans l'eau contenant CO_2. $CaCO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow$ $Ca(HCO_3)_{2(aq)}$	1- $CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow$ $2HCl_{(aq)} + CaSO_{4(s)}\downarrow$ un précipité blanc de sulfate de calcium. **2- Expérience sèche:** Les cations de Calcium sont volatils et colorent la flamme Bunsen en rouge brique

on utilise des indicateurs qui changent de couleur avec le changement du milieu des réactions.

Nom de l'indicateur	Dans le milieu acide	Dans le milieu basique	Dans le milieu neutre
Méthyle orange	Rouge	Jaune	Orange
Phénophtaléine	Incolore	Rouge clair	Incolore
Tournesol	Rouge	Bleue	violet
Bromo-phénol bleu	Jaune	Bleue	Vert

Les règles

$$\frac{M_a V_a}{N_a} = \frac{M_b V_b}{N_b}$$

Dans la réaction équilibrée

M_a : concentration de l'acide utilisé (mol/litre)

V_a : volume de l'acide utilisé dans le titrage (L)

N_a : nombre de moles de l'acide (utilisé dans l'équation de la Réaction)

Dans la réaction équilibrée

M_b : concentration de l'alcalin utilisé (mol/litre)

V_b: volume de la base utilisé dans le titrage (L)

N_b :nombre de moles de base (utilisé dans l'équation de la Réaction)

Méthode de vaporisation: Basée sur l'évaporation de l'élément ou du composé qu'on veut estimer.

Cette opération se fait soit par le recueille la matière vaporisée puis on détermine sa masse ou on détermine la diminution de la masse de la matière principal.

Méthode de precipitation: **Dépend** de la précipitation de l'élément ou du constituant qu'on veut estimer sous forme d'un composé pur peu soluble ayant une structure chimique connue et constante.

Le composé est séparé de la solution par filtration par des feuilles de filtrage qui ne forment pas du cendre puis dessécher dans un creuset par une combustion complète, les composants du papier filtre s'évaporent et reste le précipité .

Les concepts scientifique Chapitre (3)

L'équilibre chimique

1. **Système équilibré :-**

C'est un système au repos sur le plan visible et un système dynamique sur le plan invisible.

2. **Réactions irréversibles (Complètes**) Ce sont des réactions qui continuent dans un seul sens (sens direct)
3. **Réactions réversibles** :Ce sont des réactions qui continuent dans les deux sens direct et inverse ***car*** les réactifs et les produits de la réaction coexistent dans le domaine de la réaction.

Equilibre chimique dans les réactions réversibles :-

C'est un système dynamique qui a lieu lorsque la vitesse de la réaction directe égale la vitesse de la réaction inverse, tant que tous les réactifs et les produits sont présents dans le domaine de la réaction et que les conditions de la réaction (température, pression et concentration) demeurent constantes.

4. **Le taux de la réaction** :- C'est la quantité de variation de la concentration (mole/litre) des matières régissantes par unité de temps (minute ou seconde).

Les facteurs influençant la vitesse de la réaction :-

(1) La nature des corps réagissant. (2) La concentration des corps qui réagissent.
(3) La température de la réaction. (4) La pression.
(5) Les catalyseurs. (6) La lumière.

Guldberg et Waage :- La loi d'action de masse

A température constante. La vitesse de la réaction est directement proportionnelle au produit des concentration des réactifs a la puissance nombre de moles ou ions dans la réaction équilibrée ".

Pour calculer le constant d'équilibre Kc dans cette réaction équilibrée

$FeCl_{3\,(aq)}$ Jaune pâle + 3 $NH_4SNC_{(aq)}$ Incolore ⇌ 3 $NH_4Cl_{(aq)}$ Incolore + $Fe(SNC)_{3\,(aq)}$ rouge sanguin.

1 Mole 3 Moles 3 Moles 1 Mole

Si V1 = V2

$$\frac{k_1}{k_2} = Kc = \frac{[Fe(SCN)_3]\,[NH_4Cl]^3}{[FeCl_3]\,[NH_4SCN]^3}$$

K_1/K_2 est un constant Kc est connus sous le nom du constant d'équilibre

Energie d'activation :- C'est la plus petite quantité d'énergie que doit avoir une molécule pour q'elle réagisse par collision.

Molécules activées :- Ce sont les molécules ayant une énergie cinétique égale ou supérieure à l'énergie d'activation.

Le calcul de la pression partielle (K_p).

dans cette réaction équilibrée

$N_{2\,(g)} + 3\,H_{2\,(g)} \underset{\text{Pression} \downarrow \text{ - } \Delta}{\overset{\text{Pression} \uparrow \text{ - Froid}}{\rightleftharpoons}} 2\,NH_{3\,(g)}$, $\Delta H = -92KJ$

$$K_p = \frac{(P_{NH_3})^2}{(P_{N_2}) \cdot (P_{H_2})^3}$$

Kc et Kp ne change pas avec le changement des pressions partielles des gaz des réactifs et des produits a la même température et la pression totale de la réaction est la somme des pressions partielles des gaz

Le principe de Le Chatelier :-

"Toute variation d'un facteur (concentration, pression ou température) qui influe sur l'équilibre d'un système, fait réagir celui-ci dans le sens opposé à la variation."

Le catalyseur : Matières en petites quantités qui changent le taux de la réaction chimique (vitesse) sans subir un changement ou changer l'état d'équilibre.

L'équilibre ionique

Genre d'équilibre dans les solutions des électrolytes faibles qui a lieu entre les molécules non ionisées et les ions résultants.

Le tableau suivant montre les valeurs de la constante d'ionisation de quelques éléctrolytes faibles: (à lire).

Nom De L'acide	La Formule Molèculaire	La Constante D'ionisation
Acide sulfureux	H_2SO_3	$1,7 \times 10^{-2}$
Acide hydrofluorhydrique	HF	$6,7 \times 10^{-4}$
Acide nitreux	HNO_2	5.1×10^{-4}
Acide acétique (éthanoïque)	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
Acide carbonique	H_2CO_3	$4,4 \times 10^{-7}$
Acide borique	H_3BO_3	$5,8 \times 10^{-10}$

On ordonne les acides faibles par ordre décroissants selon sa force en fonction de sa constant d'ionisation(Ka)

1. Ionisation :- C'est la transformation des molécules non-ionisées en ions positifs (cation) et négatifs (anions).
2. Ionisation complète :- A lieu dans les électrolytes forts, quand toutes les molécules se transforment en ions.
3. Ionisation faible :- A lieu dans les électrolytes faibles, quand une très petites des molécules non-ionisées se transforment en ions.

Dans les électrolytes faibles. Une partie des molécules non-ionisée se transforment en ions.

L'équilibre ionique

Genre d'équilibre dans les solutions des électrolytes faibles qui a lieu entre les molécules non ionisées et les ions résultants.

La loi d'application de masse n'est pas appliquée sur les solutions d'électrolytes forts car ils sont complètement ionisées ,mais on l'applique sur les électrolytes faibles

Ostwald a trouvé une relation entre le degré de dissociation (d'ionisation = ∝) et le degré de dilution (concentration de la solution $^{mol}/_{L}$). d'après les lois

$$K_a = \alpha^2 \times C_a$$

$$\alpha^2 = \frac{K_a}{C_a}. \qquad \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_a}}.$$

Le degré d'ionisation = $\frac{Nombre\ de\ mole\ dissociée}{Nombre\ de\ mole\ totale\ avant\ la\ dissociation}$

La loi d'Ostwald **"A une température constante, le degré d'ionisation (∝) augmente avec l'augmentation de la dilution pour que la valeur constante d'ionisation ($K_{éq}$) soit constante".**

Calcul de la concentration de l'ion d'hydronium des acides faibles [H_3O^+]

$$\therefore [H_3O^+] = \sqrt{K_a \times C_a} \qquad \therefore K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C}$$

Calcul de la concentration de l'ion d'hydroxyle des bases faibles[OH^-]

$$\therefore [OH^-] = \sqrt{K_b \times C_b} \qquad \therefore K_b = \frac{[OH^-]^2}{C_b}$$

Le constant d'ionisation de l'eau : L'eau pure est un électrolyte faible, donc on peut appliquer la loi d'action de masse sur l'ionisation de l'eau

$K_{eau} = [H^+] . [OH^-] = 10^{-14}$.

Le produit ionique de l'eau {$K_{eau} = [10^{-7}] . [10^{-7}] = 10^{-14\ mol/l}$}

C'est le produit des concentrations de l'ion hydrogène et de l'ion hydroxyle résultant de l'ionisation de l'eau. Il est égal à $10^{-14\ mol/l}$.

L'eau a un effet neutre sur le tournesol

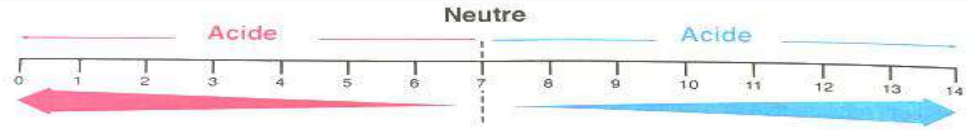
$$[10^{-7}] = [10^{-7}] = 10^{-7}.$$

La puissance d'hydrogène (PH) :- C'est une façon d'exprimer l'acidité ou l'alcalinité d'une solution aqueuse. Par des nombres de 1 à 14

C'est le logarithme négatif de la base "10" de la concentration de l'ion hydrogène.

{$PH = - \log [H_3O^+]$}.

$$pH = -\log [H^+] \quad \& \quad pOH = -\log [OH^-]$$
$$pK_w = pH + pOH = 14$$



Le tableau suivant montre le ph de certaines matières connues :

La Matière	pH
Solution Molaire HCl	0
Solution 0,1 Molaire HCl	1
Le Suc Gastrique	1,6 → 1,8
Le Jus De Citron	2,3
Le Vinaigre	2,9
Le Jus D'orange	3,5
Le Jus De raisin	4
Le Jus De Tomate	4,2
Le Café	5
L'eau De pluie	6,2
Le Lait	6,3 → 6,6
L'urine	5,5 → 7
L'eau Pure	7
La Salive	6,2 → 7,4
Le Sang	7,35 7,45
L'eau De Mer	8,4
Le Suc Biliaire	7,8 → 8,6
Une Solution Molaire D'ammoniaque	11
La Soude De Lessive	12
Une Solution 0.1 Molaire NaOH	13
Une Solution Molaire NaOH	14

L'hydrolyse des sels

Experience	Observation	Conclusion
1 - effet de la solution Na_2CO_3	Bleuit le tournesol rouge	La solution est basique
2 - effet de la solution NH_4CL	Rougit le tournesol bleu	La solution est acide
3 - effet de la solution CH_3COONH_4	Pas d'effet	La solution est neutre
4 - effet de NaCl	Pas d'effet	La solution est neutre

La

Les acides forts	Les bases fortes
Acide chlorhydrique $HCl \rightarrow Cl^-$ chlorure	**Hydroxyde de potassium $KOH \rightarrow K^+$**
Acide nitrique $HNO_3 \rightarrow NO_3^-$ nitrate	**Hydroxyde de Sodium $NaOH \rightarrow Na^+$**
Acide sulfurique $H_2SO_4 \rightarrow SO_4^{2-}$ sulfate	**Hydroxyde de Baryum $Ba(OH)_2 \rightarrow K^+$**

1. dérivé d'un acide faible et une base forte carbonate de sodium

$$Na_2CO_{3\,(s)} \rightleftharpoons 2\,Na^+_{(aq)} + CO_3^{\overline{\ }}{}_{(aq)}$$
$$+ \quad 2\,H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons 2\,OH^{\overline{\ }}{}_{(aq)} + 2\,H^+_{(aq)}$$
$$Na_2CO_3 + 2\,H_2O \rightleftharpoons 2\,Na^+_{(aq)} + 2\,OH^{\overline{\ }}{}_{(aq)} + H_2CO_{3\,(aq)}$$

2. L'hydrolyse d'un sel dérivé d'un acide fort et d'une base faible chlorure d'ammonium. **NH_4Cl**

$$NH_4Cl_{(s)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + Cl^{\overline{\ }}{}_{(aq)}$$
$$+ \quad H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons OH^{\overline{\ }}{}_{(aq)} + H^+_{(aq)}$$
$$NH_4Cl_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + H^+_{(aq)} + Cl^{\overline{\ }}{}_{(aq)}$$

L'hydrolyse d'un sel dérivé d'un acide faible et d'une base faible. l'acétate d'ammonium

$CH_3COONH_{4\,(s)} \rightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + CH_3COO^-{}_{(aq)}$

$+ \quad H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons OH^-{}_{(aq)} + H^+{}_{(aq)}$

$CH_3COONH_{4\,(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons NH_4OH_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$

3. L'hydrolyse d'un sel dérivé d'un acide fort et d'une base faible le chlorure de sodium **NaCl**

$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$

$+ \quad H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons OH^-{}_{(aq)} + H^+{}_{(aq)}$

$NaCl_{(s)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons Na^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)} + H^+{}_{(aq)} + Cl^-{}_{(aq)}$

<u>On déduit que l'hydrolyse</u>

C'est une opération contraire à celle de la neutralisation car durant la dissolution du sel dans l'eau,

il se produit l'acide et l'alcali desquels le sel est dérivé.

Le caractère acide ou basique de la solution dépend de la force de chacun d'eux.

<u>Le produit de solubilité Ksp</u>

C'est le cas d'un composé peu soluble dans l'eau dont le degré d'ionisation dans l'eau est très faible.

Ksp :C'est le produit de la concentration de ses ions en mol/l et qui s'équilibre avec sa solution saturée.

Le degré de dissolution:- C'est la concentration de la solution saturée par un sel peu soluble dans l'eau (mol/litre)à une température déterminée

Exemple la solubilité du nitrate de potassium KNO_3 dans l'eau = 31.6g/100g(H_2O) a 20^0c tandis que la solubilité du chlorure d'argent AgCl dans l'eau = 0.0016g/100g(H_2O) a la même température

$$PbBr_{2(aq)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$$

$$K_{sp} = [Pb^{2+}]\,[Br^-]^2$$

Les concepts scientifique Chapitre (4) L'électrochimie

La cellule galvanique pour deux éléments quelconques peut être représentée par un schéma comme indiqué ci-dessous :

La série des forces électromotrices

Potentiel de réduction standard (volt)	Potentiel d'oxydation standard (volt)	Demi-pile (demi-cellule) {demi-réaction)
- 3,045	3,045	$Li \underset{réduction}{\overset{oxydation}{\rightleftharpoons}} Li^+ + 1\bar{e}$
- 2,924	2,924	$K \rightleftharpoons K^+ + 1e^-$
- 2,711	2,711	$Na \rightleftharpoons Na^+ + 1e^-$
- 2,375	2,375	$Mg \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2e^-$
- 1,670	1,670	$Al \rightleftharpoons Al^{3+} + 3e^-$
- 1,029	1,029	$Mn \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2e^-$
- 0,762	0,762	$Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^-$
- 0,740	0,740	$Cr \rightleftharpoons Cr^{3+} + 3e^-$
- 0,557	0,557	$Cr \rightleftharpoons Cr^{2+} + 2e^-$
- 0,410	0,410	$Cr^{2+} \rightleftharpoons Cr^{3+} + 1e^-$
- 0,409	0,409	$Fe \rightleftharpoons Fe^{2+} + 2e^-$
- 0,402	0,402	$Cd \rightleftharpoons Cd^{2+} + 2e^-$
- 0,280	0,280	$Co \rightleftharpoons Co^{2+} + 2e^-$
- 0,230	0,230	$Ni \rightleftharpoons Ni^{2+} + 2e^-$
- 0,126	0,126	$Pb \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2e^-$
Zéro	Zéro	$H_2 \rightleftharpoons 2H^+ + 2\bar{e}$
0,150	- 0,150	$Sn^{2+} \rightleftharpoons Sn^{4+} + 2e^-$
0,340	- 0,340	$Cu \rightleftharpoons Cu^{2+} + 2e^-$
0,401	- 0,401	$4OH^- \rightleftharpoons 2H_2O + O_2 + 4e^-$
0,800	- 0,800	$Ag \rightleftharpoons Ag^+ + 1e^-$
1,200	- 1,200	$Pt \rightleftharpoons Pt^{2+} + 2e^-$
1,420	- 1,420	$Au \rightleftharpoons Au^{3+} + 3e^-$

Le Calcul de la force électromotrice, f.é.m : (l'une des formules suivantes peut être utilisée)

1 - La f.é.m = potentiel d'oxydation de l'anode – Potentiel d'oxydation de la cathode
2 - La f.é.m = potentiel de réduction de la cathode – Potentiel réduction de l'anode.
3 - La f.é.m = potentiel d'oxydation de l'anode + Potentiel de réduction de la cathode

Les cellules galvaniques et la production de l'énergie électrique

1- Les cellules Primaires :A- Cellule a mercure

$$Zn^0_{(s)} + Hg^{2+}O_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}O_{(s)} + Hg^0_{(\ell)} \qquad E_{cell} = 1.35V$$

B- Cellules à carburant:- $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

La réaction de l'oxydation a l'anode : $2H_{2(g)} + 4\ OH^-_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4\bar{e}$ "$E^0 = 0,83V$"

La réaction de réduction à la cathode : $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4\bar{e} \rightarrow 4\ OH^-_{(aq)}$ "$E^0 = 0,4V$"

La réaction bilan est: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ "$E_{cell} = 1,23V$"

2-Les Cellules secondaires :-

A-Pile Acide en Plomb : 1.**La réaction de décharge**

a- **La réaction à l'anode:-**

$$Pb_{(s)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} \rightarrow PbSO_{4\,(S)} + 2\ \bar{e}.$$

Le potentiel d'oxydation standard de cette réaction =0,36V

b- **La réaction à la cathode:-**

$$PbO_{2(S)} + 4H^+_{(aq)} + SO_4^{-2}{}_{(aq)} + 2\bar{e} \rightarrow PbSO_{4(S)} + 2H_2O_{(l)}.$$

Le potentiel de réduction standard de cette réaction =1,69V

En additionnant les deux réactions précédentes, la réaction bilan (complète) de l'accumulateur durant la décharge

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2\ SO_4^{-2}{}_{(aq)} \xrightarrow{\text{Décharge}} 2PbSO_{4(S)} + 2H_2O_{(l)}.$$

La force electromotrice de la cellule = 1,69 + 0,36 =2,05V

2. La réaction de la charge(la réaction bilan)

$$2PbSO_{4(S)} + 2H_2O_{(l)} \xrightarrow{La\ charge} Pb_{(s)} + PbO_{2(S)} + 4H^+_{(aq)} + 2\ SO_4^{-2}{}_{(aq)}.$$

La réaction totale de la batterie : $Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4H^+_{(aq)} + 2\ SO_4^{-2}{}_{(aq)} \underset{\text{chargement}}{\overset{\text{Décharge}}{\rightleftarrows}} 2PbSO_{4(S)}\ 2H_2O_{(l)}$.

B- Batterie de l'ion de lithium:-

Les réactions ayant lieu lors du fonctionnement de la batterie:-

a- **La réaction à l'anode(-):** $LiC_{6(S)} \rightarrow C_{6\,(S)} + Li^+_{(aq)} + \bar{e}.$

b- **La réaction à la cathode(+):** $CoO_{2\,(S)} + Li^+_{(aq)} + \bar{e} \rightarrow LiCoO_{2\,(S)}.$

La réaction bilan: $LiC_{6(S)} + CoO_{2\,(S)} \underset{Charge}{\overset{\text{Décharge}}{\rightleftarrows}} C_{6\,(S)} + LiCoO_{2\,(S)}.$

La force électromotrice de cette cellule "E_{cell}" = 3 V

La corrosion des métaux : la **rouille** du Fer

On peut interpréter la corrosion du fer et l'acier comme suit:-

L'anode est le morceau de Fer qui s'oxyde suivant l'équation

$$2Fe_{(s)} \rightarrow 2Fe^{2+}_{(aq)} + 4\,\bar{e}.$$

la cathode constitue les impuretés de carbone se trouvant dans le fer.le fer joue le rôle de l'anode dans le circuit externe

A la cathode: - L'oxygène de l'air est réduit en groupe hydroxyde (OH^-)

$$2\,H_2O_{(l)} + O_{2(g)} + 4\,\bar{e} \rightarrow 4\,OH^-_{(aq)}.$$

Les ions de fer(Fe^{2+})s'unissent avec les ions d'hydroxyde OH^-formant l'hydroxyde de fer II. $2Fe^{2+}_{(aq)} + 4\,OH^-_{(aq)} \rightarrow 2\,Fe(OH)_{2\,(s)}$.

L'hydroxyde de fer II est oxydé par l'intermédiaire de l'oxygène dissout dans l'eau en hydroxyde de fer III. $2\,Fe(OH)_{2\,(s)} + \frac{1}{2}\,O_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow 2\,Fe(OH)_{3\,(s)}$.

Par addition des équations précédente, on obtient l'équation bilan de la réaction de la cellule de corrosion de fer. $2\,Fe_{(s)} + 3\,H_2O_{(l)} + \frac{3}{2}\,O_{2\,(g)} \rightarrow 2\,Fe(OH)_{3\,(s)}$.

La rouille est une opération lente car l'eau renferme des quantités limitées d'ions et la rouille est accélérée si l'eau renferme des quantités plus grandes d'ions comme le cas de l'eau de mer

Quelques moyens pour protéger le fer de la rouille en le couvrant par une autre matière pour l'isoler du milieu ambiant

1- **La protection cathodique (l'enveloppe cathodique)** Recouvrir le métal par un autre moins actif

2- **La protection anodique (l'enveloppe anodique)** Recouvrir le métal par un autre plus actif

Les cellules électrolytiques

L'électrolyse:- C'est l'analyse chimique d'une solution électrolytique sous l'action du passage du courant électrique.

Les lois de Faraday pour l'électrolyse

1ère loi de Faraday

La masse de la matière formée ou consommée à n'importe quelle électrode, soit gazeuse soit solide, est directement proportionnelle à la quantité d'électricité traversant l'électrolyte soit en solution soit en fusion.

2ème loi de Faraday

Les masses des différentes matières formées ou consommées lors du passage d'une même quantité d'électricité sont directement proportionnelles à leurs masses équivalentes.

$$\frac{\textit{Masse du premier élément}}{\textit{Masse du deuxième élément}} = \frac{\textit{La masse équivalente du premier élément}}{\textit{La masse équivalente du deuxième élément}}$$

masse équivalente en gramme (l'équivalent gramme):-

C'est la masse de la matière qui a le pouvoir de perdre ou de gagner une mole d'électrons au cours de la réaction chimique.

$$\text{L'équivalent gramme} = \frac{\text{La masse atomique grammique}}{\text{Nombre de charges de l'ion de l'élément (Z)}}$$

Quantité du courant (Coulomb) = Intensité du courant (Ampère) x Temps en Seconde

1 Coul = 1 Amp x 1 S

Faraday : **Lors du passage d'une** quantité d'électricité 1Coulomb dans une solution contenant des ions argent il se dépose 1,118mg d'argent.(0,001118g)

La loi générale de l'électrolyse

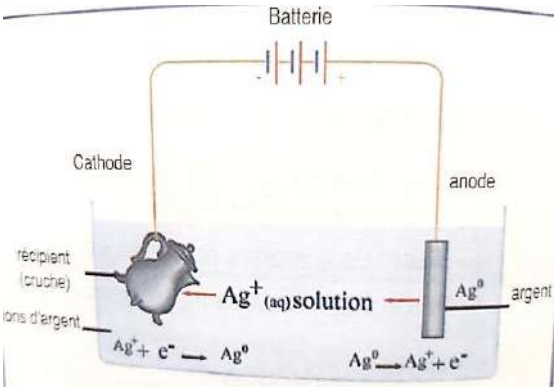
En faisant passer une quantité d'électricité égale à "1Faraday" (1 F = 96500Coul) à travers un électrolyte, il se dépose ou se dissout ou se libère l'équivalent gramme de cette matière sur l'une des électrodes.

Généralement, la masse de la matière déposée est calculée par la relation suivante:-

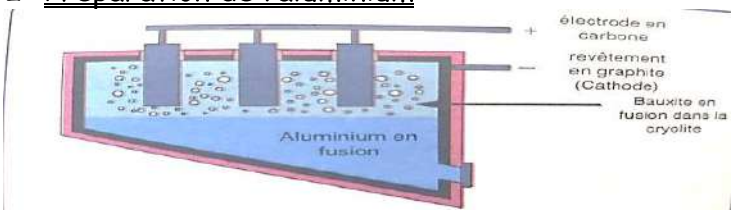
$$\text{La masse de la matière déposée (en gramme)} = \frac{\text{Intensité de courant (Amp)x Temps (S)x Equivalent gra}}{96500}$$

Applications de l'électrolyse

1-La Galvanoplastie



2- Préparation de l'aluminium



Dans cette cellule, la cathode est le corps du récipient de la cellule, elle est fabriquée en fer tapissé d'une couche de carbone (graphite) tandis que l'anode est formée de cylindres en carbone (graphite).

Durant le passage du courant électrique entre les deux pôles de la cellule, il s'accomplit une réaction d'oxydoréduction : - Les réactions qui se font dans la cellule

$Al_2O_3 \longrightarrow 2Al^{3+} + 3O^{2-}$ lors du passage d'un courant électrique, Les ions se dirigent vers les pôles contraires

A la cathode: $2Al^{3+}_{(aq)} + 6\,\bar{e} \xrightarrow{Réduction} 2Al_{(s)}$

A l'anode: $3O^{2-}_{(aq)} \xrightarrow{Oxydation} \frac{3}{2}O_{2(g)} + 6\,\bar{e}$

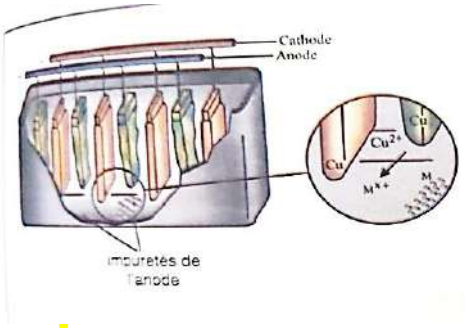
La reaction totale:- $2Al^{3+}_{(aq)} + 3O^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2Al_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$.

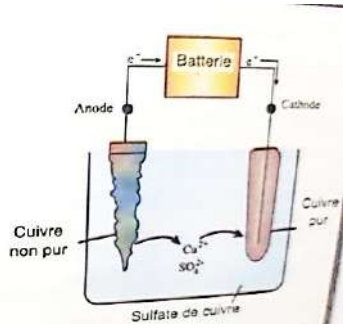
L'oxygène dégagé, réagit avec les électrodes en carbone formant les gaz:- monoxyde et dioxyde de carbone. $\frac{3}{2}O_{2(g)} + 2C_{(s)} \rightarrow CO_{(g)} + CO_{2(g)}$

L'aluminium sort d'une ouverture spéciale

3- Affinage des métaux

Ces ions restent dans la solution, tandis que les impuretés d'argent et d'or tombent dans l'anode





A l'anode:

Les impuretés:

$Zn^0_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

$Fe^0_{(s)} \longrightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

A la cathode:

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

Les concepts scientifique Chapitre (5)

Théorie de la force vitale de Berzelius

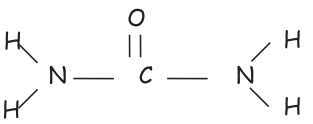
Il a supposé que les matières organiques se forment dans les cellules des êtres vivants par l'intermédiaire des forces vitales et on ne peut pas les préparer aux laboratoires.

En 1828, le savant « **Wöhler** » a pu préparer l'urée (composé organique formé dans l'urine) au laboratoire en chauffant les solutions aqueuses des deux composés inorganiques "chlorure d'ammonium" et "cyanate d'argent".

$$NH_4Cl_{(aq)} + AgCNO_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NH_4CNO_{(aq)}$$

"Cyanate d'ammonium" $\xrightarrow{\Delta}$ Urée

$$NH_4CNO_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} H_2N\text{-}CO\text{-}NH_{2\,(s)}\{CO(NH_2)_2\}$$



Comparer :-

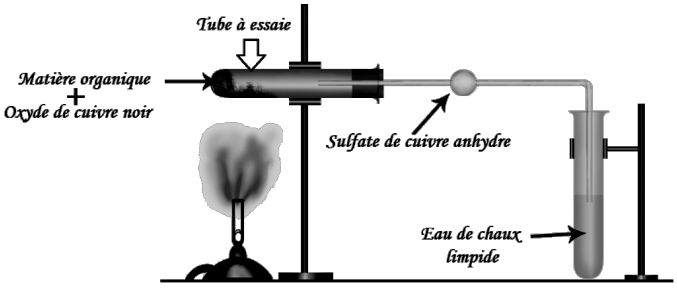
Point de comparaison	*Composés organiques*	*Composés inorganiques*
1- La structure chimique	La présence de l'élément carbone est essentielle.	La présence d'autres éléments que le carbone.
2- La solubilité	La plupart sont insolubles dans les solvants polaires comme l'eau mais soluble dans les solvants organiques non-polaires comme le benzène.	La plupart sont insolubles dans les solvants polaires comme l'eau.
3- Le point de fusion	Bas	Élevé
4- Le point d'ébullition	Bas	Élevé
5- L'odeur	La plupart ont une odeur Caractéristique.	La plupart sont inodore.
6- L'inflammation	S'enflamment et produisent CO_2 et H_2O.	La plupart ne s'enflamment pas et quelques-uns s'enflamment produisant des gaz autres que CO_2 et H_2O.
7- Les genres de liaisons dans la molécule	Covalentes	Le plus souvent, les liaisons sont ioniques.
8- La conductibilité électrique	Matières non-électrolytiques mauvaises conductrices d'électricité.	Matières électrolytiques qui conduisent le courant électrique.
9- La vitesse de la réaction	Lente car elle a lieu entre les molécules.	Rapide car elle a lieu entre les ions.
10- La polymérisation	Capable de former des polymères	Le plus souvent, n'existe pas.
11- L'isomérie	Existe entre plusieurs composés.	N'existe pas.

Formule moléculaire : C'est une formule qui représente seulement le genre et le nombre d'atomes des éléments dans le composé mais ne montre pas comment les atomes sont liés ensemble.

Formule structurale : C'est une formule qui indique le genre et le nombre d'atomes de chaque élément dans la molécule et illustre l'arrangement des atomes de la molécule par des liaisons covalentes.

L'isomérie : Composés organiques ayant même formule moléculaire mais des formules développées différentes et des propriétés chimiques et physiques différentes.

La mise en évidence du carbone et de l'hydrogène dans les composés organiques

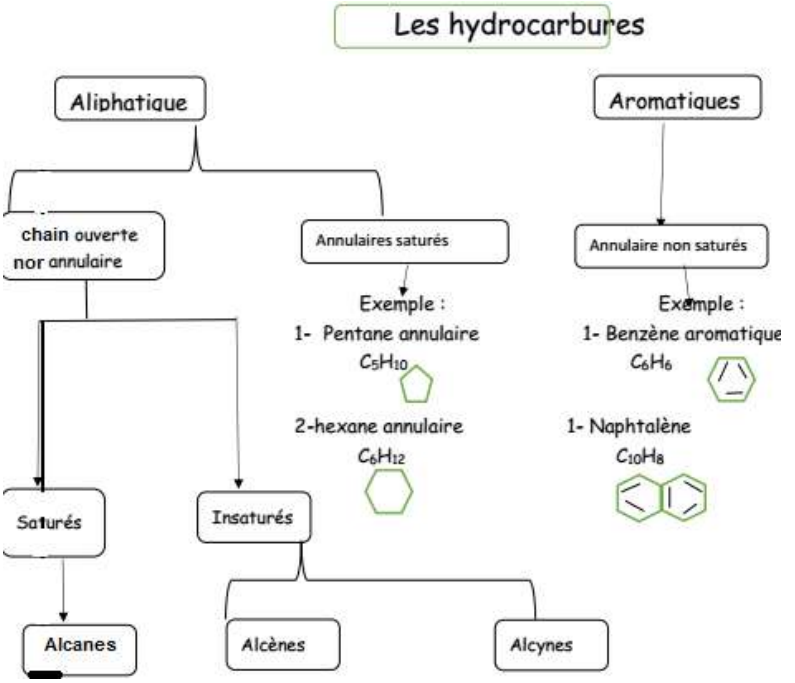


$$2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(v)} + Cu_{(s)}$$

$$2H + CuO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} H_2O_{(v)} + Cu_{(s)}$$

Les hydrocarbures

Les hydrocarbures sont des composés organiques qui renferment uniquement du carbone et de l'hydrogène



Les atomes de carbones se lient par des liaisons covalentes simples (Paraffines)	Les atomes de carbones se lient par des liaisons covalentes doubles (Oléfines)	Les atomes de carbones se lient par des liaisons covalentes triples (acétylènes)
Formule générale C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
Méthane CH_4	éthène C_2H_4	éthyne C_2H_2
Ethane C_2H_6	Propène C_3H_6	propyne C_3H_4

Série homologue **:-** Un groupe de composés qui ont une loi moléculaire générale et qui se ressemblent dans leurs propriétés chimiques avec une dégradation dans leurs propriétés physiques.

Le radical alkyle (R) est un regroupement d'atomes qui ne se trouve pas à l'état libre, ils sont des dérivés des alcanes après l'arrachement d'un atome d'hydrogène.

$R-H \xrightarrow{-H} (R)$ Alcane C_nH_{2n+2} Alkyle C_nH_{2n+1}		Exemples
Méthane CH_4	méthyle (CH_3)	Chlorure de méthyle CH_3Cl

La nomenclature des alcanes par le système de l'I.U.P.A.C

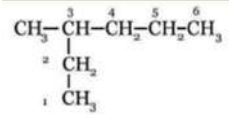
1- Détermine la chaîne carbonée continue la plus longue (qu'elle soit droite ou ramifiée) et à partir de là détermine le nom de l'alcane.

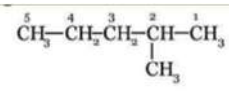
2- Numérotation des atomes de carbone ;

(a) Si la chaîne carbonée la plus longue n'est pas ramifiée, les atomes de carbone sont numérotés à partir de chaque extrémité de la chaîne

Chaîne gauche ou droite.

b - Si la chaîne carbonée la plus longue est attachée à un groupe alkyle ou à tout autre atome, la numérotation des chaînes commence par le Carbone de l'extrémité la plus proche du lieu de supplication - et le nom commence par le numéro de l'atome de carbone d'où sort la branche, avec une virgule (,) entre chaque deux nombres et une ligne courte (-) entre le nombre et le nom - puis le nom de la branche - et se termine par le nom de l'alcane.





3-méthyle hexane 2-méthyle pentane

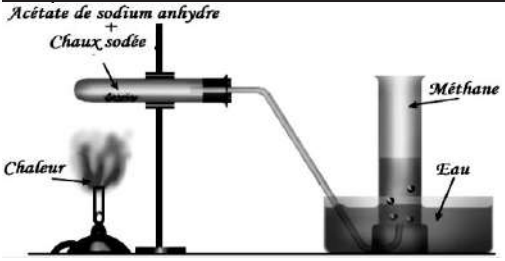
3- Si le sous-groupe se répète dans la chaîne carbonée, les préfixes sont binaires, triples ou quadruples pour indiquer le nombre de répétitions.

4- Si la mamelle est un atome d'halogène, comme le chlore, le brome, ou un groupement (X-), alors écrivez son nom se terminant par la lettre (et), ainsi on le dit chloro, bromo ou nitro.

5- Si les branches sont différentes (le groupe alkyle et les halogènes par exemple), elles sont rangées par ordre alphabétique

Pour leurs noms latins, après la numérotation se fait du côté qui donne à toutes les branches la somme la plus faible possible.

Préparation au labo du méthane "**Distillation sèche**"



$$CH_3COONa_{(s)} + NaOH_{(s)} \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_{4(g)} + Na_2CO_{3(s)}$$

Propriétés chimiques

1- combustion :- Réaction exothermique

$CH_{4(g)} + 2\ O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(v)}$ + Energie

2- La réaction avec les halogènes "Halogénation" U.V /400^{0}c

$$CH_{4(g)} + Cl_{2\ (g)} \xrightarrow{U.V} CH_3Cl_{(g)} + HCl_{(g)}$$

Chloro méthane = chlorure de méthyle

$$CH_3Cl_{(g)} + Cl_{2\ (g)} \xrightarrow{U.V} CH_2Cl_{2\ (g)} + H\ Cl_{(g)}$$

Dichloro méthane = Chlorure de méthylène

$$CH_2Cl_{2(g)} + Cl_{2\ (g)} \xrightarrow{U.V} CHCl_{3(g)} + HCl_{(g)}$$

Trichloro méthane = chloroforme

$$CHCl_{3(g)} + Cl_{2\ (g)} \xrightarrow{U.V} CCl_{4(l)} + HCl_{(g)}$$

Tétrachlorure méthane

L'usage des dérivés halogénés des alcanes :-

1- Le chloroforme a été utilisé longtemps comme anesthésique, on utilise maintenant L'halothane = 2- bromo, 2- chloro, 1,1,1 trifluoro éthane :-

2-Le 1,1,1 trichloro éthane est utilisé dans le nettoyage sec.

3- Les fréons :-Les fréons sont des dérivés halogénés des alcanes utilisés :-

1- Dans les réfrigérants et les climatiseurs.

2- Comme matière qui pousse les liquides et les odeurs.

3- Comme détergents pour les appareils électroniques. Exemple : CF_4

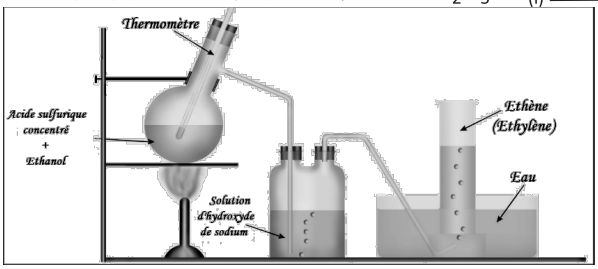
4- Le craquage thermique catalytique :-

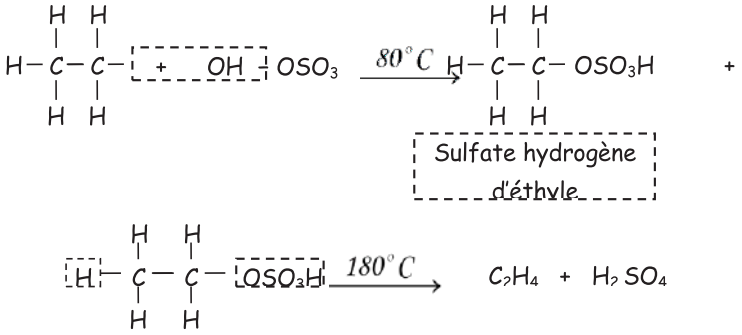
$$C_8H_{18(l)} \xrightarrow[Catalyseur]{\Delta - Pression} C_4H_{8(g)} + C_4\ H_{10(g)}$$

La série homologue des alcènes = les oléfines

Préparation de l'éthylène au labo:-

Réaction d'arrachement d'une molécule d'eau de l'alcool éthylique en utilisant l'acide sulfurique concentré et chaud à 180°C. $C_2H_5OH_{(l)} \xrightarrow{\text{conc. } (H_2SO_4) \text{ at } 180^\circ C} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$





Propriétés chimiques :-

1- La combustion :- $C_2H_{4(g)} + 3\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\ CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(v)} +$ Energie

2- Les réactions d'addition :- . hydrogénation

(a) L'addition de l'hydrogène :-

$CH_2{=}CH_{2(g)} + H_{2(g)} \xrightarrow{\text{Pt ou Ni 150 à 300°C}} CH_3\text{-}CH_{3(g)}$

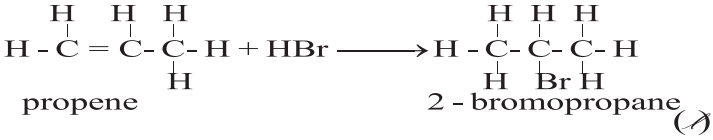
(b) L'addition des halogènes :- halogénation

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} H\text{-}\underset{Br}{\overset{H}{C}}\text{-}\underset{Br}{\overset{H}{C}}\text{-}H \quad (1,2\ \text{dibromoethane})$$

(c) L'addition des halogénures d'hydrogène :-

Alcène symétrique : $CH_2 = CH_2 + Br_2 \xrightarrow{CCl_4} H-\underset{Br}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-\underset{Br}{\overset{H}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-H$ (1,2 dibromoethane)

Alcène Asymétrique



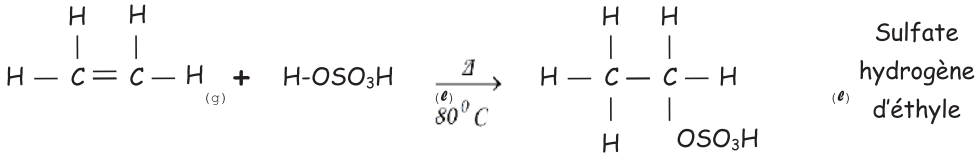
Règle de Markownikoff :-

En ajoutant un réactif asymétrique ($H^+ X^-$ ou $H^+-OS\bar{O}_3H$) a un alcène asymétrique, la partie positive du réactif s'ajoute à l'atome de carbone qui possède le plus grand nombre d'atomes d'hydrogène et la partie négative s'ajoute à l'atome de carbone qui possède le plus petit nombre d'atomes d'hydrogène.

(d) L'addition de l'eau en présence de l'acide sulfurique concentré et chaud :-

Hydratation catalytique:

Réaction d'addition:-



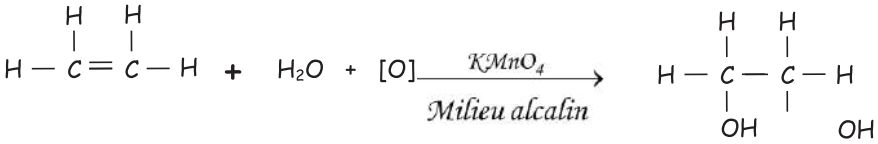
Hydrolyse: -

$$CH_3 - CH_2 - OSO_3H_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} \xrightarrow[110^0C]{\Delta} CH_3CH_2OH_{(\ell)} + H_2SO_{4(aq)}$$

Réaction bilan :-

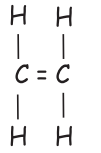
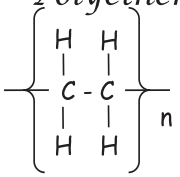
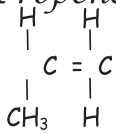
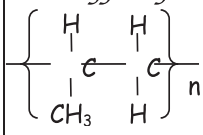
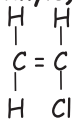
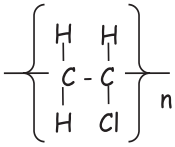
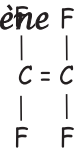
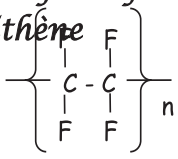
$$CH_2 = CH_{2(g)} + H_2O_{(\ell)} \xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4} CH_3 - CH_2 - OH_{(\ell)}$$ {Alcool éthylique ou éthanol}

3- L'oxydation :-Réaction de Baeyer:-



4- *La polymérisation* des alcènes : -

a-Par addition

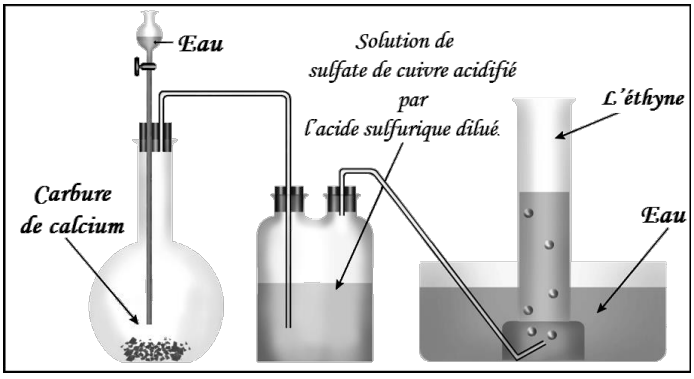
Monomère	Polymère	Nom commercial	Propriétés	L'usage
Ethène 	*Polyéthène* 	Polyéthylène PE	Mou Et résistant aux matières chimiques.	➢ Des lames et des sacs en plastiques. ➢ Les bouteilles en plastiques.
Propène 	*Polypropène* 	Polypropylène (PP)	Fort Et dur	➢Les tapis. ➢Les nappes. ➢Les boites de conserve.
Chloroéthène **(Chlorure de vinyle)** 	***Polychloroéthène*** 	Chlorure de polyvinyle (PVC)	Mou et Fort.	➢ Les tuyaux sanitaires hygiéniques. ➢ Les tuyaux d'irrigation. ➢ Les chaussures. ➢ Les isolants des parterres. ➢ Les bouteilles et les récipients d'huiles minérales.
Tétrafluoroéthène 	***Polytétrafluoroéthène*** 	Téflon	★Supporte la chaleur ★Ne se colle pas ★Isolant de l'électricité ★Inerte	➢ Revêtement des ustensiles de cuisine. ➢ Les fils de chirurgie.

b-La polymérisation par condensation :-

C'est par la condensation de 2 monomères différents, leur union à lieu par la perte d'une molécule simple comme l'eau. Il se forme un polymère commun "copolymère" considéré comme la 1ère unité qui continue la polymérisation entre ses molécules.

Les alcynes = les acétylènes

Préparation au labo :-





$_{(s)}\ (Ca\ C_2) \quad + 2\ H - OH\ _{(\ell)} \quad \rightarrow \quad H - C \equiv C - H_{(g)}\ (C_2H_2) \ +\ Ca(OH)_{2(aq)}$

Préparation à l'industrie: -

$$2\ CH_{4\ (g)} \xrightarrow[\text{Refroidissement rapide}]{1500^{0}C} C_2H_{2(g)} + 3\ H_{2(g)}.$$

Les propriétés de l'éthyne

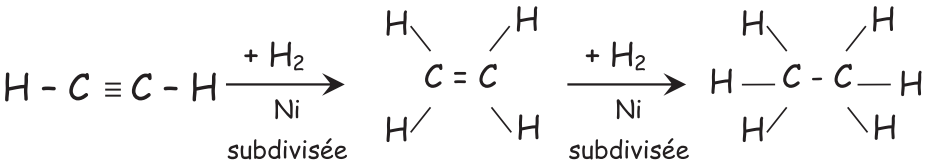
1- La combustion :-

$$2\ C_2H_{2(g)} + 3\ O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\ CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(\ell)} + 2\ C_{(s)}\ \text{Fumée noire}$$

$$2\ C_2H_{2(\ g)} + 5\ O_{2\ \text{pure}\ (g)} \xrightarrow{\Delta} 4\ CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(v)} + \text{chaleur}$$

2- Les réactions d'addition :-

a. L'hydrogénation :-

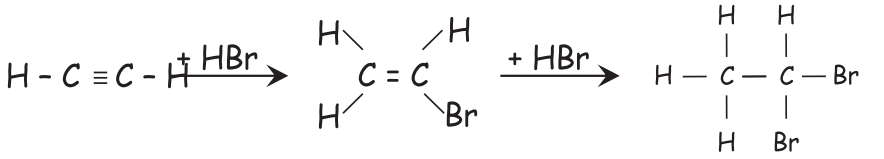


Ethyne Ethène Ethane

b. L'halogénation :-

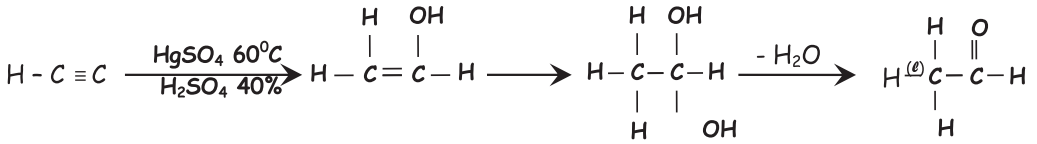
$C_2H_{2(g)} + Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_2 \xrightarrow{+Br_2} C_2H_2Br_4$

c. :



Ethyne — Bromo Ethène (Bromure de vinyl) — 1,1- Dibromo Ethane

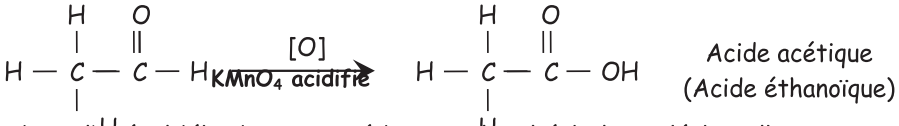
d. L'addition de l'eau L'hydratation catalytique :-



Alcool vinylique instable — Acétaldéhyde (éthanal)

L'importance de l'hydratation catalytique:-

1- Produire l'acétaldéhyde qui s'oxyde en acide éthanoïque.



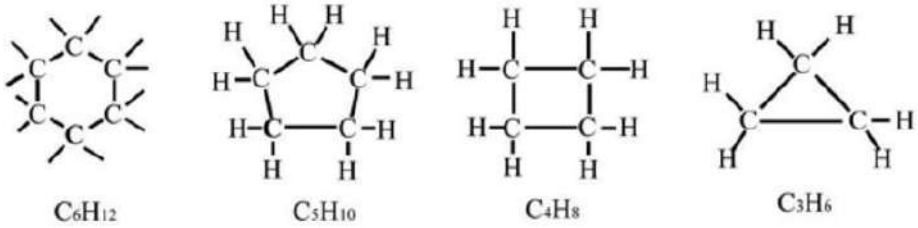
Acide acétique (Acide éthanoïque)

2- Produire l'acétaldéhyde qui se réduit en alcool éthylique (éthanol).

$CH_3CHO_{(\ell)} \xrightarrow[\text{Réduction}]{2\,H} CH_3CH_2OH_{(\ell)}$.

Les hydrocarbures annulaires

Anneaux saturés {Cycloalcanes}:- C_nH_{2n}

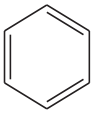
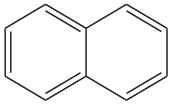
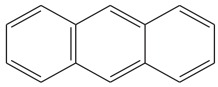


C_6H_{12} — C_5H_{10} — C_4H_8 — C_3H_6

Cyclohexane — Cyclopentane — Cyclobutane — Cyclopropane

Les hydrocarbures annulaires saturées Aromatiques

1-benzène Aromatique **2-Naphthalène** **3-anthracène**

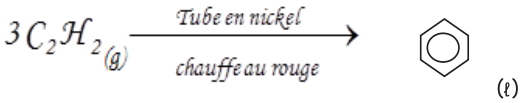




Préparation du benzène :-

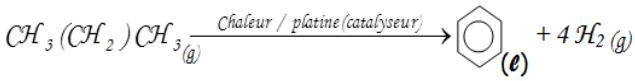
1- A partir du goudron de la houille

2- A partir des dérivés pétroliers aliphatiques :-

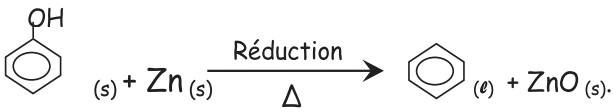
(a) Par polymérisation de l'acétylène :-



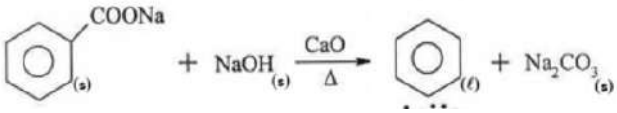
(b) Par reformation catalytique de l'hexane normale :-



3- A partir du phénol par réduction :-



Préparation au labo :- par **distillation sèche**



La nomenclature des dérivés du benzène :-

Le benzène di substitué peut être représenté par trois isomères qui sont : ortho (o-), méta (m-) et para (p-).

Le produit dépend de la nature du groupe substituant que l'on trouve principalement. Certains groupes dirigent le nouveau substituant vers les positions ortho et para et d'autres directement vers la position méta.

Parmi les groupes dirigés vers les positions ortho et para, on trouve le groupe alkyle (-R), le groupe hydroxyle (-OH), les groupes amino ($-NH_2$) et les atomes d'halogène (X-)

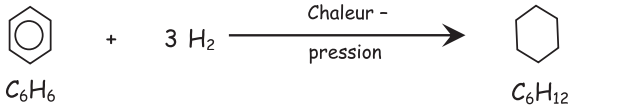
Parmi les méta-groupes directeurs se trouvent le groupe aldéhydique (-CHO), le groupe cétonique

(-CO), groupe carboxylique (-COOH) et groupe Nitro ($-NO_2$).

Propriétés chimiques :-

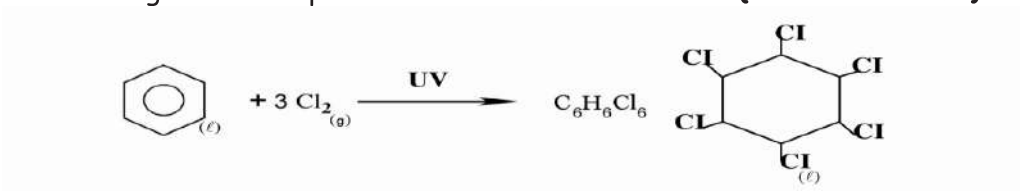
1- Réactions d'addition :-

(a) Hydrogénation :-



(Hexane annulaire)

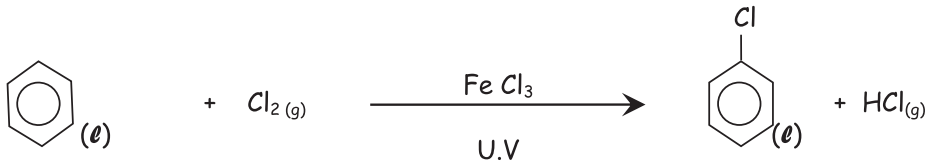
Halogénation en présence de la lumière solaire :-**{Chlore et brome}**



Hexa chloro hexane (gamaxène)

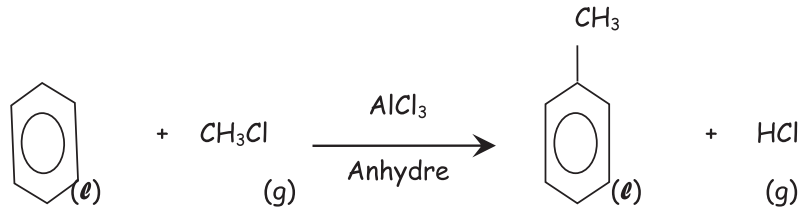
2-Réactions de substitution :-

(a) Halogénation en absence de la lumière solaire :-



Chloro benzène

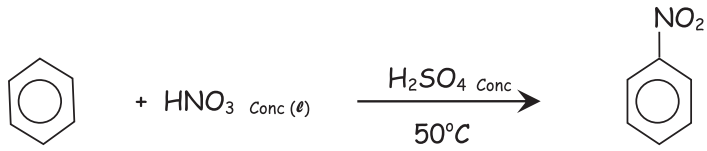
(b) Alkylation :-« Réaction de Friedel Kraft »

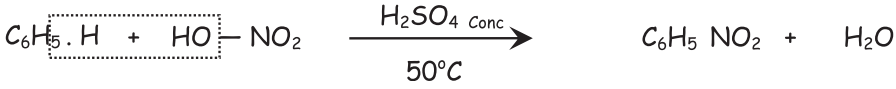


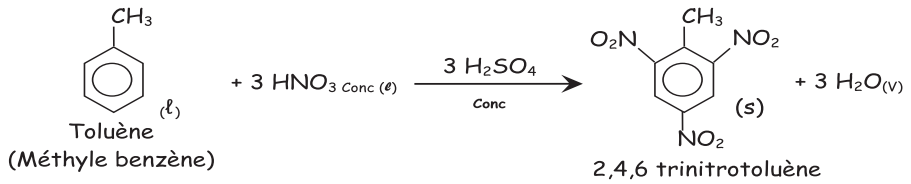
Toluène

(Méthyle benzène)

(c) Nitration :-







Toluène
(Méthyle benzène)

2,4,6 trinitrotoluène

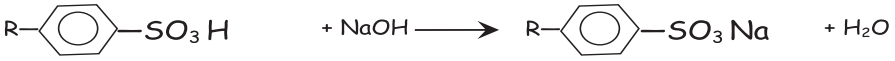
(d) Sulfonation :-



Benzène de l'acide
benzénique

Les détergents artificiels

Composés aromatiques de l'acide sulfonique + Soude caustique ⟶ Sel sodique soluble dans l'eau

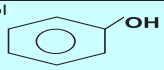
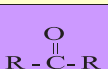
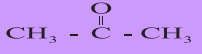
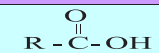
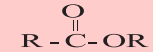


Alkyle benzène de l'acide sulfonique

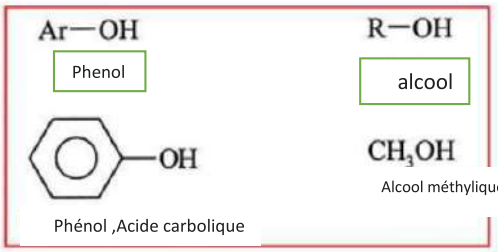
Sel sodique de l'alkyle de l'acide sulfonique

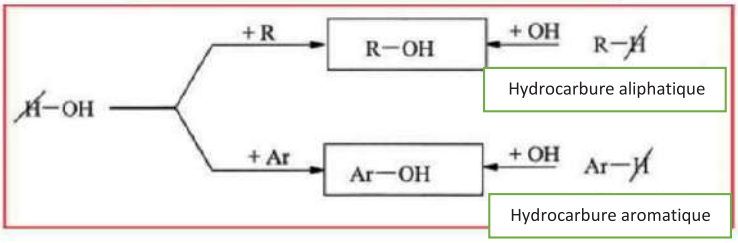
lorsque le détergent se dissout dans l'eau, ses molécules s'arrachent de sorte que :-

a. La queue hydrophobe (non-polaire) de chaque molécule se dirige du côté des impuretés (non-polaires) et se colle aux tissus.
b. La tête hydrophile (polaire) se dirige vers l'eau (polaire).

	Formule Générale	Le groupe fonctionnelle	exemple
Alcools	R – OH	hydroxyle – OH	Alcool Méthylique CH_3OH
Phénols	Ar – OH	hydroxyle –OH	Phénol 
Ethers	R – O – R	Ether – O –	Diméthyle éther $CH_3 - O - CH_3$
Aldéhydes	R – CHO	Formyle 	Acétaldéhyde $CH_3 - CHO$
Cétones		Carbonyle – C = O	Acétone 
acides Carboxylique		Carboxylique – COOH	Acide Acétique CH_3COOH
Esters		Ester – COOR	ester acétate d'Ethyle $CH_3COOC_2H_5$
Amines	R – NH_2	Amino – NH_2	Ethyle amine $C_2H_5NH_2$

Les Alcools et les phénols





Nomenclature des Alcools

Il existe deux façons de nommer les alcools :

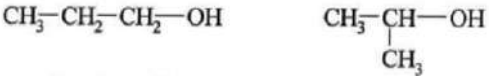
A- Nomenclature selon le groupement alkyle (nomenclature commune) :

Et ils sont appelés alcools selon le groupe axyle, précédé du mot alcool, comme l'alcool méthylique CH_3OH et l'alcool éthylique C_2H_5-OH

b- Nomenclature selon le système IUPAC

Le nom alcool est dérivé de l'alcane correspondant (contenant le même nombre d'atomes de carbone) puis la terminaison (ol) est ajoutée sous forme de CH_3OH méthanol C_2H_5OH éthanol. Lors de la dénomination, la chaîne carbonée doit être numérotée à partir de l'extrémité proche du groupe hydroxyle

L'un des nomenclatures commerciales Iso sur le dérivé alkyle



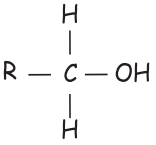
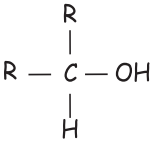
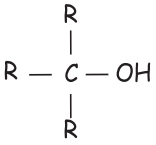
Alcool propylique Ou 1-propanol

Alcool isopropylique ou 2- propanol

Classification des alcools d'après le nombre de groupe hydroxyle contenu dans la molécule.

Mono hydroxylés	Di hydroxylés	Tri hydroxylés	Poly hydroxylés
Méthanol CH_3OH	Ethylène glycol CH_2-CH_2 | | OH OH 1,2-di hydroxy Ethane	Glycérol CH_2- CH -CH_2 | | | OH OH OH 1,2,3-Tri hydroxy Propane	Sorbitol CH_2- $(CHOH)_4$- CH_2 | | OH OH

Classification des alcools Mono hydroxylés

Alcool primaire	Alcool secondaire	Alcool tertiaire
Le groupe **carbynol** est lié à "1" seul groupe alkyle et à "2" atomes d'hydrogène sauf le méthanol.	Le groupe **carbynol** est lié à "2" groupes alkyles et à "1" seul atome d'hydrogène.	Le groupe **carbynol** est lié à "3" groupes alkyles seulement.
		

Alcool primaire "mono" hydroxylé

Ex :- L'éthanol {L'alcool éthylique} C_2H_5OH

Préparation à l'industrie :

Sucrose *Glucose* *Fructose*

$$C_{12}H_{22}O_{11(s)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{Hydrolyse\ "H^+"} C_6H_{12}O_{6(aq)} + C_6H_{12}O_{6(aq)}$$

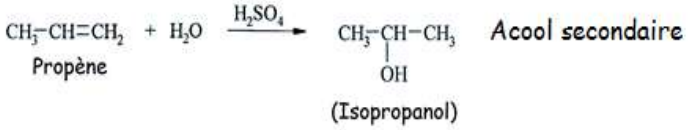
$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow{Levure\ de\ bière\ (Enzyme\ zymase)} 2\ C_2H_5OH_{(aq)} + 2\ CO_{2(g)}$$

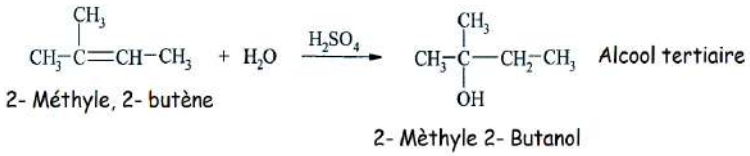
Par hydratation catalytique de l'éthylène (l'éthène) :-

Produits pétroliers $\xrightarrow{Craquage}$ $CH_2 = CH_{2(g)} + H_2O_{(l)} \xrightarrow[110^\circ C]{H_2SO_4\ ou\ H_3PO_4} C_2H_5OH_{(v)}$

à longue chaine *Ethylène*

L'**éthylène** est le seul alcène qui forme un **alcool primaire**, mais le reste des alcènes forment des alcools secondaires ou tertiaires (règle de Markownikoff).





L'Alcool dénaturé (l'alcool rouge) Une taxe de production élevée est imposée sur l'éthanol pur, qui a une concentration de 96 %, afin de réduire sa consommation dans les boissons alcoolisées en raison de ses graves méfaits pour la santé et la société. Mais en raison des nombreuses utilisations de l'éthanol comme carburant et dans de nombreuses industries chimiques et comme solvant organique, il peut être utilisé à un prix économique après y avoir ajouté certaines substances toxiques, telles que le méthanol (provoque la folie et la cécité), la pyridine (ça sent mauvais) et quelques colorants pour le colorer. Ces additifs ne peuvent être séparés de l'éthanol que par des procédés chimiques complexes. De plus, la loi les punit.

Méthodes de préparations des Alcools

En chauffant des halogénures d'alkyle, dont le radical alkyle est constitué du radical alkyle de l'alcool souhaité avec des solutions aqueuses d'alcalis forts, le groupe hydroxyle remplace le radical halogénure et l'alcool correspondant se forme.

$$RX + KOH_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} R{-}OH + KX$$

RETENONS:- Les halogènes sont classés d'après la facilité d'être déplacer comme suit:-
l'iode > brome > chlore
Donc les iodures d'alkyles sont les plus faciles à décomposer.

Propriétés générales des alcools

Propriétés physiques

Alcool	Degré d'ébullition
Ethanol C_2H_5OH	78^0C
Ethylène glycol $C_2H_4(OH)_2$	197^0C
Glycérol $C_3H_5(OH)_3$	290^0C

Propriétés physiques :-

1- Les composés supérieurs sont solides, ont un aspect cireux et leur mixibilité avec l'eau diminue par l'augmentation de leur masse moléculaire.
2- La solubilité des alcools dans l'eau augmente avec :-
   (a) La diminution de la masse moléculaire (inversement proportionnelle).
   (b) L'augmentation du nombre de groupe hydroxyde dans la molécule (directement proportionnelle).

Propriétés chimiques

Les réactions chimiques des alcools peuvent être divisées en :
1- Réactions de l'atome d'hydrogène du groupe hydroxyle.
2- Réactions du groupe hydroxyle.
3- Interactions du groupe carbonyle.
4- Des interactions qui incluent toute la partie.

1- Réactions concernant l'atome d'hydrogène du groupe hydroxyle :

L'acidité des alcools : (Acidité faible) La paire d'électrons en commun entre l'hydrogène et l'oxygène du groupe hydroxyde est plus attirée par l'oxygène qui a une plus grande électronégativité ; ce qui facilite la rupture de la liaison covalente polaire, ainsi le métal peut remplacer l'hydrogène.

(A) $2\ R\ OH + 2\ K \rightarrow 2\ ROK$ (Alkoxyde de potassium) $+ H_{2\,(g)} \uparrow$

(B) L'estérification :

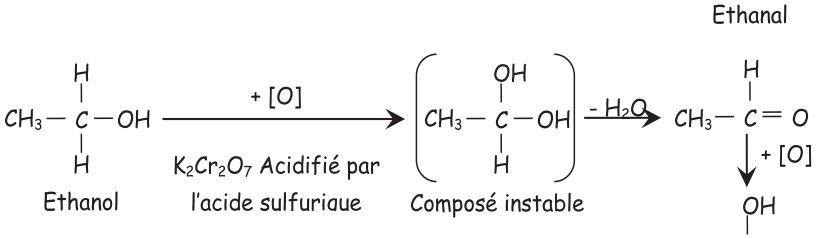
$$CH_3 - CO\ OH + H\ OC_2H_5 \xrightarrow[\text{Conc}]{H_2SO_4} CH_3 - COO\ C_2H_5 + H_2O$$

2- **Réactions concernant le groupe hydroxyle :**

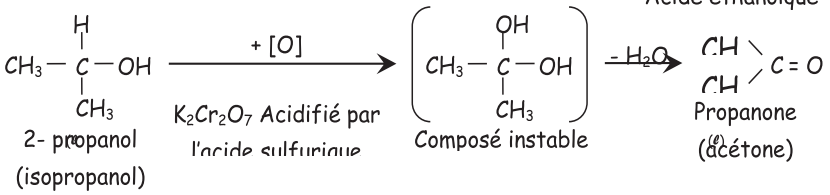
$$C_2H_5OH_{(\ell)} + HCl_{(\ell)} \xrightarrow{Zn\,Cl_2} C_2H_5Cl_{(aq)} \text{ (Chlorure d'éthyle)} + H_2O_{(\ell)}$$

3- **Réactions concernant le groupe carbynole :**

(a) L'oxydation des alcools ***primaires*** :-



(B) L'oxydation des alcools ***secondaires*** :-



(C) L'oxydation des alcools tertiaires :-

Ne s'oxyde pas le groupe carbynole n'est pas lié à des atomes d'hydrogène.

4- Réactions concernant toute la molécule : "Déshydratation"

1- $C_2H_5OH \xrightarrow[140°C]{H_2SO_4\ Conc} C_2H_5 - O - C_2H_5 + H_2O$

$C_2H_5OH_{(\ell)}$ Diéthyle éther (g) (v)

2- $C_2H_5OH_{(\ell)} \xrightarrow[180°C]{H_2SO_4\ Conc} C_2H_{4(g)} + H_2O_{(v)}$

Importance économique de l'éthanol (alcool éthylique) :

1- Utilisé comme solvant organique des huiles et des graisses.

2- Utilisé dans la fabrication des produits pharmaceutiques, des colorants et des vernis.

3- Utilisé dans les solutions de stérilisation de la bouche et des dents comme matière désinfectante

pour tuer les microbes.

4- Utilisé dans la fabrication des parfums et des boissons alcooliques (Fibrome de foie – cancer de l'estomac et l'œsophage).

5- Certains pays le mélange avec la gazoline pour l'utiliser comme essence des voitures.

6- Entre dans la composition de l'alcool dénaturé utilisé comme combustible dans les maisons et dans certaines industries chimiques.

7- Utilisé dans les thermomètres qui mesurent les basse températures (-50°C) car il se congèle à "-110,5°C"

Alcools "di"hydroxylés CH_2-CH_2 (OH, OH) L'éthylène glycol $C_2H_4(OH)_2$

Usages :-

1- Il est utilisé dans les radiateurs de voitures dans les régions froides pour empêcher la congélation de l'eau.
2- Il est un liquide très visqueux ainsi on l'utilise dans les liquides des freins hydrauliques, l'encre sèche, l'encre d'imprimerie.
3- Il est Utilisé dans la préparation des polyéthylènes glycol (P.E.G) qui entre dans la fabrication des fibres en Dacron, les films photographiques et les rubans d'enregistrement.

Alcools "**tri**"hydroxylés Le glycérol (glycérine)

$C_3H_5(OH)_3$ $CH_2(OH) - CH(OH) - CH_2(OH)$

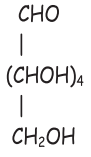
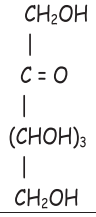
Usages :-

1- Il est utilisé comme matière qui rafraichit la peau dans les produits de beauté et des crèmes.
2- Il entre dans la fabrication des tissus pour leur donner une élasticité et une souplesse.
3- Il entre dans la fabrication de "la nitroglycérine" = tri nitroglycérine au cours de la nitration, pour l'utiliser :
   (a) Comme explosif. (la dynamite)
   (b) Dans la médecine : Pour la dilatation des artères lors des crises cardiaque.

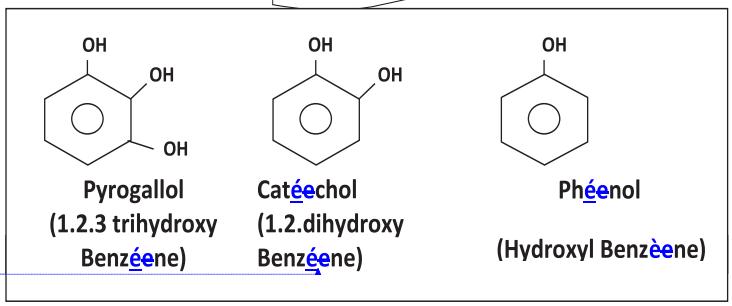
$$+\ 3\ HO-NO_2\ (\ell) \xrightarrow[\text{Conc}]{H_2SO_4} CH_2(O-NO_2)-CH(O-NO_2)-CH_2(O-NO_2) + 3\ H_2O$$

Les composés "**poly**" hydroxylés

Les carbohydrates peuvent être :-

Des aldéhydes poly hydroxylés	Des cétones poly hydroxylés
Ex : Le glucose 	Ex :- Le fructose 

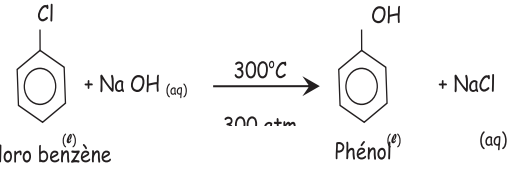
Les phénols



منسّق:الفرنسية (فرنسا)

Préparation du phénol :- 1- Par **distillation fractionnée** du goudron de la houille.

2-Par **hydrolyse** des composés halogénés aromatiques :-



A/ Propriétés physiques :-

1- Matière solide incolore (sous forme de cristaux) à odeur caractéristique.
2- Il a un effet caustique sur la peau. ,Il fond à 43°C.
3- Il est peu soluble dans l'eau, sa solubilité augmente avec l'élévation de température et il est complètement miscible à l'eau à 65°C.

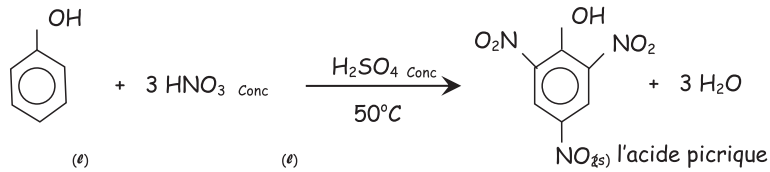
B/ Propriétés chimiques :-

1- **L'acidité** du phénol :

Comparer entre les alcools et les phénols :

Points de comparaison	ALCOOLS	PHÉNOLS
Réaction avec les métaux actifs.	$2\ C_2H_5OH + 2\ Na \rightarrow 2\ C_2H_5ONa + H_2\uparrow$	$2\ C_6H_5OH + 2\ Na \rightarrow 2\ C_6H_5ONa + H_2\uparrow$
Réactions avec les alcalins	Pas de réaction	$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$
Réactions avec les acides non oxygénés	$C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} C_2H_5Cl + H_2O$	Pas de réaction

2- **Nitration** du phénol :



(ℓ) (ℓ) (s)

3- avec le formaldéhyde :HCHO

Polymérisation par condensation :- C'est l'union de deux monomères différents en éliminant une molécule d'eau formant un copolymère.

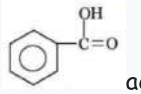
La mise en évidence des phénols :-

1- Si on ajoute quelques gouttes de chlorure de fer "III" à une solution aqueuse de phénol, elle devient violette.

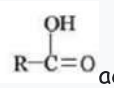
2- En ajoutant l'eau de brome à la solution aqueuse de phénol, il se forme un précipité blanc.

Les Acides Carboxyliques

Le groupe carboxyle peut être reliée au groupe alkyle pour former des acides aliphatiques. Si le groupe carboxyle entre directement en contact avec un cycle benzénique, un acide aromatique se forme



acide aromatique



acide Aliphatique

Les acides aliphatiques saturés Mono carboxylés sont nommés acides gras ? Car un grand nombre de ces acides se trouve dans les graisses sous forme d'ester avec la glycérine (glycérol).

Le groupe carboxyle caractéristique des acides organiques est un groupe complexe de groupes carbonyle (C=O) et hydroxyle (-OH).

Les acides Aliphatiques

Mono carboxylés (monobasiques)	Dicarboxylés (dibasiques)
Les acides qui libèrent un seul proton dans leurs solutions aqueuses.	Les acides qui libèrent deux protons dans leurs solutions aqueuses.
Ex :- Acide formique HCOOH (acide méthanoïque)	Ex :- Acide oxalique COOH | COOH

La nomenclature des acides aliphatiques :-

Les acides carboxyliques sont souvent appelés par leurs noms communs, dérivés du nom latin ou grec de la source à partir de laquelle ils sont fabriqués. Par exemple, le nom d'acide formique est dérivé du nom de fourmis rouges (Formica), car l'acide a d'abord été préparé à partir de la distillation de fourmis moulues, d'acide acétique et acétique à partir de vinaigre (Acetum), d'acide butyrique à partir de beurre (Butyrum) et l'acide palmitique de l'huile de palme.

Les acides de dénomination sont appelés selon l'IUPAC :

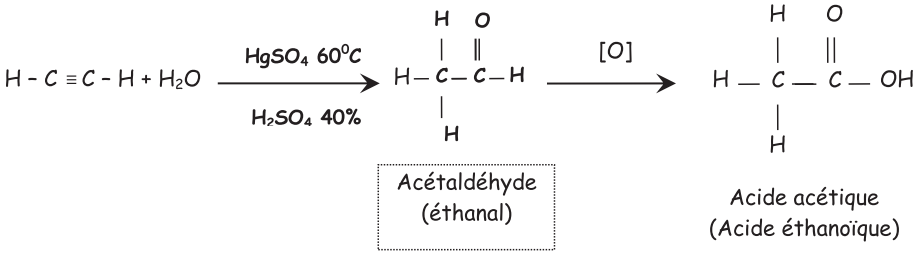
Bien que le nom commun des acides soit le plus utilisé que pour tous les autres composés organiques, lors de la dénomination d'un acide selon l'IUPAC, le nom de l'acide est dérivé de l'alcane correspondant qui contient le même nombre d'atomes de carbone en ajoutant la syllabe (semaine) à la fin du nom de l'alcane.

Formule	*Nom d'après la source naturelle*	*Alcane correspondant*	*Nom d'après l'I.U.P.A.C*
HCOOH	Acide formique (fourmis rouge)	Méthane	Acide méthanoïque
CH_3COOH	Acide acétique (vinaigre = Acetum)	Éthane	Acide éthanoïque
C_3H_7COOH	Acide butyrique (Beurre)	Butane	Acide butanoïque
$C_{15}H_{31}COOH$	Acide palmitique (Palmier)	hexa décane	Acide hexadecanoïque

réparation industrielle de l'acide acétique

1- **Méthode biologique** :L'acide acétique (vinaigre) est préparé par oxydation des solutions alcooliques diluées par l'intermédiaire de l'oxygène de l'air en présence des bactéries du vinaigre.

2- Par hydratation catalytique de l'acétylène :-



A/ Propriétés physiques :-

L'acide	Masse moléculaire	Point d'ébullition en°C	L'Alcool	Masse moléculaire	Point d'ébullition en°C
Formique	46	100°C	L'éthanol	46	78°C
Acétique	60	118°C	propanol	60	118°C

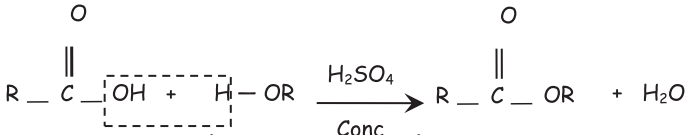
B/ Propriétés chimiques :-

1- Réactions concernant l'ion hydrogène :- Propriété acide

(a) $2\,CH_3COOH_{(aq)} + Mg_{(s)} \longrightarrow (CH_3COO)_2Mg_{(aq)} + H_{2(g)}$

(B) $CH_3COOH_{(aq)} + NaHCO_{3(s)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ ...

2- Réactions concernant le groupe hydroxyle :- "Estérification"



3- Réactions concernant le groupe carboxyle :-

$$\text{Acide carboxylique} + \text{Hydrogène} \xrightarrow[\text{Chromate de cuivre "}CuCrO_4\text{"}]{\text{Réduction "}200^\circ C\text{"}} \text{Alcool} + \text{Eau}$$

$$CH_3COOH_{(aq)} + 2\,H_{2(g)} \xrightarrow[200^\circ C]{CuCrO_4} CH_3CH_2OH_{(v)} + H_2O_{(v)}$$

La mise en évidence des acides aliphatiques

1) L'effet acide :-

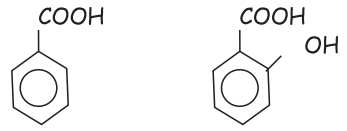
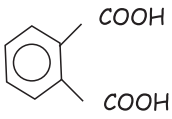
On ajoute l'acide au sel carbonate ou de bicarbonate de sodium.

Il y aura une effervescence et il se dégage le gaz dioxyde de carbone qui trouble l'eau de chaux.

2) L'estérification :-

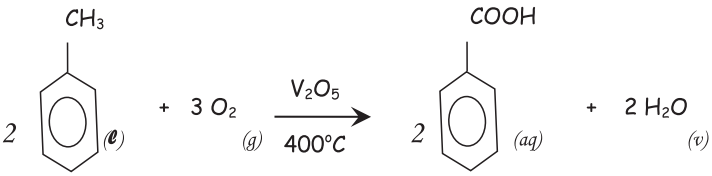
Les acides carboxyliques réagissent avec les alcools pour former des esters caractérisés par des odeurs agréables.

Acides aromatiques

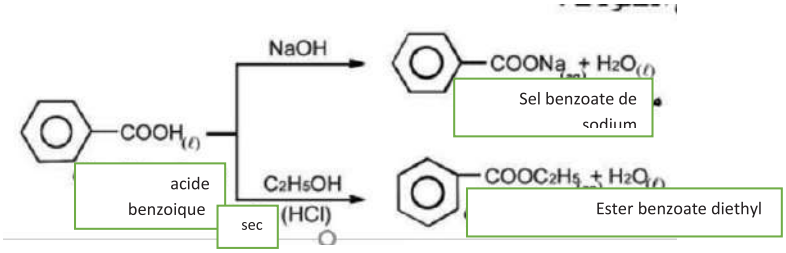
Monocarboxylés (monobasiques)	Dicarboxylés (dibasiques)
Ex :-  Acide benzoïque Acide salicylique	Ex :- Acide phtalique 

Préparation industrielle de l'acide benzoïque

Oxydation du toluène ou du benzaldéhyde en utilisant les agents oxydants convenables.

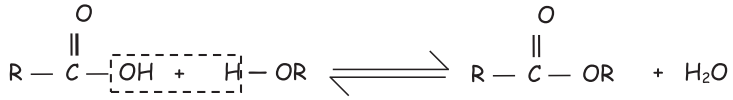


Ils sont un peu plus fort que les acides aliphatiques, moins soluble dans l'eau et moins volatils.



Les esters

Ce sont des composés organiques résultant de la réaction des acides carboxylique avec les alcools.
{Estérification}



Les esters sont nommés par le nom du radical acide et le nom de l'alkyl de l'alcool.

Acide formique + Alcool méthylique ↔ Ester formate de méthyle + Eau

$HCOOH_{(l)} + CH_3OH_{(l)} \leftrightarrow HCOOCH_{3\ (aq)} + H_2O_{(l)}$

Acide acétique + Alcool éthylique ↔ Ester acétate d'éthyle + Eau

$CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \leftrightarrow CH_3COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(l)}$

Acide Benzoïque + Alcool éthylique ↔ Ester benzoate d'éthyle + Eau

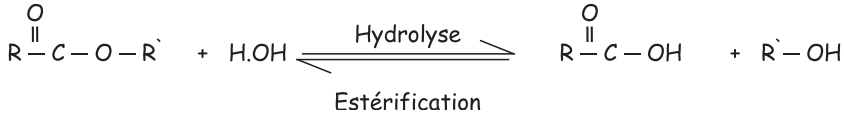
$C_6H_5COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} \leftrightarrow C_6H_5COOC_2H_{5(aq)} + H_2O_{(l)}$

Propriétés Physiques :-

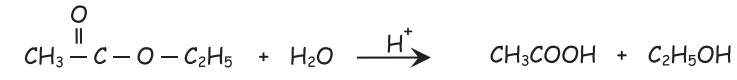
La masse moléculaire		L'acide	L'alcool	L'ester
60		CH_3COOH	C_3H_7OH	$HCOOCH_3$
	Degré d'ébullition	118^0C	$97,8^0C$	$31,8^0C$
74		C_2H_5COOH	C_4H_9OH	CH_3COOCH_3
	Degré d'ébullition	141^0C	118^0C	57^0C

Propriétés chimiques :-

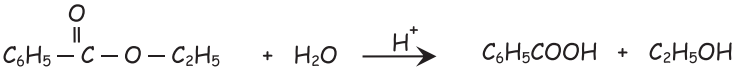
1-L'hydrolyse:- Il résulte de l'hydrolyse d'un ester, d'un alcool et d'un acide, ou en d'autres termes, cette réaction inverse le processus d'estérification précédent.



(a) Hydrolyse acidifiée :- On utilise un acide minéral comme catalyseur.



Ester acétate d'éthyle (l) (l) (aq) (l)



Ester benzoate d'éthyle

(B)Hydrolyse basique :- Saponification

Car le sel du savon est le sel sodique des acides carboxyliques supérieurs.

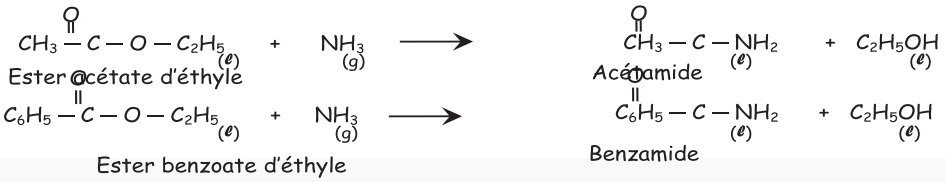
Ester + Alcalin aqueuse $\xrightarrow{\Delta}$ Sel de l'acide carboxylique + Alcool

$$CH_3COOC_2H_{5(\ell)} + NaOH_{aq} \xrightarrow{\Delta} CH_3COONa_{(aq)} + C_2H_5OH_{(\ell)}$$

$$C_6H_5COOC_2H_{5(\ell)} + NaOH_{aq} \xrightarrow{\Delta} C_6H_5COONa_{(aq)} + C_2H_5OH_{(\ell)}$$

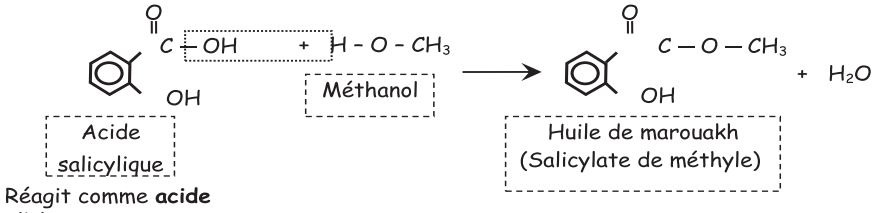
1- **Décomposition ammoniacale: -**

Ester + Gaz ammoniac → Amide de l'acide carboxylique + Alcool

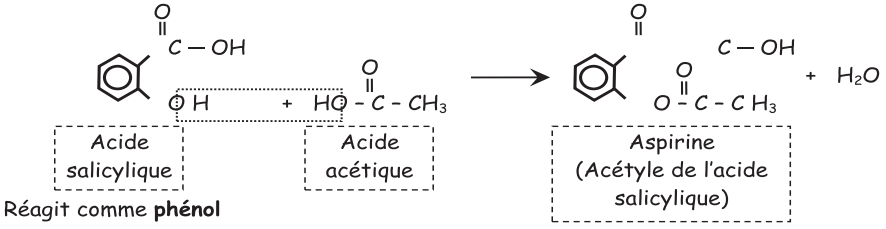


Les esters comme produits pharmaceutiques :-l'acide Salysilique Il réagit comme un acide ou comme un alcool selon les équations suivantes.

(a) **Huile de Maroukh** :- Utilisée comme crème qui est absorbée par la peau pour calmer les douleurs rhumatismiques.



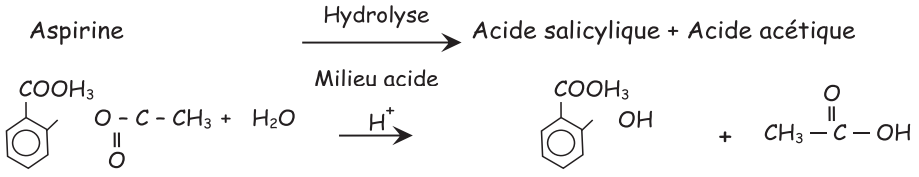
(b) **Aspirine** :-



(a) L'acide salicylique qui est la matière effective [active].

(b) Le groupe acétyle (CH_3CO —) qui diminue l'acidité de l'aspirine et le rend sans saveur.

L'hydrolyse de l'aspirine dans le corps



Effet secondaire de l'aspirine :-

1- Les médecins conseillent de pulvériser l'aspirine avant de l'avaler ou de la dissoudre dans l'eau.

2- Certains genres d'aspirine sont mélangés à des matières basiques.

Usages :-

1) Remédier les maux de tête. 2) Diminuer la température du corps.
3) Diminuer la coagulation du sang et empêche la crise cardiaque



مفاهيم الأحياء (عربي)

الصف الثالث الثانوي

الدعامة والحركة فى الكائنات الحية

الدعامة في النبات

1- الدعامة الفسيولوجية نتيجة لوجود الماء فى فجوات الخلايا.

2- دعامة تركيبية نتيجة وجود ترسيبات لبعض المواد على الجدار الخلوى.

الجهاز الهيكلى فى الإنسان يتكون من الهيكل العظمى ,الغضاريف , المفاصل , الأربطة و الأوتار

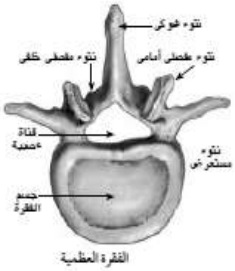
أولا الهيكل العظمى

ينقسم إلى جهاز هيكلي **محورى** وجهاز هيكلي **طرفى**

(أ) **الجهازالهيكلي المحوري** (العمود الفقرى – الجمجمة – القفص الصدرى)

(1)العمود الفقرى (33 فقرة)

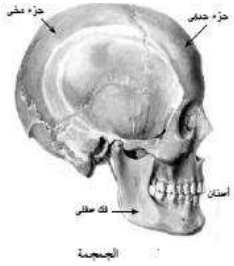
الاسم	المكان	الحجم	العدد
العنقية	منطقة العنق	متوسط	7
الصدرية	منطقة الصدر	كبيرة	12
القطنية	منطقة البطن	الأكبر	5
العجزية	منطقة الحوض	عريضة ومفلطحة وملتحمة معا	5
العصعصية	منطقة الحوض	صغيرة الحجم وملتحمة معا	4



الفقرة العظمية

تركيب الفقرة :

تتكون من جزء أمامى سميك يسمى جسم الفقرة , وعلى جانبي جسم الفقرة نتوءان مستعرضان , على الجانب الخلفى لجسم الفقرة حلقة عظمية تسمى الحلقة الشوكية تحمل نتوءا شوكيا و يمتد من خلالها الحبل الشوكي فى القناة العصبية.



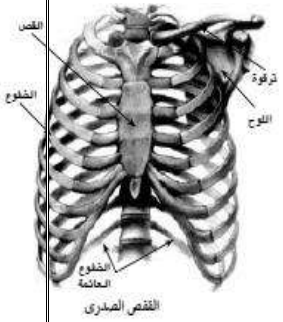
الجمجمة

(2) الجمجمة: تتكون من جزئيين رئيسيين

1- **الجزء المخى** يتكون من 8 عظمات تتصل معا فى الجزء الخلفى عند اطرافها المسننة, وتحتوي ثقب كبير يمر من خلاله الحبل الشوكي كي يتصل بالمخ.

2- **الجزء الوجهى** ويشمل عظام الوجه والفكين ومواضع أعضاء الحس.

(3) القفص الصدرى:



القفص الصدرى

- يتكون من 12 فقرة صدرية , عظمة القص و 12 زوج من الضلوع.
- 12 زوج من الضلوع جميعها متصلة من الخلف بالفقرات الصدرية .
- 10 أزواج العلوية فقط متصلة بعظمة القص من الأمام والضلعان السفليان قصيران فلا يصلا إلى عظمة القص لذا يسميان الضلوع العائمة.
- **القص** عظمة عريضة مدببة و جزئها السفلى غضروفى.
- **الضلع** عظمة مقوسة ترتبط من الخلف بجسم الفقرة والنتوءين المستعرضين .
- الضلوع تتحرك بمساعدة العضلات بين الضلوع للأمام والجانبين لزيادة اتساع التجويف الصدرى أثناء الشهيق والعكس أثناء الزفير.

(ب) الهيكل الطرفى:

حزامان (صدري وحوضي) وأربعة أطراف

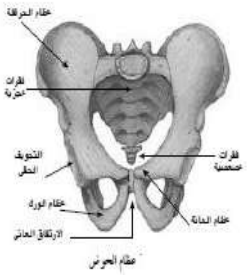
يتكون **الحزام الصدرى** (الكتف) من نصفين متطابقين ، يتكون كل نصف منهما من عظم لوح الكتف وعظم الترقوة.

عظم لوح الكتف هو عظم مثلثة، نهايتها الداخلية عريضة ، الطرف الخارجي مدبب ، لوح الكتف به تجويف يسمى التجويف الأروح لتكوين مفصل الكتف مع الأطراف الأمامية.

الطرف العلوى كل طرف أمامي يشمل (عظم العضد)أعلى الذراع و أسفل الذراع (الزند والكعبرة).



عظام الطرف العلوي



عظم الحوض

وبالطرف العلوى للزند تجويف يستقر فيه النتوء الداخلى للعضد والكعبرة أصغر حجما وتدور حول الزند الثابت.

- عظام اليد تتكون من **الرسغ** ويتكون من ثمانية عظام فى صفين من الرسغ.

ترتبط الاطراف العلوية بالجزء السفلي من الكعبرة ، بينما ترتبط الاطراف السفلية بعظام راحة اليد التي تتكون من خمسة أمشاط رفيعة طويلة تؤدى إلى عظام الأصابع يتكون كل منها من ثلاثة سلاميات باستثناء الإبهام ، الذي يتكون من سلاميتين فقط.

الحزام الحوضي يتكون من نصفين متطابقين مدمجين في الجانب البطني عند الارتفاق العاني.

يتكون كل نصف من الحرقفة والورك والعانة وعند موقع إتصال عظام الحرقفة والورك والعانة يوجد تجويف عميق يسمى التجويف الحقى

الطرف السفلى

يتكون كل طرف سفلي من الفخذ والساق والعرقوب والقدم.

أ) **الفخذ** يدعم بواسطة عظم الفخذ.

ب) **الساق** ، مدعومة بعظمتين ، عظمة القصبة الداخلية والشظية الخارجية.

- نهاية عظم الفخذ يتصل مع الساق عند مفصل الركبة.
- الرضفة هي عظمة دائرية تقع أمام مفصل الركبة.
- يتكون رسغ القدم من سبعة عظام و الكعب هو أكبرها.
- للقدم 5 أمشاط ، طويلة ورفيعة وتنتهي بـ 5 أصابع لكل منها 3 سلاميات باستثناء الإبهام الذي يحتوي على سلاميتين



عظام الطرف السفلي

ثانيا الغضاريف:

• هي نوع من الأنسجة الضامة ، وتتكون من الخلايا الغضروفية وتقع عادة عند أطراف العظام خاصة عند المفاصل وبين فقرات العمود الفقري لحماية العظام من التآكل بسبب استمرار احتكاكها.ولا تحتوى على أوعية دموية وتحصل على الغذاء والاكسجين من خلايا العظام بالانتشار

ثالثا- المفاصل:

1- **المفاصل الليفية**: معظمها عبارة عن مفاصل ثابتة حيث تربط عظام الجمجمة ببعضها البعض من خلال أطرافها المسننة.

2- **المفاصل الغضروفية**: تسمح بحركة محدودة للغاية مثل الغضاريف بين فقرات العمود الفقري.

3- **المفاصل الزلالية**: تمثل معظم مفاصل الجسم ، وفيها تغطى أطراف العظام المتلامسة بطبقة رقيقة من من مادة غضروفية شفافة وملساء مما يسمح بحركة العظام بسهولة وباقل إحتكاك

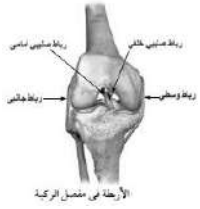


المفاصل الغضروفية

من أمثلة المفاصل الزلاليّة:

-مفصل الكوع ومفصل الركبة والتي تعتبر مفاصل محدودة الحركة لأنها يسمح بحركة عظم واحد في اتجاه واحد فقط.

- مفصل الكتف ومفصل الورك ، هما مفاصل واسعة الحركة تسمح بحركة العظام في اتجاهات عديدة.



الأربطة في مفصل الركبة

رابعا الأربطة: هي حزم منفصلة من النسيج الضام الليفي ، وتثبت أطرافها على عظمتي المفصل ، وتعمل على ربط العظام ببعضها عند المفاصل وتحديد حركتها.



وتر أخيل

خامسا الأوتار: نسيج ضام قوي يربط العضلات بالعظام في المفاصل مما يسمح بحركة العضلات أثناء انقباضها وانبساطها. ومن أمثلتها وتر أخيل

الحركة فى الكائنات الحية

أنواع الحركة

1- الحركة المستمرة: مثل السيتوبلازم داخل أي خلية حية.

2- الحركة المحلية (الموضعية): الحركة الدودية في القناة الهضمية.

3- التنقل من مكان إلى آخر: حيث تتحرك الحيوانات بحثًا عن الطعام أو الحماية

1-الحركة فى النبات

أ) **حركة اللمس** كما في تدلى أوراق نبات المستحية إذا تم لمسها.

ب) **حركة النوم** في المستحية والفول، تغلق أثناء الظلام وتفتح في وقت الضوء.

ج) حركة الشد

- حركة الشد عن طريق المحاليق كا فى نبات البازلاء حيث يدور المحلاق حول الدعامة بسبب تراكم الأكسينات في الجانب البعيد عن الدعامة ، وينمو بشكل أسرع من الجانب القريب من الدعامة ، وبالتالي يلتف المحلاق إذا لم يجد المحلاق الدعامة ، فإنه يموت

- حركة الشد فى الكورمات والأبصال

د) **الحركة الدورانية السيتوبلازمية** يدور السيتوبلازم في الخلية الحية باستمرار للنقل داخل الخلية.

2-الحركة فى الإنسان

تعتمد الحركة في الإنسان على وجود 3 أجهزة:

1- الجهاز الهيكلى للتدعيم. 2- الجهاز العضلي للحركة.3- الجهاز العصبي يعطي الأوامر لحركة العضلات.

الجهاز العضلى

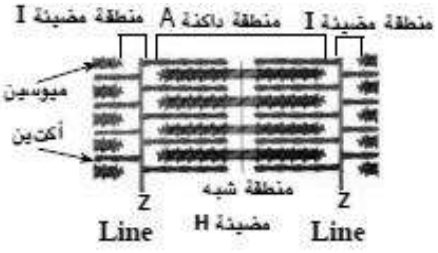
- الوحدة التركيبية للجهاز العضلي هى العضلات.
- تتكون العضلة من نسيج عضلي لديه القدرة على الانقباض والانبساط مسبباً الحركة ، و العضلة تُعرف عادةً باللحم.

وظائف العضلات: 1)الحركة. 2) النقل 3) حركة الدم 4) الحفاظ على وضع الجسم

تركيب العضلة:

- تتكون العضلة من عدد كبير من الوحدات تسمى خلايا العضلية أو الألياف العضلية.
- تجمع كل مجموعة من الألياف العضلية لتكوين حزمة عضلية محاطة بغشاء الحزمة.
- يتكون من سيتوبلازم حي يسمى ساركوبلازم محاط بغشاء خلوي يسمى ساركوليما.
- تتكون كل ليف عضلي (خلية) من 1000 إلى 2000 ليف عضلي (ألياف صغيرة جدًا)
- يتم ترتيب الليفات العضلية طوليًا وبالتوازي مع المحور الطولي للعضلة.
- تحتوي كل ليف عضلي (خلية) على عدد كبير من الأنوية (متعددة الأنوية).

تركيب العضلة الهيكلية



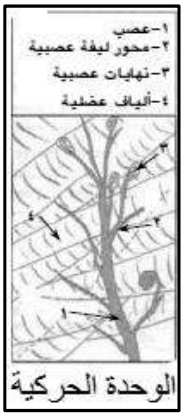
تركيب العضلات الهيكلية

الانقباض العضلي:

1) في عضلات الهيكلية يكون السطح الخارجي لغشاء الألياف العضلية (+) بينما يكون السطح الداخلي (-) ، وهذا يسبب فرق الجهد بسبب التوزيع غير المتكافئ للأيونات خارج وداخل الغشاء.
2) حافز انقباض العضلات هو السيالات العصبية عن طريق الخلايا العصبية الحركية التي تأتي من المخ والحبل الشوكي عبر العصب الحركي
3) عندما تصل النبضات الحركية إلى التشابك ، تساعد مضخة الكالسيوم الحويصلات على إطلاق الأسيتيل كولين عبر الشق التشابكي بين الألياف العصبية والألياف العضلية.
4) لذلك ، تتغير نفاذية الألياف العضلية وتمر أيونات الصوديوم عبر الغشاء مما يؤدي إلى إزالة الاستقطاب (+)داخل و(-) خارج مما يؤدي إلى انقباض العضلات
5) بعد جزء من الثانية تحدث عملية "عودة الاستقطاب" بسبب إنزيم الكولين استيريز الذى يدمر الأسيتيل كولين لإعادة نفاذية الغشاء إلى الأيونات إلى حالة الراحة ليكون جاهزًا لمحفز جديد ويستجيب مرة أخرى وهكذا.

نظرية هيكسلى لانقباض العضلات:

- قارن هيكسلي بشكل كبير بين الألياف العضلية في حالات الانقباض والانبساط باستخدام المجهر الإلكتروني.
- استنتج هكسلي أن خيوط البروتين تنزلق فوق بعضها البعض بسبب وجود روابط عرضية ممتدة من خيوط الميوسين وترتبط بخيوط الأكتين.
- في وجود أيونات الكالسيوم والطاقة (ATP) تعمل الروابط المستعرضة كخطاطيف تسحب خيوط الأكتين من كلا الجانبين باتجاه بعضها البعض مما يؤدي إلى انقباض العضلات.
- تستهلك العضلة جزء من الطاقة المخزنة فى ATP فى فصل الروابط المستعرضة عن خيوط الأكتين.
- لا تفسر نظرية Huxley انقباض العضلات الملساء على الرغم من أن التقارير العلمية تشير إلى أن خيوط البروتين في العضلات الملساء تشبه تقريبًا تلك الموجودة في العضلات الهيكلية.



الوحدة الحركية

الوحدة الحركية

- الوحدة الحركية هي وحدة وظيفة العضلات الهيكلية
- انقباض العضلات هو مجموع الوحدات الحركية المكونة للعضلة.
- عندما تدخل الألياف العصبية الحركية إلى العضلة ، فإنها تنقسم إلى عدد كبير من الفروع العصبية، والتي تمد مجموعة من الألياف العضلية (من 5 إلى 100).
- يتصل الواحد منها بالصفائح النهائية الحركية لليفة العضلية ويعرف هذا الإتصال بالوصلة العصبية العضلية

الوصلة العصبية العضلية:

نقطة الاتصال بين التفرعات النهائية للعصب الحركي والصفائح النهائية الحركية للألياف العضلية.

إجهاد العضلة

- بسبب نقص الأكسجين اللازم للتنفس
- بناءً على ذلك ، تقوم العضلات بتحويل الجليكوجين إلى جلوكوز يتأكسد لا هوائيًا لإنتاج (2) ATPللسماح للعضلة بالانقباض ، مما يؤدي إلى تراكم حمض اللاكتيك.
- يؤدي نقص الـ ATP في العضلة إلى منع انفصال الروابط المستعرضة من خيوط الأكتين بحيث تظل العضلة في حالة انقباض ولا تستطيع الانبساط وهذا يسبب حدوث الشد العضلى المؤلم.
- يمكن أن يتسبب الشد العضلى الزائد عن الحد إلى تمزق العضلة وحدوث نزيف دموى
- قد يحدث الشد العضلى أيضاً بسبب وصول النبضات العصبية غيرالصحيحة إلى العضلات مما يتعرض مع الأداء الطبيعى لها

التنسيق الهرمونى فى الكائنات الحية

جهاز الغدد الصماء:

هى غدد لا قنوية، تفرز الهرمونات والتى تصب فى الدم مباشرة

اكتشاف الهرمونات الحيوانية:

1-**كلود برنار:** اعتبر ان السكر المدخر في الكبد هو افراز داخلى والصفراء هو افراز خارجى للكبد

2-ستارلنج : قام بقطع الاتصال العصبي بين البنكرياس وجميع أعضاء الجسم الأخرى. ولاحظ أن البنكرياس يفرز عصارته عندما يصل الطعام إلى الاثني عشر بسبب إفراز الهرمونات من الغشاء المخاطي للاثني عشر.

الهرمونات فى النبات

أهمية الأوكسينات

1- تنظيم نمو النبات 2 - تنظيم نمو الأنسجة 3- تنظيم سقوط الأوراق وتكوين الأزهار والثمار.

4- يؤثر على وظائف الأنسجة 5- تمكن الانسان فى التحكم في نمو النبات.

التنظيم الهرمونى فى الإنسان

خصائص الهرمونات:

1. هي مواد عضوية مثل ، البروتينات ، الأحماض الأمينية ، أو استرويدات (مواد دهنية).
2. تفرز بكميات قليلة جدا (1000/1 ملليجرام).
3. يؤدون وظائف مهمة مثل:

أ) الحفاظ على التوازن البيئي الداخلي للجسم (الاتزان الداخلى).

ب) تنظيم نمو الجسم. ج) تنظيم النضوج الجنسي.

د)تنظيم التمثيل الغذائى. هـ) تنظيم السلوك والنمو العقلي

أنواع الغدد افى الانسان

1. الغدد القنوية: لها قنوات تحمل الإفرازات داخل الجسم.
2. الغدد الصماء: (الغدد اللاقنوية) تفرز الهرمونات مباشرة إلى الدم.
3. الغدد المختلطة: تتكون كل منها من من جزء غدى قنوى وآخر عبارة عن غدة صماء مثل البنكرياس.

أولاً :الغدة النخامية(تقع اسفل المخ)

• تتكون الغدة من جزأين أ -الجزء الغدى ب -الجزء العصبى

أ -الجزء الغدى: يتكون من الفص الأمامي والفص الاوسط

1. هرمون النمو (GH)

يتحكم في عملية التمثيل الغذائي وخاصة تكوين البروتين ونمو الجسم البدني.

زيادة إفرازه ← خلال الطفولة تسبب العملاقة.

↙خلال البلوغ يسبب حالة الأكروميجالى

نقص إفراز هرمون النمو (GH) أثناء الطفولة يسبب التقزم

2-الهرمونات المنبهة للغدد

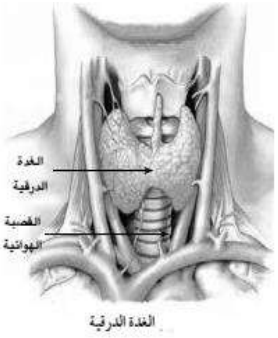
مجموعة من الهرمونات التي تؤثر على إفراز الغدد الأخرى مثل

أ) الهرمون المنبه للغدة الدرقية (TSH).

ب) الهرمون المنبه لقشرة الغدة الكظرية (A.C.T.H.) (يؤثر على وظيفة قشرة الغدة الكظرية).

ج) الهرمون المنبه للمناسل(FSH) و (LH) والبرولاكتين الذى يحفز إفراز الحليب من الغدد الثديية (الثديين).

ب**): هرمونات الجزء العصبى** • تفرز الخلايا العصبية في منطقة تحت المهاد (A.D.H) والأوكسيتوسين.



الغدة الدرقية

ثانيًا :الغدة الدرقية

يتكون من فصين يميلا للون الأحمر متصلين ببعضهما بواسطة برزخ

تفرز الغدة هرمونا الثيروكسين والكالسيتونين

وظائف هرمون الثيروكسين

1. يحفز النمو والتطور البدنى والعقلي. 2. يؤثر على معدل الأيض الأساسي.
3. يزيد من امتصاص الأمعاء للكربوهيدرات. 4. يحمي صحة الجلد والشعر.

وظائف هرمونات الكالسيتونين

- يخفض نسبة الكالسيوم في الدم ويمنع امتصاصه من العظام.

نقص إفراز هرمون الغدة الدرقية (قصور الغدة الدرقية)

- بسبب نقص اليود في الطعام ، ويسبب تضخم الغدة الدرقية البسيط.
- يؤدي إلى القماءة عند الأطفال.
- يؤدي إلى الإصابة بالميكسوديما لدى البالغين.

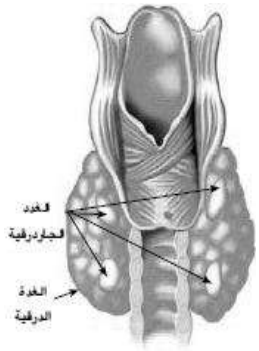
يتم علاج الميكسوديما باستخدام هرمون الثيروكسين أو مستخلصات الغدة تحت اشراف طبى متخصص.

فرط إفراز هرمون الغدة الدرقية (فرط نشاط الغدة الدرقية) يسبب التضخم الجحوظى

علاج التضخم الجحوظى

أ) استئصال الجزء المتضخم من الغدة جراحياً.

ب) استخدام الأدوية لتثبيط الغدة.



صورة توضح الغدد الجار درقية

ثالثا الغدد الجار درقية

- تتكون من 4 فصوص صغيرة على جانبي الغدة الدرقية.
- يفرزون هرمون الباراثورمون

وظيفة الباراثورمون

يزيد هرمون الباراثورمون من مستوى الكالسيوم في الدم (عكس الكالسيتونين).

• فرط إفراز الباراثورمون (فرط نشاط الغدد الجار الدرقية) يؤدي إلى

-زيادة مستوى الكالسيوم في الدم مما يؤدي إلى هشاشة العظام نتيجة سحبة من العظام فتصبح هشة وتتعرض للكسر بسهولة.

• يؤدي نقص إفراز الباراثورمون إلى:

1-انخفاض مستوى الكالسيوم في الدم. 2-زيادة استثارة الجهاز العصبي. 3-تشنجات عضلية مؤلمة.



رابعاً :الغدد الكظرية(فوق الكلوية)

- الغدد الكظرية عبارة عن غدتين فوق الكليتين.

هرمونات القشرة: (الهرمونات السكرية والهرمونات المعدنية والهرمونات الجنسية)

1) الهرمونات السكرية: تشمل الكورتيزون والكورتيكوستيرون.

2) الهرمونات المعدنية: الألدوستيرون.

- يزيد من إعادة امتصاص الصوديوم ويزيد من إفراز البوتاسيوم من الأنابيب الكلوية.

3) الهرمونات الجنسية:

- قشرة الغدة الكظرية تفرز هرمون الذكورة وتفرز الهرمونات الجنسية الأنثوية.
- اذا حدث خلل فى إفراز قشرة الغدة الكظرية أو أورام يؤدي إلى ظهور صفات الرجولة عند الإناث وعوارض الانوثة عند الذكور وضمور الغدد التناسلية فى كلا الجنسين.

2- **هرمونات النخاع**:

(هرمونا الأدرينالين و النورادرينالين)

وظيفة هرمون النخاع (أثناء حالات الطوارئ والتمارين العضلية)

1- يزيد من مستوى السكر (الجلوكوز) في الدم عن طريق تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز

2- يزيد من معدل ضربات القلب وتزيد من ضغط الدم.

3- يزيد من معدل استهلاك الأكسجين لإطلاق الطاقة.

خامساً :البنكرياس

عبارة عن غدة مشتركة فهى قنوية مع إفرازات البنكرياس الخارجى فى الاثني عشر والغدد الصماء (يفرز هرمونا الأنسولين و الجلوكاجون)



البنكرياس وجزر لانجرهانز

- جزر لانجرهانز

أ) خلايا ألفا عددها قليل تفرز هرمون الجلوكاجون.

ب) خلايا بيتا هي غالبية الخلايا وتفرز هرمون الأنسولين.

- الهرمونان يحافظان على مستوى الجلوكوز في الدم عند 80-120 مجم / 100 سم ^{3} من الدم.

- انخفاض إفراز الأنسولين يؤدي إلى مرض يسمى داء السكري

أعراض داء السكري 1- خلل فى ايض كل من الكربوهيدرات والدهون. 2- زيادة مستوى الجلوكوز في الدم.

3- إفراز الجلوكوز في البول. 4- تعدد التبول 5- الإحساس بالعطش المستمر.

وظائف الجلوكاجون:

يضاد عمل الأنسولين ، حيث يزيد من مستوى الجلوكوز في الدم من خلال تحويل الجليكوجين إلى جلوكوز (فقط في الكبد).

سادساً :الغدد التناسلية:

1. الهرمونات الجنسية الذكرية- يتم إفراز الأندروجينات من الخلايا البينية فى الخصيتين.

- وظائف التستوستيرون والأندروستيرون

- نمو غدة البروستاتا والحويصلات المنوية وظهور الصفات الجنسية الذكرية الثانوية.

2. الهرمونات الجنسية الأنثوية (الإستروجين والبروجستيرون والريلاكسين)

أ) الإستروجين (إستراديول): يفرز من حويصلة جراف بالمبيض أو من المشيمة أثناء الحمل.

وظيفة الإستروجين - يساعد على ظهور الصفات الجنسية الثانوية. وينظم الدورة الشهرية.

ب) البروجسترون:

- يفرز من الجسم الأصفر للمبيض والمشيمة أثناء الحمل.

وظائف البروجسترون

1- **أثناء الحمل:** ينظم الأوعية الدموية في جدار الرحم.

2- مسؤول عن التغيرات التي تحدث في الغدد الثديية أثناء الحمل

ج) ريلاكسين: يفرز من الجسم الأصفر والمشيمة والرحم.

يسبب ارتخاء عضلات الحوض في نهاية الحمل لتسهيل الولادة.

سابعاً: هرمونات الجهاز الهضمي

- يفرز الجاسترين من جدار المعدة.

-هرمون السكريتين و الكوليسيستوكينين اللذان يفرزان من جدار الأمعاء الدقيقة.

التكاثر فى الكائنات الحية

شروط القدرات التناسلية بين الكائنات الحية

1. البيئة المحيطة
2. الأخطار التي يتعرض لها الكائن الحي
3. طبيعة ومدة حياة الكائن الحي:

طرق التكاثر فى الكائنات الحية

1-التكاثر اللاجنسي. 2- التكاثر الجنسي. 3- تعاقب الأجيال

اولا : التكاثر اللاجنس 1-الانشطارالثنائى مثل الأميبا , البراميسيوم, بكتريا والطحالب البسيطة

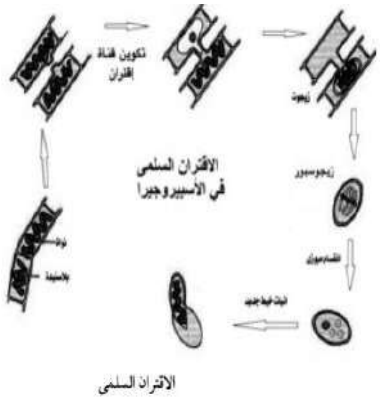
2-التبرعم : فطر الخميرة , الاسفنج و الهيدرا

3-التجدد: الاسفنج , الهيدرا , نجم البحر ودودة البلاناريا

4-التكاثر :بالجراثيم مثل عفن الخبز , عيش الغراب وبعض الطحالب والسراخس

5-التوالد البكرى: القشريات وبعض الديدان , نحل العسل وحشرة المن

6-زراعة الانسجة :تجربة الجزر ونبات الطباق



الاقتران السلمى

ثانيا : التكاثر الجنسى

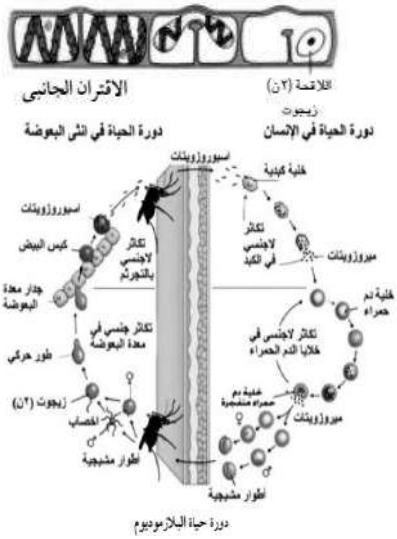
أنواع التكاثر الجنسي 1. عن طريق الاقتران. 2- عن طريق الأمشاج الجنسية.

1) الاقتران في الاسبيروجيرا

- يحدث في ظروف غير مناسبة.
- يحدث التكاثر اللاجنسي أيضًا في ظروف مناسبة ،
- في الكائنات الحية البدائية مثل بعض البروتوزوا والطحالب والفطريات ،

أنواع الاقتران: أ) الاقتران السلمى ب) الاقتران الجانبي

- خلايا خيوط سبيروجيرا أحادية المجموعة الصبغية (ن) ، أما الزيجوت (2ن) في اللاقحة الجرثومية ، تنقسم النواة عن طريق الانقسام الاختزالي قبل الإنبات لتشكيل خلايا أحادية الصبغية للخيوط الجديدة.



ثالثاً : تعاقب الأجيال:

تتضمن دورة حياة الكائنات الحية جيلين ، أحدهما نتيجة التكاثر الجنسي والآخر نتيجة التكاثر اللاجنسي مثل بعض أنواع النباتات والحيوانات.

إنهم يكتسبون من كلا الطريقتين مزاياهم في الإنتاج السريع والتنوع الجيني.

هذه تمكنهم من الانتشار على نطاق واسع والتكيف مع التغيرات في الظروف البيئية. أمثلة البلازموديوم والسراخس مثل نبات الفوجير وكزبرة البئر

دورة حياة بلازموديوم الملاريا

- تنتقل عن طريق أنثى بعوضة الأنوفيلس.
- البعوض المصاب يلدغ جلد الإنسان ويصب الاسبوروزيتات في دمه
- يقضي الاسبوروزيتات فترة حضانة في الكبد حيث ينقسم بالتقطع مما يعطي عدة الميروزيتات على دورتين من التكاثر اللاجنسي.
- تصيب الميروزيتات خلايا الدم الحمراء وتنتج أعدادًا ضخمة من الميروزيتات التي يتم إطلاقها معًا كل يومين مسببة أعراض حمى الملاريا مثل ارتفاع الحرارة والرعشة والعرق الغزير.
- تتحول بعض الميروزويتات إلى اطوارمشيجية غير نشطة في دم الإنسان
- عندما تلدغ بعوضة أخرى جلد المريض ، تهاجر الاطوار المشيجية إلى البعوضة مع دم المريض حيث تنشط وتتطور إلى أمشاج في معدة البعوض.
- يتم اندماج الامشاج لتكوين اللاقحة(2ن) التى تتحول الى طور حركى(2ن)، والذي يخترق جدار المعدة وينقسم بواسطة الانقسام الاختزالي وينتج كيس البيض (ن).
- تنقسم نواة كيس البيض لتكوين الاسبوروزيتات التى تتحرك نحو الغدد اللعابية للبعوض لتكون جاهزة للإصابة بالعدوى.

2-دورة حياة نبات الفوجير

-الأسطح السفلية لأوراق الطور الجرثومى تحتوي على بثرات بها حوافظ جرثومية تحتوي على العديد من الخلايا الجرثومية (2ن) ، والتي تنقسم ميوزيا لتعطي الجراثيم (ن).

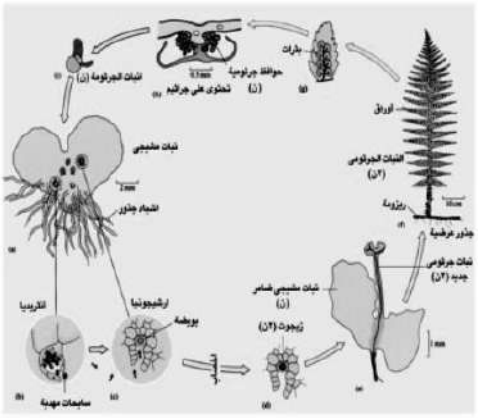
- تنبت الجراثيم في التربة الرطبة لتشكيل "الطور المشيجي" على شكل قلب

- الطور المشيجي ينتج اشباة جزور لامتصاص الماء والأملاح من التربة.

- يحمل الطور المشيجي الأعضاء الذكرية(الأنثريديا) والأعضاء الأنثوية (الارشيجونيا)

- تقوم الأمشاج الذكرية باخصاب البيضة مكونًا اللاقحة (2ن).

- تنقسم اللاقحة لتكوين نبات جرثومى ينمو فوق الطور المشيجي ويعتمد عليه حتى تتطور جذوره وساقه وأوراقه.



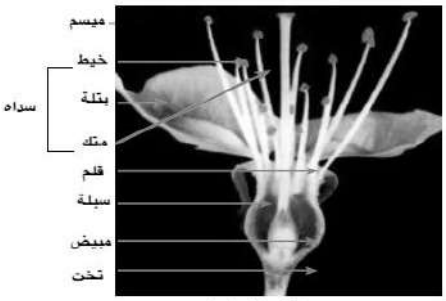
دورة حياة نبات الفوجير

التكاثر فى النباتات الزهرية

• مغطاة البذور هي نباتات تنشا بذورها داخل غلاف ثمرى.

• الزهرة عبارة عن ساق قصيرة تحورت اوراقها لتكون الاجزاء الزهرية المختلفة.

• تنشأ الزهرة من ابط ورقة خضراء أو حرشفية تدعى القنابة ، وفي بعض الحالات تظهر الأزهار بدون قنابات



قطاع طولى فى الزهرة

النورات:

مجموعة من الأزهارتتجمع على المحور الزهرى في تجمعات مختلفة مثل الفول والمنثور.

الزهرة المعنقة هي زهرة محمولة على عنق.

الزهرة الجالسة ليس لها عنق

تركيب الزهرة

الزهرة النموذجية أو الكاملة

1) **الكأس:** هو المحيط الخارجي للزهرة ،يتكون من اوراق خضراء تعرف باسم السبلات **الوظيفة**: حماية الأجزاء الداخلية من الزهرة من الجفاف أو المطر أو الرياح.

2) **التويج:** وتتكون من أوراق ملونة تسمى بتلات ، **الوظيفة**:يحمي الأعضاء الجنسية الزهرية لجذب الحشرات للتلقيح.

فى ازهار معظم نباتات الفلقة الواحدة كالتيوليب والبصل , الكاس والتويج متشابهين فى التركيب واللون لذلك يعرفا بالغلاف الزهري

3) **الطلع:** هو عضو التذكير الذي يتكون من الأسدية تتكون كل سداة من خيط يحمل المتك الذي يحتوي على حبوب اللقاح.

4) **المتاع :** العضو الأنثوي وهويقع فى مركز الزهرة يتكون من كرابل ، كل كربلة تتكون من مبيض يحتوي على البويضات ويعلوه القلم ثم الميسم

وظائف الزهرة: 1-تكوين حبوب اللقاح 2-تكوين البويضات 3-التلقيح والإخصاب 4-تكوين البذرة والثمرة

عملية التلقيح هى نقل حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم الزهرة.

أنواع التلقيح: 1. التلقيح الذاتي 2. التلقيح الخلطى

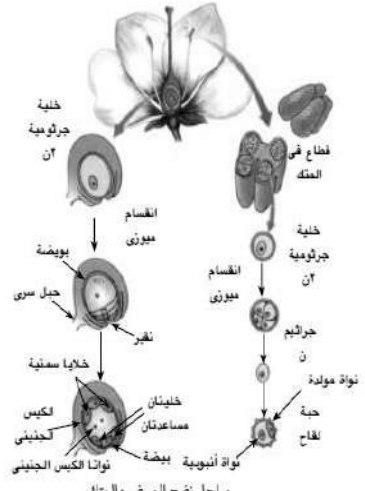
العوامل التى يحتاجها التلقيح الخلطى

1- الأزهار أحادية الجنس.

2- تنضج أعضاء أحد الجنسين قبل الآخر.

3- مستوى المتك منخفضا عن مستوى الميسم

طرق التلقيح الخلطى: يحدث عن طريق الهواء والحشرات والماء والإنسان.



مراحل نضج المبيض والمتك

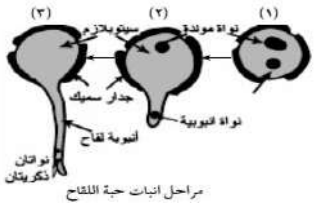
مراحل الإخصاب:

1. إنبات حبوب اللقاح:

• حبوب اللقاح تنبت على الميسم ، عن طريق تكوين أنبوب حبوب اللقاح يصل موقع النقير من البويضة

• يتم تقسيم النواة المولدة انقساما ميتوزيا فيتكون نواتين ذكريتين(ن)

تندمج إحداهما مع نواة البيضة (ن) وتكون الزيجوت (2ن) التي تشكل الجنين (2 ن) بينما الأخرى تندمج مع نواتا الكيس الجنينى (2ن) لتشكيل نواة الاندوسبرم (3ن) (الاندماج الثلاثي)



مراحل انبات حبة اللقاح

إخصاب مزدوج

• يتم إخصاب نواة البيضة (ن) مع النواة الذكرية لتكوين اللاقحة و واندماج النواة الذكرية (ن) مع نواتا الكيس الجنينى (2ن) لتكوين نواة االاندوسبرم (3ن) في نفس الوقت.

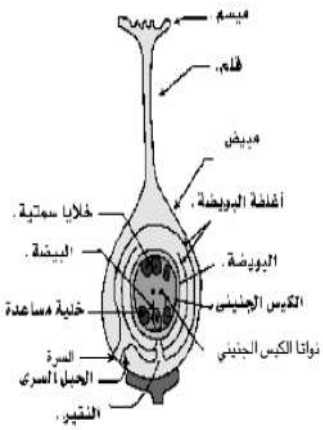
2. **تكوين الثمار والبذور:** (تتطور البويضة إلى بذرة)

• وفقًا لوجود نسيج الاندوسبرم ، يتم تقسيم البذور إلى مجموعتين من بذور اندوسبرمية التي تحتوي على اندوسبرم والبذور اللااندوسبرمية التي لا تحتوي على اندوسبرم

• تتصلب أغلفة البويضة لتكوين القصرة.

• **بعد الإخصاب** ، تذبل الكأس ، والتويج ، والطلع، والقلم والميسم وتسقط بينما يتحول المبيض إلى ثمرة ، ويتحول جدار المبيض إلى غلاف الثمرة ، ويتحول جدار البويضة إلى غلاف للبذرة.

• تتحلل الخلايا المساعدة والخلايا السمتية



قطاع فى مبيض ناضج

• **النقير له وظيفتان:** 1- السماح بمرور أنبوب حبوب اللقاح للإخصاب

2 - للسماح بدخول الماء إلى البذرة أثناء الإنبات.

هناك بعض الثمار التي تحافظ على بعض أجزاء الزهرة - على سبيل المثال:

1. اوراق الكأس والأسدية تبقى مع الرمان.
2. قد يشارك الكأس في ثمار الباذنجان والتمر.
3. قد تشارك اوراق التويج فى ثمار القرع.

الثمرة الكاذبة: هي الثمرة التي تشحم فيها أي جزء غير المبيض لتخزين الطعام كما هو الحال في التفاح حيث قد يتشحم فيها التخت ويشارك فى تكوين الثمرة.

يحفز التلقيح أيضًا الأكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة.

التكاثر فى الإنسان

تركيب الجهاز التناسلي الذكرى

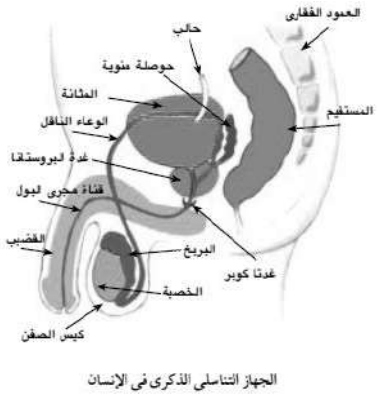
تتكون من خصيتين ، تخرج من كل منهما مجموعة من الأنابيب تسمى البربخ والتي تتصل بالوعاء الناقل التي تؤدي إلى قناة مجرى البول ،

الغدد الملحقة (حويصلتان منويتان ، غدة البروستاتا وغدتا كوبر).

أ) الخصيتان: تقع الخصية خارج الجسم في كيس الصفن لتوفير حالة أبرد من درجة حرارة الجسم لتكون مناسبة لتكوين الحيوانات المنوية.

أهمية الخصية 1. إنتاج الحيوانات المنوية.

2. إفراز هرمون التستوستيرون الذي يسبب ظهور الصفات الجنسية الذكرية الثانوية.



الجهاز التناسلى الذكرى فى الإنسان

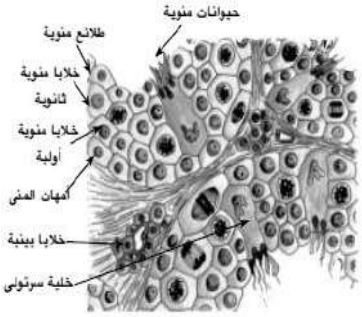
ب) البربخان: حيث يتم تخزين الحيوانات المنوية حتى خروجها من الجسم.

ج) الوعاءان الناقلان: ينقل كل منهما الحيوانات المنوية من البربخ إلى الحويصلة المنوية.

د) الحويصلات المنوية:

تفرز مادة غذائية تحتوي على الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية

ه) غدة البروستاتا وغدتا كوبر:



قطاع عرضى فى الخصية

تفرز سائل قلوي لمعادلة حموضة قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة ، لأن الوسط المتعادل يناسب الحيوانات المنوية.

و) القضيب: هو عضو يتكون من نسيج اسفنجى يمر من خلاله مجرى البول.

الصفات الجنسية الثانوية الزكرية

1 - يصبح الصوت خشن. 2- قوة العضلات. 3- نمو شعر الوجه.

دراسة قطاع عرضى فى الخصية:

تتكون الخصية من انبيبات منوية من بينها خلايا بينية تفرز هرمون التستوستيرون.

- خلايا سرتولى التي تفرز السائل لتغذية الحيوانات المنوية داخل الخصية و يعتقد ان لها وظيفة مناعية ايضا.

كل أنبوب مبطن داخلياً بخلايا جرثومية أولية (ثنائية المجموعة الصبغية) (2ن) وهي تنقسم لتكوين حيوانات منوية.

مراحل تكوين الحيوانات المنوية

1) مرحلة التضاعف :

يتم انقسام الخلايا الجرثومية الأولية (2ن) ميتوزيا عدة مرات لإنتاج عدد كبير من أمهات المنى (2ن).

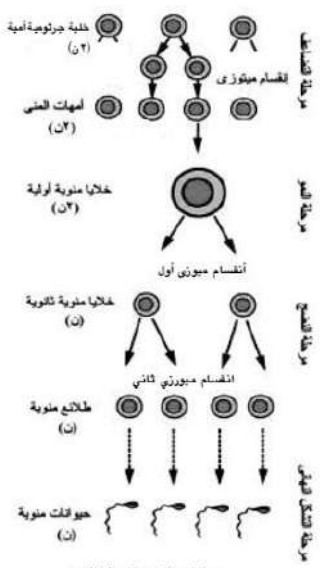
2) مرحلة النمو:

تخزن خلايا أمهات المني الغذاء ليتحول إلى خلايا منوية أولية.

3) مرحلة النضج:

يتم انقسام الخلايا المنوية الأولية (2ن) انقسام ميوزى اول لإنتاج خلايا منوية ثانوية (ن) والتي تنقسم الانقسام الميوزى الثانى لإنتاج طلائع منوية(ن) .

د) مرحلة التشكل النهائى: يتم تحويل الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية.



خطوات تكوين الحيوان المنوى

تركيب الحيوان المنوى

ويتكون من الرأس والعنق والقطعة الوسطى والذيل

(أ) الرأس:

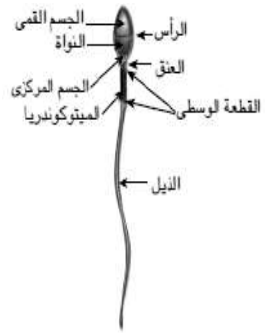
يحتوي الرأس على نواة بها 23 كروموسوم وجسم قمى

وظيفة الجسم القمى: يفرز إنزيم الهيالورونيك الذي يذيب جزءًا من غشاء البويضة ، لتسهيل عملية الاختراق.

(ب) العنق: يحتوي العنق على سنتريولان لانقسام البويضة الملقحة.

(ج)القطعة الوسطى: يحتوي على الميتوكوندريا لإنتاج الطاقة للحركة.

(د)الذيل: يتكون من محور ينتهي بقطعة ذيلية لمساعدة الحيوانات المنوية على الحركة.



تركيب الحيوان المنوى

الجهاز التناسلى الأنثوى:

وظيفتها .

1- إنتاج البويضات الناضجة

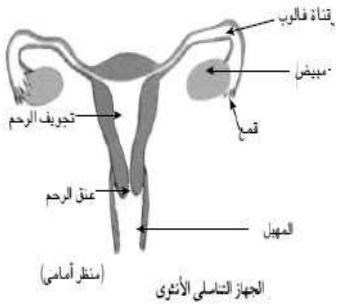
2- إفراز الهرمونات الجنسية الانثوية.

3- توفير مكان آمن للإخصاب.

4- توفير مكان آمن لنمو الجنين حتى الولادة.

عدد البويضات الناضجة

- أثناء الطفولة ، يحتوي كل مبيض على عدة آلاف من البويضات في مراحل نمو مختلفة ولكن حوالي 400 منها فقط تنضج
- تستهلك خلال 30 سنة (الحياة الإنجابية النشطة - سنوات الخصوبة)
- يتناوب المبيضان على إنتاج بويضة ناضجة واحدة كل شهر.
- يفرز هرمونات البلوغ لتنظيم الدورة الشهرية وتطور الجنين.
- تقع أعضاء هذا الجهاز خلف المثانة البولية وتتصل بمنطقة الحوض بواسطة الأربطة المرنة.



- تتمدد منطقة الحوض أثناء الحمل.

التركيب• يتكون من مبيضين و قناتى فالوب والرحم والمهبل

المبيضان:

ولكل منها شكل بيضاوي يساوي في الحجم حبة لوز مقشرة وتقع على جانبي تجويف الحوض.

ب) قناتى فالوب:

- لكل منها فتحة على شكل قمع تواجه أحد المبيضين مع نتوءات تشبه الأصابع وأهداب لتوجيه البويضة نحو الرحم.

ج) الرحم:

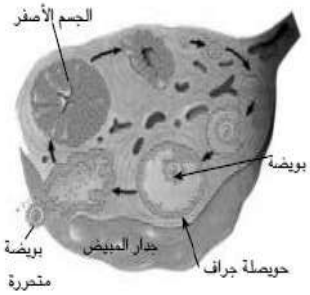
- هو عضو مرن يشبه الكيس يقع في تجويف الحوض مبطن بغشاء غدي وينتهى بعنق الرحم الذي يفتح على المهبل.

د) المهبل:

وهو عبارة عن أنبوب عضلي 7 سم يصل بين عنق الرحم وتنتهى بالفتحة التناسلية ، وله ثنيات للسماح بتمدده أثناء الولادة.

¬ بلوغ الأنثى سن البلوغ من 12: 15 سنة.

سن اليأس: في سن 45-50 سنة عندما يصبح المبيضان غير نشيطين مما ينقص إفراز الهرمونات و تنكمش بطانة الرحم.



دراسة قطاع عرضى فى المبيض ..

• يتكون المبيض من مجموعة من الخلايا في مراحل مختلفة وبويضة داخل حويصلة جراف.

• عندما تحرر حويصلة جراف البويضة الناضجة ، تتحول إلى الجسم الأصفر.

المراحل الثلاث لتكوين البويضات:

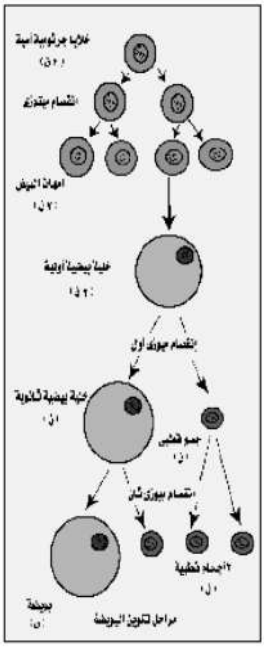
(أ)مرحلة التضاعف: (في مراحل الجنين)

الخلايا الجرثومية الأولية (2ن) تنقسم ميتوزى الى عدد من امهات البيض (2ن)

(ب)مرحلة النمو: (في مراحل الجنين)

تقوم امهات البيض (2ن) بتخزين الغذاء وزيادة الحجم وتصبح خلايا بيضية اولية (2ن)

ج) مرحلة النضج:



• تنقسم الخلايا البيضية الأولية (2ن) انقسام ميوزى اول إلى خلية بيضة ثانوية وجسم قطبى الأول (ن)

• ثم يتم انقسام الخلية البيضية الثانوية انقسام ميوزى ثاني مما يعطي البويضة والجسم القطبي الثاني.

• الجسم القطبي الاخر ينقسم انقسام الميوزى الثانى ينتج جسمين قطبين.

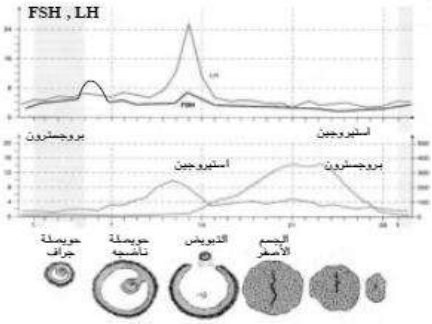
• النتيجة هي بويضة وثلاثة أجسام قطبية.

• البويضة مغطاة بطبقة خلوية رقيقة

• تتماسك خلاياه معًا بحمض الهيالورونيك ،

• يفرز الجسم القمى في الحيوانات المنوية الإنزيمات لإذابة هذا الغلاف ، لذلك هناك حاجة لملايين الحيوانات المنوية لاختراق البويضة.

دورة التزاوج: هي فترات في حياة الثدييات المشيمية ، حيث يصبح المبيض نشطًا بشكل منتظم عند الأنثى البالغةتختلف الدورات الشهرية باختلاف الثدييات. يعتبر الأسد والنمر سنويًا ، والقطط واالكلاب نصف سنويا ، ولكن في الأرانب والفئران شهريا.



• المراحل الثلاث لدورة الحيض

1- مرحلة نضج البويضة: (10 أيام):

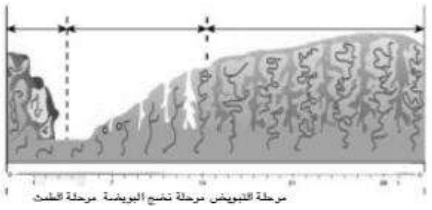
• تفرز الغدة النخامية FSH لتحفيز المبيض لإنتاج حويصلة جراف التي تحتوي على البويضة الناضجة ويفرز هرمون الاستروجين الذي يحفز نمو بطانة الرحم.

2- مرحلة التبويض (14 يوم):

• تفرز الغدة النخامية (LH) لتحفيز حويصلة جراف لتحرير البويضة والتحول إلى الجسم الأصفر.

• ينتج الجسم الأصفر هرمونات البروجسترون والإستروجين لزيادة سمك بطانة الرحم وإمداد الدم بها.

3- مرحلة الطمث (3-5 أيام):



• إذا لم يتم تخصيب البويضة فإن الجسم الأصفر يبدا فى الضمور تدريجياً.

• لذلك يتوقف إفراز هرمون البروجسترون ، مما يؤدى الى تهدم بطانة الرحم وتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم المتتالية ، مما يؤدى الى خروج الدم فيما يعرف بالطمث.

• يستغرق من 3-5 أيام وتبدأ دورة جديدة للمبيض الآخر.

الاخصاب:

• هو اندماج المشيج الذكري (الحيوانات المنوية) مع المشيج الأنثوي (البويضة) لتكوين الزيجوت ، الذي ينقسم مكونا الجنين.



تلقح البويضة المخصبة

الحمل ونمو الجنين:

• بعد يوم واحد ، تنقسم البويضة الملقحة إلى خليتين (فلجتين) في الجزء العلوي من قناة فالوب ، ثم أربع خلايا في اليوم التالي ، وتصل التوتية بعد أسبوع واحد إلى بطانة الرحم.

• يزداد معدل الانقسام الخلوي لتكوين كتلة صغيرة تسمى التوتية.

الأغشية الجنينية:

• الغشاء الجنيني الخارجي هو السلى والداخلي هو الرهل الذي يحيط بالجنين بسائل لحمايته من الصدمات والجفاف.

الحبل السري

• يرتبط الجنين بالمشيمة بواسطة الحبل السري ، ويبلغ طوله حوالي 70 سم ويزيد طوله لإعطاء مزيد من الحرية لحركة الجنين.

أهمية المشيمة:

- ينقل الطعام المهضوم والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى الجنين.
- يفرز هرمون البروجسترون في بداية الشهر الرابع من الحمل.
- كما ينقل العقاقير الضارة والفيروسات من الأم إلى الجنين.

المراحل الثلاث للتطور الجنيني

1) المرحلة الأولى: (الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل)

* يبدأ الجهاز العصبي والقلب في النمو ، وتصبح اليدين والعينين متمايزتين ، كما يتمايز الجنسان وتتشكل الاستجابة للمثيرات.
* في الشهر الأول يبدأ الجهاز العصبي والقلب بالتطور.
* في الأسبوع السادس يتم تطوير الخصيتين.
* في الأسبوع الثاني عشر يتم تكوين المبايض.

2) المرحلة الثانية: (الأشهر الثلاثة الوسطى).

* اكتمل نمو القلب وتسمع دقاته.
* يحدث التعظم ويتكون الهيكل العظمي.
* تكتمل أعضاء الحس ويزداد حجمها فى النمو.

3) المرحلة الأخيرة: (الأشهر الثلاثة الأخيرة).

* اكتمال نمو الدماغ. * يتباطأ النمو
* تم الانتهاء من نمو باقي الاجهزة الداخلية.
* في الشهر التاسع يبدا تفكك المشيمة تدريجياً فتنخفض نسبة هرمون البروجسترون ويقل الارتباط بين الجنين والرحم استعداداً للولادة.
* يبدأ المخاض بانقباض في عضلات الرحم حتى يخرج الجنين إلى الخارج.

أهمية حليب الأم للطفل:

إنه يمد الطفل بأكثر الإمدادات الغذائية والعاطفية قيمة ، مما يحميه من العديد من الأمراض الجسدية والنفسية في المستقبل.

اختلاف مدة الحمل

وسائل منع الحمل:

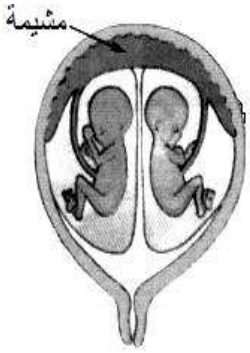
1.الاقراص: تحتوى على هرمونات صناعية تشبة الاستروجين و البروجسترون.

2.اللولب : يتم إدخاله في تجويف الرحم لمنع البويضة الملقحة من الزرع في الرحم.

3. الواقي الذكري: وهو يمنع الحيوانات المنوية من دخول المهبل.

4. التعقيم الجراحي:

في المرأة عن طريق قطع او ربط قناتي فالوب ، أو عن طريق ربط او قطع الوعاءين الناقلين في الرجل ،



- تعدد المواليد النسبة المئوية الدولية للتوائم هي مرة واحدة من حوالي 86 ولادة.

التوائم المتماثلة (أحادية اللاقحة)

- ينتج من بويضة واحدة مخصبة بواحد من الحيوانات المنوية ، وهي متطابقة وراثيا ولها مشيمة واحدة. قد يولد هذان التؤمان مرتبطين جزئيًا ببعضهما البعض في مكان ما من الجسم. (توأم سيامي).

توائم متآخية -غير متماثلة (ثنائية اللاقحة)



- ينتج عن بويضتين تم اخصابهم بحيوانين منويين ، كل زيجوت تطور إلى جنين. لذلك ، فهم يختلفون وراثيا

أطفال الانابيب

-يتم الحصول على البويضة الناضجة من مبيض الزوجة ويتم تخصيبها خارجياً بالسائل المنوي للزوج داخل أنبوب الاختبار في وسط غذائي معين حتى تصل إلى التوتية.

- ثم يعاد زرعها في رحم الزوجة لاستكمال نموها الجنيني حتى الولادة.

زراعة الأنوية

أجريت تجارب زراعة الأنوية فى الضفادع والفئران

بنوك الامشاج:

- تقوم هذه البنوك بتخزين الأمشاج الحيوانية المختارة وخاصة تلك الخاصة بالماشية والخيول لإبقائها متاحة للتكاثر حتى وقت الحاجة.

- يتم تخزين الأمشاج في نيتروجين سائل مجمد (-120 درجة مئوية) لمدة تصل إلى 20 عامًا ،

من الممكن فصل الحيوانات المنوية ذات الكروموسوم (X) عن الحيوانات المنوية ذات الكروموسوم (Y) بوسائل معملية مثل الطرد المركزي أو التعرض لمجال كهربائي محدود للحصول على ذكور لإنتاج اللحوم وإناث للتكاثر وإنتاج الالبان

المناعة في الكائنات الحية

مصادر التهديدات

المصادر البيولوجية مثل مسببات الأمراض بما في ذلك بعض الحشرات والأوليات والفطريات والبكتيريا والفيروسات
مصادر غير بيولوجية مثل الحوادث والكوارث الطبيعية والاضطراب في البيئة.

آليات الدفاع ضد التهديدات:

1. التمويه (تغيير اللون)
2. إفراز السموم لقتل الكائنات الحية الأخرى.
3. الجري للهرب.

المناعة هي قدرة الجسم من خلال جهاز المناعة على مقاومة مسببات الأمراض ، من خلال منع دخول مسببات الأمراض إلى جسم الكائن الحي أو عن طريق مهاجمة الكائن الممرض والأجسام الغريبة وتدميرها عند دخولها إلى جسم الكائن الحي.

المناعة في النبات

الأسباب الثلاثة الرئيسية التي تسبب المرض وموت النباتات- :

1-الأعداء الخطرين 2. الظروف غير الملائمة 3 . المواد السامة:

أولا:المناعة التركيبية: هى خط الدفاع الأول لمنع دخول مسببات الأمراض وانتشارها داخل النبات ، وهي عبارة عن حواجز طبيعية تشمل نوعين:

(أ) المناعة التركيبية الموجودة سلفاً فى النبات مثل

1--**خلايا البشرة للنبات**.: -تعمل البشرة كأول حصن في المقاومة وقد تكون مغطاة بطبقة شمعية.

2- **جدار الخلية**: يمثل جدار الخلية الحماية الخارجية للخلايا ، وخاصة طبقة البشرة ، والتي تتكون أساسًا من السليلوز وبعد سماكة اللجنين التي تجعل من الصعب جدًا على مسببات الأمراض اختراقها.

(ب) المناعة التركيبية الناتجة كاستجابة للإصابة بالكائنات الممرضة:

ويمثلها ما يلي:

1-تشكيل الفلين. 2 -تشكيل التيلوزات 3 -ترسب الصموغ.

4-التراكيب المناعية الخلوية: أ- انتفاخ جدران الخلايا ب- احاطة خيوط الغزل الفطرى المهاجمة للنبات بغلاف عازل.

5- التخلص من الأنسجة المصابة (استجابة شديدة الحساسية)

ثانيًا: المناعة البيو كيميائية

تشمل الآليات المناعية ما يلي:

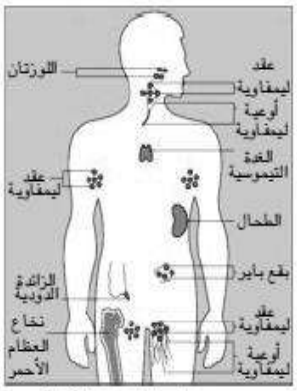
1. المستقبلات التي تتعرف على وجود العامل الممرض وتنشط دفاعات النبات.
(توجد هذه المركبات في النباتات السليمة والمصابة ، ولكن يزداد التركيز في النباتات بعد الإصابة).
2. مواد كيميائية مضادة للكائنات الدقيقة: مثل* الفينولات والجليكوزيدات.
*إنتاج أحماض أمينية غير بروتينية مثل كانافانين وسيفالوسبورين
3. بروتينات مضادة للكائنات الدقيقة (مثل إنزيمات نزع السمية)

تعمل بعض النباتات على تعزيز وتقوية دفاعاتها بعد الإصابة من أجل حماية نفسها من أي إصابة جديدة.

المناعة فى الإنسان

جهاز المناعة البشري متناثر الأجزاء وأجزاؤه غير مرتبطة ببعضها البعض بصورة تشريحية ، لكن أعضاء الجهاز المناعي تعمل وظيفيًا كوحدة واحدة تسمى العضو الليمفاوي.

أولا: الأعضاء اللمفاوية تحتوي هذه الأعضاء على عدد كبير من الخلايا الليمفاوية حيث يحدث نضج وتمايز الخلايا الليمفاوية ، أمثلة على الأعضاء اللمفاوية



الجهاز المناعي للإنسان

أ- نخاع العظم

الموقع: عبارة عن نسيج داخل العظام

الوظيفة: أنها تنتج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

ب -الغدة التيموسية

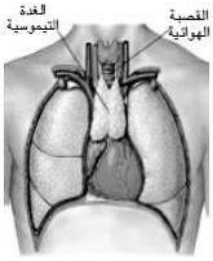
الموقع: على القصبة الهوائية فوق القلب وخلف عظم القص.

الوظيفة: تفرز هرمون الثيموسين Thymosine الذي يحفز نضج الخلايا الجذعية الليمفاوية لتكون خلايا T وتمايزها إلى أنواع مختلفة داخل الغدة الثيموثية.

ج- الطحال:

-هو عضو صغير أحمر غامق ، وشكله لا يزيد عن القبضة.

الوظيفة: تلعب دورًا مهمًا في مناعة الجسم ، حيث تحتوي على الكثير من الخلايا البلعمية التي تلتقط جميع الأجسام الغريبة ، كما أنه يحتوي على الخلايا الليمفاوية التي تطلق بروتينات خاصة كأجسام مضادة.



الغدة التيموسية

د- اللوزتين:

الموقع: غدتان لمفاويتان متخصصتان على جانبي الجزء الخلفى من الفم لالتقاط أي ميكروب

ه- بقع باير:

إنها خلايا ليمفاوية صغيرة تتراكم في شكل لطع أو بقع تنتشر في الغشاء المخاطي الذي يبطن الجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة ، فإنها تلعب دورًا في الاستجابة المناعية ضد الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي تدخل الأمعاء.

و- العقد الليمفاوية:

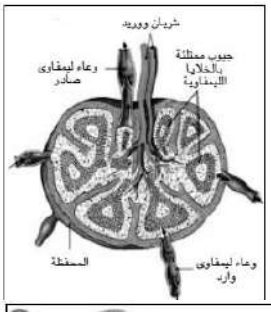


اللوزتان

تتواجد العقد الليمفاوية على طول شبكة الأوعية الليمفاوية التي تقع في جميع أجزاء الجسم تحت الإبطين ، على جانبي الرقبة ، في أعلى الفخذ ، وبالقرب من أعضاء الجسم الداخلية.

الوظيفة: تنقي اللمف من أي مواد أو ميكروبات ضارة وتخزن خلايا الدم البيضاء.

- حجمها يتراوح من رأس الدبوس إلى بذور الفول الصغيرة.
- العقدة مقسمة داخليا إلى جيوب مليئة بالخلايا الليمفاوية B ، والخلايا اللمفاويةT ، والخلايا البلعمية التي تتخلص من الجراثيم وحطام الخلايا.



ثانيا :الخلايا الليمفاوية

1. تشكل حوالي 20٪: 30٪ من خلايا الدم البيضاء.
2. تتشكل جميع الخلايا الليمفاوية في نخاع العظام.

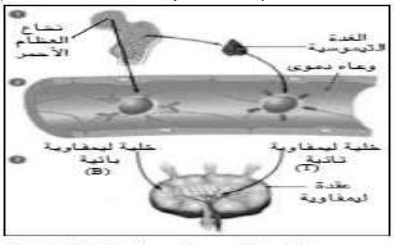
وهي تدور في الدم للبحث عن أي ميكروب أو جسم غريب ، وتسمح لآليات دفاعها ومناعتها بالتخلص من الميكروبات المسببة للأمراض التي تغزو الجسم ، وتتكاثر لتنتشر داخل الجسم.

هناك ثلاثة أنواع من الخلايا الليمفاوية في الدم وهي:

أ) **<u>الخلايا البائية B</u>**

يتم تصنيعها في نخاع العظام و تستكمل نموها فيه ليصبحوا ناضجين.

يتعرفون على أي ميكروبات أو مواد غريبة (مثل البكتيريا أو الفيروسات) ، ثم يلتصقون بهذه المادة الغريبة وينتجون أجسامًا مضادة لتدميرها.



مواضع تكوين ونضج الخلايا الليمفاوية

ب) الخلايا التائية T

تشكل حوالي 80٪ من الخلايا الليمفاوية ، التي تنضج في الغدة التيموثية وتتمايز إلى عدة أنواع:

1) تعمل الخلايا التائية المساعدة (TH) على تنشيط أنواع أخرى من الخلايا التائية وتحفيزها على القيام باستجاباتها ، وكذلك تحفيز الخلايا البائية على إنتاج الأجسام المضادة.
2) الخلايا التائية السامة (أو الخلية التائية القاتلة) (TC) تهاجم الخلايا الغريبة حيث تقتل الخلايا المسببة للسرطان والأعضاء المزروعة وخلايا الجسم المصابة بالفيروس.
3) الخلايا التائية المثبطة (Ts): تنظم درجة الاستجابة المناعية المطلوبة للحد من عمل الخلايا التائية والخلايا البائية بعد القضاء على الكائن الممرض

ج -الخلايا القاتلة الطبيعية


خلية قاتلة طبيعية

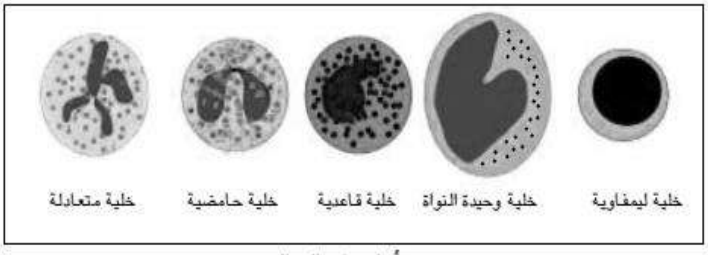
الموقع: تشكل حوالي 5٪ إلى 10٪ من الخلايا الليمفاوية في الدم ، ويتم إنتاجها وتنضج في نخاع العظم.

الوظيفة: تقتل الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالفيروس والخلايا المزروعة

ثالثًا: خلايا الدم البيضاء الأخرى:

-هم الخلية القاعدية (Basophils) والخلايا الحمضية والخلايا المتعادلة.

-يمكن تمييزها من حجمها و لون الحبيبات الظاهرة بداخلها باستخدام المجهر..



أنواع خلايا الدم البيضاء

- تظل في الدورة الدموية لفترة قصيرة (من عدة ساعات إلى عدة أيام). هذا بالإضافة إلى خلايا أحادية النواة التى تدمر الأجسام الغريبة ، وتتحول إلى خلايا بلعمية عند الحاجة ، وتبتلع الكائنات الغريبة.

رابعاً: الخلايا البلعمية الكبيرة ومنها نوعان:

1- البلعمية الثابتة 2- البلعمية المتنقلة:

خامساً: المواد الكيماوية المساعدة:

تساعد هذه المواد الكيميائية الآليات المتخصصة لجهاز المناعة وتتعاون معها ومنها:

أ – **كيموكينات** : أنها تجذب الخلايا البلعمية بعدد كبير إلى مواقع الميكروبات.

ب - الانترليوكينات:أداة اتصال بين الخلايا المناعية المختلفة لأداء وظيفتها الدفاعية.

ج- المكملات: هي أنواع مختلفة من البروتينات والإنزيمات التي تدمر الميكروبات في الدم بعد اقترانها بالأجسام المضادة ، فهي تحلل أغشية المستضدات وتذيب محتواها ، مما يجعلها تبتلعها الخلايا البلعمية بسهولة.

د - الإنترفيرون:هي أنواع مختلفة من البروتينات التي تنتجها وتفرزها الخلايا التي غزتها الفيروسات.

سادساً: الأجسام المضادة:

-يحتوي سطح خلايا البكتيريا التي تغزو أنسجة الجسم على مركبات تسمى الأنتيجينات.

-تتعرف المستقبلات الموجودة على سطح الخلايا الليمفاوية البائية على الأنتيجينات الموجودة على سطح الخلايا البكتيرية أو الأجسام الغريبة وتنضم إليها وتنتج أجسامًا مضادة. (جلوبيولينات)

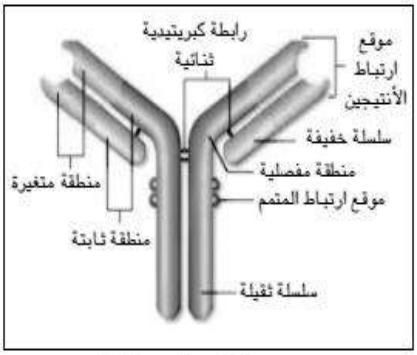
الأجسام المضادة هي بروتينات محددة تعرف باسم الجلوبيولينات المناعية (Ig) ، وهي خمسة أنواع Ig G و Ig A و Ig M و Ig E و Ig D والتي تنتشر في الدم والغدد الليمفاوية.

شكل الجسم المضاد وتركيبه

الأجسام المضادة هي بروتينات تسمى الجلوبولينات المناعية (Ig) والتي تكون على شكل Y وتوجد في الدم وسوائل الجسم الأخرى للفقاريات مثل البشر.

•يتم إنتاجها عن طريق الخلايا B البلازمية التي تفرز الأجسام المضادة.

•يتكون الجسم المضاد من زوجين من سلاسل البروتين ، اثنتان من هذه السلاسل طويلة وتسمى السلاسل الثقيلة. السلسلتان الأخريان قصيرتان وتسمىان بالسلاسل الخفيفة ، ويتم ربط السلاسل الأربعة معًا بواسطة روابط كبريتيدية ثنائية.



تركيب الجسم المضاد

- يحتوي كل جسم مضاد على موقعين متطابقين لربط الأنتيجين.
- يختلف شكل هذه المواقع من جسم مضاد لآخر.
- يتم تحديد خصوصية الجسم المضاد من خلال تشكيل الأحماض الأمينية

طريقة عمل الأجسام المضادة:

تحتوي الأجسام المضادة على موقعين فقط من مواقع الارتباط باالأنتيجينات ، بينما تحتوي الأجسام المضادة على العديد من مواقع الارتباط ، مما يؤدي إلى ارتباط تأكيدي بين الأجسام المضادة والأنتيجينات.

توقف الأجسام المضادة عمل الأنتيجينات باستخدام إحدى الآليات التالية:

1- التعادل 2- التلازن (أو الالصاق) 3- الترسيب. 4- التحلل 5- ابطال مفعول السموم

آلية عمل الجهاز المناعي في الإنسان

كيف يحمي جسم الإنسان نفسه من الكائن الممرض؟

يوجد نظامان للمناعة في الإنسان:

1. مناعة طبيعية (غير متخصصة أو فطرية)
2. المناعة المكتسبة (المتخصصة أو التكيفية)

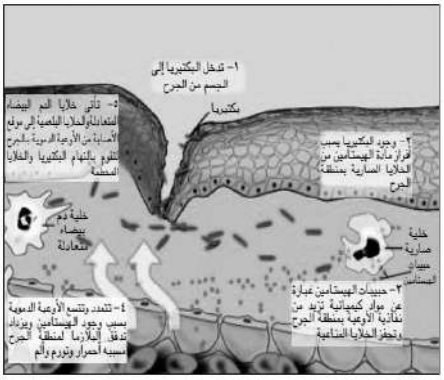
أولا :المناعة الطبيعية(غير المتخصصة أو الفطرية)

خط الدفاع الأول:

-وتشمل مجموعة من الوسائل الدفاعية في الجسم مثل:

1- الجلد (العرق) 2- الصملاخ (شمع الأذن)3- الدموع 4- المخاط في الممرات التنفسية:5- اللعاب 6- افرازات المعدة الحامضية

الوظيفة الرئيسية لهذا الخط هي منع مسببات الأمراض من دخول الجسم.



الاستجابة بالالتهاب (غير المتخصصة)

خط الدفاع الثاني:

الاستجابة بالالتهاب: إنها آلية دفاع غير نوعية في منطقة الإصابة نتيجة لتلف الأنسجة.

تتمدد الأوعية الدموية إلى أقصى حد بسبب إفراز الهيستامين ، التي تفرزها خلايا معينة مثل الخلايا الصارية ، الخلايا القاعدية ، هذه المواد تزيد من نفاذية الشرايين والشعيرات الدموية للسوائل من الدورة الدموية ، مما يؤدي إلى تورم الأنسجة في موقع الإصابة ، كما أنه يسمح بنفاذ المواد الكيميائية التي تقتل وتذيب البكتيريا في موقع الاصابة.

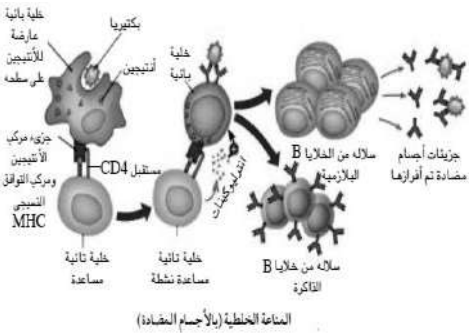
• تعمل الإنترفيرون والخلايا القاتلة الطبيعية كمكونات لخط الدفاع الثاني.

ثانيا : المناعة المكتسبة(المتخصصة أو التكيفية:)

أ) المناعة الخلطية أو المناعة بالأجسام المضادة:

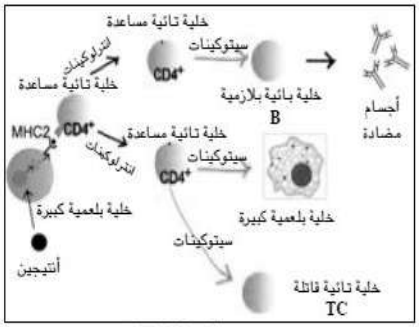
هذه الآلية تدافع عن الجسم ضد الأنتيجينات ومسببات الأمراض الموجودة في سوائل الجسم (بلازما الدم واللليمف) ، عن طريق إنتاج الأجسام المضادة.

- ستصل الأجسام المضادة التي تنتجها الخلايا البائية البلازمية إلى الدورة الدموية من خلال اللمف ، حيث ترتبط بالأنتيجينات الموجودة على سطح مسببات الأمراض الغازية ؛ سيؤدي هذا إلى تنشيط الخلايا البلعمية لإعادة ابتلاع هذه الأنتيجينات. سيستمر هذا لأيام أو أسابيع



المناعة الخلطية (بالأجسام المضادة)

ب -المناعة الخلوية أو المناعة بالخلايا الوسيطة:



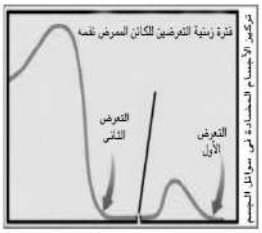
المناعة الخلوية

-تستطيع الخلايا التائية السامة التعرف على الأجسام الغريبة بمساعدة مستقبل CD8الموجود في سطحها ، سواء كانت هذه الأجسام الغريبة عبارة عن أنسجة مزروعة أو أنتيجينات الميكروبات التي تدخل الجسم أو الخلايا السرطانية وتدمرها. عندما ترتبط هذه الخلايا بالأنتيجين ، فإنها تقوم بتثقيب غشاء الجسم الغريب (الميكروب أو الخلايا السرطانية) عن طريق إفراز بروتين معين يسمى (البيرفورين) ، أو عن طريق إفراز السموم اللمفاوية التي تنشط جينات معينة في نواة الخلايا المصابة مما يؤدي إلى تدمير النواة وموتها.

- بعد تدمير الأنتيجينات ، ترتبط الخلايا التائية المثبطة (Ts) بمساعدة مستقبل CD8 الموجود في سطحها ، وترتبط بخلايا البلازمية والخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية السامة للخلايا. سيساعد هذا الارتباط على إفراز بروتينات تسمى الليمفوكينات التي تثبط الاستجابة المناعية أو توقفها ، وبالتالي ستتوقف الخلايا البلازمية البائية عن إنتاج الأجسام المضادة وتموت العديد من الخلايا التائية المساعدة والخلايا التائية السامة للخلايا المنشطة ، لكن بعضها سيموت. يتم تخزينها في الأعضاء الليمفاوية ، حيث تظل جاهزة لمكافحة أي عدوى مماثلة عند الحاجة.

مراحل المناعة المكتسبة

المرحلة الأولى: الاستجابة المناعية الأولية: عندما يواجه الجهاز المناعي كائن ممرض جديد ، تستجيب الخلايا البائية والخلايا التائية لأنتيجينات هذا العامل الممرض وتهاجمه حتى يتم تدميره ، وهذا يستغرق وقتًا أطول لأن هذه الخلايا تحتاج إلى وقت لتتضاعف ، ولهذا السبب تستغرق الاستجابة الأولية ما بين خمسة إلى عشرة أيام للوصول إلى أقصى إنتاجية للخلايا B و T. خلال هذا الوقت يمكن أن تنتشر العدوى وتظهر أعراض المرض.



الاستجابة المناعية الأولية والثانوية

المرحلة الثانية :الاستجابة المناعية الثانوية : إذا أصيب نفس الشخص بنفس اكتساب المرض ، فستكون الاستجابة المناعية سريعة جدًا بحيث يتم تدمير الكائن الممرض قبل ظهور الأعراض. تُعرف الخلايا المسئولة عن هذه الاستجابة المناعية الثانوية باسم خلايا الذاكرة والتي تخزن المعلومات عن الانتيجينات التي حاربها الجهاز المناعي في الماضي.

يحتوي جسمك على كل من خلايا الذاكرة B وخلايا الذاكرة T ، ويتم إنتاج كلا النوعين من خلايا الذاكرة أثناء الاستجابة المناعية الأولية. يمكن للخلايا البلازمية B و T البقاء على قيد الحياة لبضعة أيام فقط ، لكن خلايا الذاكرة يمكن أن تعيش لعشرات السنين ، ويمكن أن تعيش حتى الموت. أثناء الإصابة الثانية بنفس الكائن الممرض ، تستجيب خلايا الذاكرة للعامل الممرض بمجرد دخوله الجسم ، حيث تبدأ في الانقسام بسرعة لإنتاج كميات كبيرة من الأجسام المضادة ، والخلايا التائية النشطة خلال فترة زمنية قصيرة.

البيولوجية الجزيئية

اعتقد العلماء في البداية أن البروتينات هي المادة الوراثية.

لأن الحمض النووي يحتوي على 4 أنواع فقط من النيوكليوتيدات بينما تحتوي البروتينات على 20 نوعًا من الأحماض الأمينية ، لذلك يمكن للبروتينات أن تنتج تنوعًا أكبر في تركيبات مختلفة من الحمض النووي(DNA)

البيولوجيا الجزيئية هي دراسة الأساس الجزيئي للوراثة (جزيءDNA)

الأدلة التي تثبت أن الحمض النووي DNA هو المادة الوراثية

(1)التحول البكتيري

تجربة جريفث: (تجربة التحول البكتيري)

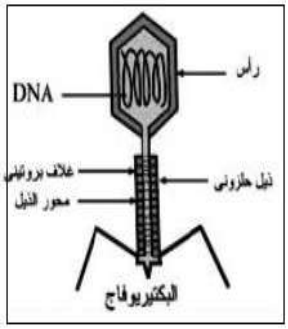
1. عندما حقن جريفث الفئران ببكتيريا ضارة(S) قتلت بالحرارة مع البكتيريا الخبيثة (R) الحية ، مات بعض الفئران.
2. قام بفحص الفئران النافقة ووجد بكتيريا حية خبيثة.(S)
3. استنتج جريفث إلى أن البكتيريا الحية غير الخبيثة (R) تمتص المادة الجينية للبكتيريا الفتاكة المقتولة (S) وتحولها إلى الشكل الخبيث "سميت هذه الظاهرة بالتحول البكتيري"

عزل المادة الوراثية من بكتيريا الالتهاب الرئوي بواسطة إفري:

•عزل أفري وزملاؤه المادة التي تسبب التحول البكتيرى من بكتيريا غير مميتة إلى البكتيريا المميتة.

التجربة الحاسمة

التحلل المائي لإنزيم دى أكسى ريبونيوكليز تمامًا ولكنه لا يؤثر على البروتينات أو RNA ، لذلك عندما تم معالجة المادة المحولة بهذا الإنزيم ، لم يحدث التحول مما يشير إلى أن الحمض النووي DNA هو المادة الوراثية.

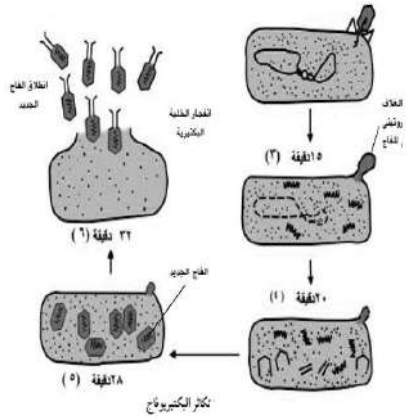


-لاقمات البكتيريا وهو نوع من الفيروسات يصيب البكتيريا فقط .

تركيب البكتيريوفاج

1. جزيء DNA داخل غلاف بروتيني.
2. يمتد الغلاف مثل الذيل ليرتبط بجدار الخلية البكتيرية.
3. يحتوي الحمض النووي على الفوسفور ولكن البروتينات تحتوي على الكبريت.

تجربة هيرشي وتشيس •قاموا بترقيم الحمض النووي بالفوسفور المشع وترقيم البروتين الفيروسى بالكبريت المشع ويسمح للفيروس بمهاجمة البكتيريا



الملاحظة: دخل الفوسفور المشع إلى خلية البكتيريا والكبريت المشع لكن أقل من 3 ٪دخل في البكتيريا

الاستنتاج : المادة الوراثية هى DNA

(2) كمية DNA فى الخلايا

كمية الحمض النووي في الخلايا الجسدية والتناسلية (الأمشاج)

•في حقيقيات النواة ، تكون كمية DNA هي نفسها في جميع الأنسجة الجسدية المختلفة

•تحتوي الخلايا الجسدية على ضعف كمية DNA (2ن) التى بالأمشاج لكن كمية البروتين في خلايا الجسم تختلف من نسيج إلى آخر.

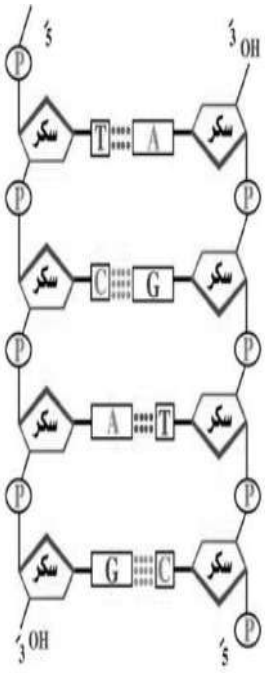
• كمية الحمض النووي مستقرة ، بينما البروتينات يتم هدمها واعادة بنائها باستمرار.

تركيبDNA

وحدة بناء الحمض النووي هي نوكليوتيد.

دراسة فرانكلين باستخدام حيود الأشعة السينية

1. يتم لف جزيء الحمض النووي في شكل حلزوني أو لولب.
2. هيكل سكرالفوسفات الموجود على السطح الخارجي من اللولب بينما قواعد النيتروجين في الداخل.
3. قطر اللولب يدل على أنه يتكون من أكثر من خيط واحد من DNA .

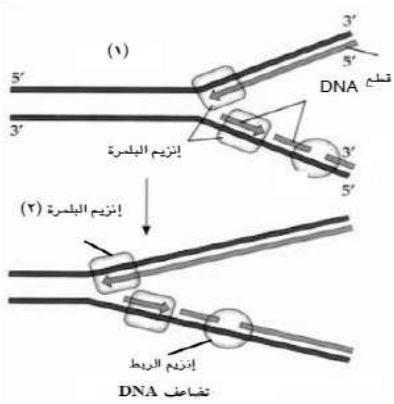


تركيب DNA

نموذج واتسون وكريك لDNA :

لقد كانوا أول من أعطانا النموذج المقبول لجزيء الحمض النووي على النحو التالي:

1. يتكون جزيء DNA من شريطين مثل السلم بينما تكون جوانب السلم هي هيكل السكر والفوسفات ودرجات السلم هي أزواج القواعد النيتروجينة.
2. يقترن الأدينين بالثيمين بواسطة رابطتين هيدروجينيتين ، لكن الجوانين يقترن بالسيتوزين بواسطة ثلاث روابط هيدروجينية.
3. دائمًا ما يكون شريطا DNA على نفس المسافة من أحدهما إلى الآخر لأن كل زوج من القواعد يتكون من حلقة مفردة وحلقة مزدوجة واحدة ، وبالتالي فإن جميع درجات السلم تكون بنفس العرض.
4. شريطيDNA أحدهما في الاتجاه المعاكس للآخر لتشكيل التركيبة الأكثر استقرارًا من الروابط الهيدروجينية بين خيوط الحمض النووي.
5. يكون الحمض النووي ملتويًا ويحتوي كل لفة على عشرة أزواج من النيوكليوتيدات لتكوين اللولب.
6. يحتوي لولب DNA على قواعد متكاملة لذلك ، يعمل كل شريط كقالب لإنتاج الآخر.



الإنزيمات وتضاعف DNA

1. **إنزيم اللولب Helicase** : يقوم بفصل شريطي اللولب المزدوج ، عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية.
2. **إنزيمات البلمرة**

إنزيمDNA polymerase ا يضيف النيوكليوتيدات واحدة تلو الأخرى ، في الاتجاه من 5 إلى 3 في نهاية الشريط الجديد.

يتبع إنزيم البلمرة إنزيم اللولب ، لذا يعمل فقط في اتجاه واحد من \5 إلى \3 على الخيط الجديد

3. **إنزيم الربط DNA ligase**

يتم ربط القطع القصيرة معًا بواسطة إنزيم الربط DNA ligase يتحرك في الاتجاه من 5 'إلى 3' ا في الاتجاه المعاكس لإنزيم Helicase وإنزيم ligase DNA

إصلاح عيوبDNA

•هناك حوالي 5000 قاعدة بيورينية تُفقد كل يوم من DNA للخلية البشرية لأن الحرارة تكسر الروابط التساهمية التي تربطها بالسكر الخماسى.

أسباب تلف الحمض النووي .1:البيئة المائية داخل الخلية. 2. حرارة الجسم .3.بعض المواد الكيميائية. 4. الإشعاع.

يتسبب الضرر الذي يلحق بالحمض النووي في تغيرات في المعلومات الوراثية ، والتي ستؤدي إلى حدوث طفرة ولكن يتم إصلاح معظم هذه التغييرات بواسطة 20 نوعًا من إنزيمات إصلاح الحمض النووي يطلق عليها إ انزيمات الربط لذلك لا يوجد أكثر من تغيرين أو ثلاثة تغيرات كل عام لها صفة الدوام.

يحافظ اللولب المزدوج DNA على الاستقرار الجيني للكائنات لأن جزيء DNA يحمل نسختين من المعلومات الجينية ، ولا تزال إحدى هذه الخيوط غير تالفة ، ويمكن انزيم ربط DNA استخدامها كقالب لاستبدال المنطقة التالفة في شريكها.

تظهر بعض الفيروسات معدلات عالية من التغيير الجيني (الطفرة) لأن المادة الوراثية لهذه الفيروسات تتكون من خيط واحد من .RNA

البلازميدات جزيئات DNA دائرية صغيرة في بدائيات النواة

DNAفي أوليات النواة	DNAفي حقيقيات النواة
1. محاط بغشاء نووي 2. على شكل DNA دائري 3. غير معقد بالبروتينات 4. تلتصق على غشاء البلازما 5. لديها بلازميدات 6. معظم الجينوم هو كودون 7. يتم استنساخه عند النقطة التي تربط غشاء البلازما **النسخ:** 8. بوليميراز RNA واحد ينسخ الأنواع الثلاثة من RNA 9. النسخ والترجمة يحدثان في السيتوبلازم في نفس الوقت. 10. المثال بكتيريا ايشيريشيا كولاى	1. لا يوجد غشاء نووي 2. لا تتحد نهاياتها 3. مركب بالبروتينات 4. غير متصل بغشاء البلازما. 5. لا يحتوي على بلازميدات. 6. حوالي 70٪ كودون و 30٪ غير كودون 7. يتم نسخه في أي وقت. **النسخ** 8. اثة أنواع مختلفة من بوليميراز RNA تقوم بنسخ RNAs. 9. النسخ في النواة بعد الترجمة يبدأ عند السيتوبلازم 10. المثال خلايا حيوانية

بروتينات هيستون	بروتينات غير هيستون
•يحتوي على أحماض أمينية أرجينين ولايسين •هم بروتينات تركيبية. •الأحماض الأمينية لها مجموعات (R) + ، لذلك فإنها ترتبط بقوة إلى(PO_4) - من الحمض النووي. توجد بكميات هائلة في كروماتين أي خلية.	•هم مجموعة غير متجانسة. •إنها بروتينات تركيبية ، للحفاظ على التنظيم الفراغي للحمض النووي البروتينات التنظيمية ، التي تحدد ما إذا كانت شفرة الحمض النووي ، ستستخدم فى بناء الإنزيمات والبروتينات وRNA أم لا.

•يتم لف جزيء DNA حول مجموعات من الهستون مكونا حلقات من النيوكليوسومات nucleosomes والتي تقصر جزيء DNA حوالي 10 مرات.

•يتم ترتيب سلاسل النيوكليوسومات في حلقات كبيرة بواسطة بروتينات تركيبية غير هيستونية لتكوين كروماتين مكثف (كروموسومات).

المحتوى الجيني (الجينوم): هو كل الجينات وجزيئات DNA في خلية الجسم.

أ. تحمل العديد من الجينات المعلومات اللازمة لصنع تخليق البروتين.

ب. بعض الجينات تصنع m RNA و t RNA و .r RNA (تخليق الحمض النووي RNA)

DNA المتكرر

• قد تحمل المئات من نسخ الجينات الخاصة ببناء RNA والهستونات لتسريع إنتاج الريبوسومات والهستونات.

أو DNA غير المشفر كما في ذبابة الفاكهة (drosophila) ، يتكرر تتابع النوكليوتيدات AGAAG حوالي 100000 مرة في منتصف كروموسوم واحد.

الطفرة: هي تغيير مفاجئ في طبيعة العوامل الوراثية المتحكمة في صفات معينة ، مما يؤدي إلى تغيير هذه الصفات في الكائن الحي

أنواع الطفرات

1 .الطفرة الجينية:

• هذه بسبب التغييرات الكيميائية في تركيب الجين على وجه التحديد فى ترتيب القواعد النيتروجينية فى جزىء**DNA** يؤدى إلى تكوين بروتين مختلف يظهر ضفة جديدة ، تحوله من الحالة السائدة إلى الحالة المتنحية

2-الطفرة الصبغية:

كتغير في عدد الكروموسومات أوبزيادة أو نقص صبغى أو أكثر في الأمشاج بعد الإنقسام الميوزى مثل متلازمة تيرنر ومتلازمة كلاينفيلتر.

- تحدث الطفرة الجسدية في الخلايا الجسدية (الأعضاء)

التضاعف الصبغي :

- ظاهرة يتكرر فيها عدد الكروموسومات أثناء تكوين الأمشاج بالانقسام الاختزالي .
- (التضاعف الثلاثي في الإنسان مميت ويسبب إجهاضا للأجنة)
- قد يحدث تعدد الصبغيات في بعض خلايا الكبد والبنكرياس.

أصل الطفرة

1) طفرة تلقائية 2) الطفرة المستحدثة

<u>البيولوجية الجزيئية</u>

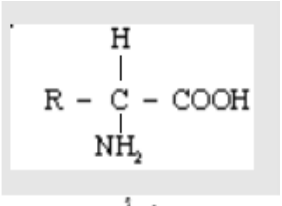
إنواع البروتينات

البروتينات التركيبية هي مواد البناء في الكائنات الحية مثل:

1. الأكتين والميوسين الموجودان في العضلات وأعضاء الحركة الأخرى.
2. الكولاجين الذي يشكل الانسجة الضامة.
3. الكيراتين وهي تشكل الأنسجة الواقية

البروتينات التنظيمية: تنظم العمليات والأنشطة المختلفة في الكائنات الحية مثل:

1. الإنزيمات تنظم التفاعلات الكيميائية.
2. الأجسام المضادة التي تمد الجسم بالمناعة ضد العدوى.
3. الهرمونات التي تساعد الأجهزة على الاستجابة للتغيرات المستمرة في البيئة الداخلية والخارجية.
4. بروتينات الدم الفيبرينوجين ، البومين والجلوبيولين.



حمض أمينى

اختلافات البروتينات بسبب:

1. أعداد ونوع وترتيب الأحماض الأمينية في كل بوليمر .
2. عدد البوليمرات التي تتكون منها البروتينات.
3. الروابط الهيدروجينية التي تعطي جزيء البروتين شكله الخاص

أنواع الحمض النووي RNA (tRNA) - (rRNA) - (mRNA) :

1- RNAالرسول RNA -m)



وظيفته هي نقل الشفرة من DNA إلى الريبوسوم ، حيث يتم ترجمتها إلى سلسلة معينة من الأحماض الأمينية في عديد الببتيد.

- موقعالارتباط بالريبوسوم هو سلسلة من النيوكليوتيدات التي ترتبط بالريبوسوم ، أولها الكودون (AUG) موجود في موضع صحيح على الريبوسوم للترجمة.
- في الطرف الآخر من جزيء m RNA يوجد ذيل عديد أدينين يتكون من 200 أدينوسين. لحماية m RNA من الانحلال بواسطة إنزيمات في السيتوبلازم.

نسخ RNA من DNA

" النسخ هو العملية التي يتم فيها نسخ تسلسل معين من النيوكليوتيدات في شريط واحد من DNA إلى تسلسل مكمل للنيوكليوتيدات في.m RNA "

بواسطة إنزيم RNA polymerase ويتحرك على طول محفز (DNA) من 5` إلى 3` اتجاه على الخيط الجديد.

2 RNA (الريبوسوم(rRNA)

وتتمثل وظيفتها في ترجمة الكودونات الموجودة على m RNA إلى أحماض أمينية وربطها معًا في سلسلة عديد ببتيد.

تركيب الريبوسومات في حقيقيات النواة:

·يتكون من 70 نوعًا من عديد الببتيدات ووحدتين فرعيتين ، واحدة كبيرة والأخرى أصغر والتي يتم ربطها معًا أثناء تخليق البروتينات فقط.

تكوين الوحدات الفرعية الريبوسومية:

• في حقيقيات النواة ، تتكون مئات الآلاف من الريبوسومات في الساعة لأن الحمض النووي يحتوي على حوالي 600 نسخة من الجينات لنسخ 4 أنواع مختلفة من r RNA.

3 - RNAالناقل(t- RNA) :

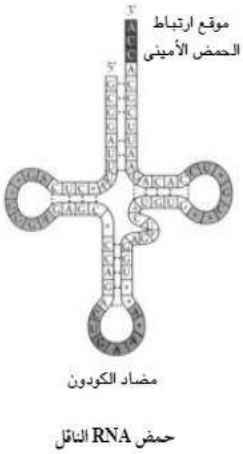
يتم نسخ t- RNA من مجموعة من 7 إلى 8 جينات t -RNA في.DNA

تركيب t- RNA جميع جزيئات t RNA لها نفس الشكل العام

هناك موقعان مهمان علىt RNA

أ. في النهاية 3 (CCA) .هو موقع ارتباط الأحماض الأمينية

·الموقع الآخر هو موقع مقابل الكودون anticodon ، والذي يقترن بكودون m RNA المناسب



وظيفة: t RNA يحمل الحمض الأميني إلى m RNA والريبوسوم أثناء نمو سلسلة polypeptide.

الشفرة الوراثية: •إذا كانت النيوكليوتيدات الأربعة مرتبة في ثلاثة توائم ، فإنها تنتج$4^3 = 64$ كودًا مختلفًا

·يمثل كل كودون حمض أميني واحد ، ولكن كل حمض أميني له أكثر من كودون.

·كود البدء m RNA هو(AUG) حمض أميني ميثيونين

·كودونات التوقف الثلاثة UAGو UAG وUAA التي تنهي تخليق البروتين.

·الشفرة الوراثية عالمية تقريبًا ، وتمثل نفس الكودونات نفس الأحماض الأمينية في جميع الكائنات الحية وتعمل كدليل لإثبات التطور.

خطوات تخليق البروتين

أولا البدء. ثانيًا. استطالة سلسلة عديد الببتيد . ثالثا. الإنهاء

1. يبدأ عندما ترتبط وحدة فرعية ريبوسومية صغيرة بـ mRNA في النهاية 5.`
2. مضاد الكودون ل t RNA الذي يحمل أول حمض أميني ميثيونين يرتبط بأول كودون AUG على m RNA.
3. ترتبط الوحدة الفرعية الريبوزومية الكبيرة التي تحتوي على موقعين (P) موقع (ببتيدل) وموقع (أ) (أمينواسيل) بالمركب(mRNA والوحدة الفرعية الريبوسومية الصغيرة) ، لذلك فإن الحمض النووي t RNA الأول الذي يحمل الميثيونين الموجود في الموقع (P)، بينما الموقع (أ) فارغ

عامل الإطلاق هو بروتين خاص ، يرتبط بكودون الإيقاف على m RNA ويؤدي إلى ترك m RNA للريبوسوم والوحدات الفرعية الريبوسومية منفصلة.

عديد الريبوسوم .

إنه جزيء mRNA الذي يحتوي على أكثر من 100 ريبوسوم مرتبطة به ويقوم بنسخ كودوناته أثناء تحركها.

التكنولوجيا الجزيئية

- من الممكن الآن عزل الجين المصمم وزراعة ملايين النسخ منه في خلايا البكتيريا أو الخميرة.
- من الممكن تحليل هذه النسخ من أجل:

أ. تحديد تسلسل النوكليوتيدات في الجين.

ب. مقارنة تركيب الجينات المختلفة في نفس الكائن الحي أو في كائنات مختلفة ، لذلك فإن تسلسل النيوكليوتيدات يحدد تسلسل الأحماض الأمينية في البروتينات المقابلة.

من الممكن الآن صنع الحمض النووي بالطلب.• في عام 1979 أدخل خورانا جينًا اصطناعيًا في مزرعة البكتيريا.

تقنيات التكنولوجيا الجزيئية

تهجين الحمض النووى. (تقنيات التهجين)

- إذا تم تسخين الحمض النووي إلى درجة حرارة 100 درجة مئوية ، فإن الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية ستنكسر ويفصل شريطا اللولب المزدوج
- عندما تنخفض درجة الحرارة ، تميل الخيوط المفردة غير المستقرة للحمض النووي إلى أن تكون لولبا مزدوجًا مرة أخرى عن طريق إلصاقها بنفسها بشريط آخر لتكوين لولب مزدوج.
- شدة الالتصاق بين أي شريطين يمكن قياسها بمقدار درجة الحرارة اللازمة لفصلهم مرة أخرى لذلك ، إذا كانت شدة الالتصاق عالية ، فإن كمية الحرارة المطلوبة لفصلهم ستكون عالية

انتاج الحمض النووي الهجين .

1. خلط الأحماض النووية DNA) أو (RNA من مصدرين مختلفين وتسخينها إلى 100 درجة مئوية.
2. عندما يُسمح للخليط أن يبرد ، سيتم تكوين بعض الحلزونات الأصلية ، وسيتم تشكيل العديد من اللوالب المزدوجة الهجينة الجديدة ، كل هجين يتكون من شريطا واحد من كل مصدر.

استخدامات DNA الهجين :

1-الكشف عن وجود جين معين وكميته في الخلية

أ. باستخدام خيط واحد مشع مكمل لخيط واحد من الجين.

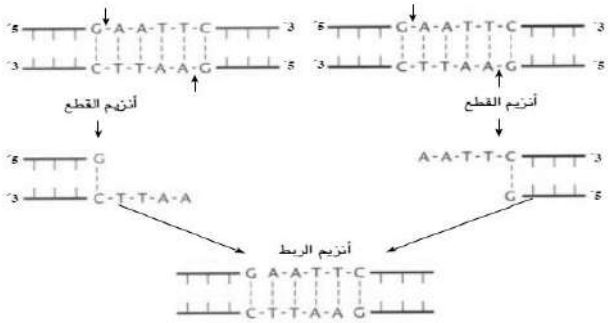
ب. عند مزج الشريط المشع مع العينة غير المعروفة ، يُشار إلى تركيز الجين في العينة بمعدل تكوين اللوالب المزدوجة المشعة ، والتي تتكون من شريط مشع واحد وخيط واحد من الجين في العينة غير المعروفة.

2- تحديد العلاقة التطورية بين الأنواع المختلفة.إذا كانت العلاقة التطورية أقرب بين النوعين ، فستكون درجة التهجين بينهما أكبر لأن تسلسل الحمض النووي الخاص بهما أكثر تشابهًا.

إنزيمات القطع أو القصر البكتيرية

الفيروسات التى تنمو فى نوع من البكتيريا تحتوي على "إنزيم القصر" يتعرف على تسلسل الحمض النووي نفسه الذي يهاجمه إنزيم القصر عند موقع التعرف.

تحمي هذه المجموعات DNA البكتيرى من انزيمات القصر حيث يضع مجموعات الميثيل (CH_3) عند مواقع التعرف بإستخدام انزيمات معدلة.

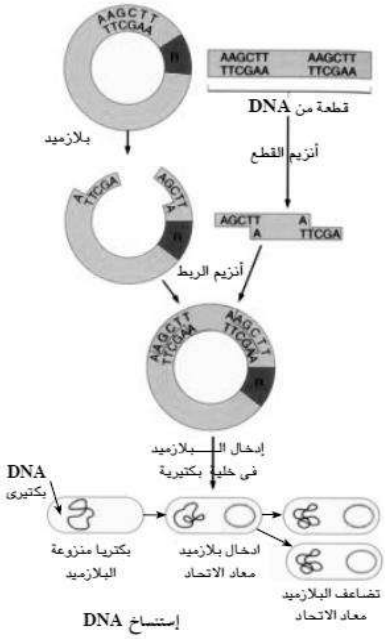


خصائص انزيمات القصر:

1. تنتشر في الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا.
2. هناك حوالي 250 نوعا معزولة من سلالات بكتيرية مختلفة
3. يمكن لكل إنزيم التعرف على تسلسل محدد من 4 إلى 7 نيوكليوتيدات.
4. يقص الحمض النووي في موقع التعرف أو بالقرب منه.
5. يقوم كل إنزيم قصر بقطع الحمض النووي من أي مصدر (فيروس أو بكتيريا أو نبات أو حيوان) ما دام يحتوي الحمض النووي على نسخة واحدة أو أكثر من موقع التعرف المحدد الخاص به.
6. يعملون في الاتجاه من 5/ إلى 3/ من كل خيوط DNA
7. تحمى البكتيريا DNA الخاص بها عن طريق إنتاج الإنزيمات المعدلة والتى تضيف مجموعة ميثيل (CH_3) إلى موقع التعرف مما يؤدى إلى DNA البكتيرى مقاوم لفعل إنزيمات القصر.

استخدامات إنزيمات القصر:

1. قطع الحمض النووي إلى قطع معلومة النيوكليوتيدات عند أطرافها كما إن العديد منها يكون أطراف مائلة حيث تكون قطع اللولب المزدوج ذات طرفين مفردى الشريط يطلق عليها "الأطراف اللاصقة" لأن قواعدها تتزاوج مع طرف قطعة أخرى لشريط آخر نتج عن إستخدام نفس الإنزيم على DNA آخر
2. يمكن توصيل جزء معين من DNA بجزيء DNA آخر أو بلازميد
3. يمكن ربط الأطراف المقطوعة إلى شريط واحد بواسطة انزيم الربط DNA ligase.



استنساخ تتابعات.DNA .

استنساخ تسلسلات DNA هو إنتاج عدة نسخ متطابقة من الجين عن طريق لصقها إلى بلازميد يحملها إلى خلية بكتيرية.

1. يلصق الجين الغريب بالبلازميد عن طريق معالجة البلازميد والجين بنفس انزيم القصر لتكوين نهايات لزجة والانضمام بواسطة انزيم الربط DNA.
2. يضاف البلازميد الذي يحمل الجين إلى مزرعة البكتيريا أو خلايا الخميرة التي تم معالجتها لجعلها أكثر نفاذاً للحمض النووي.
3. تنمو الخلايا وتنقسم وتتكاثر مع الجينوم الخاص بها.
4. تكسير الخلايا وتحرير البلازميدات المستعادة بنفس انزيم القصر المستخدم
5. عزل الجين المستنسخ من البلازميد عن طريق الطرد المركزي.

طريقتان للحصول على تتابع الحمض النووي لإستنساخ الحمض النووي

1- الطريقة الأولى

- عن طريق معالجة كل الجينوم مع انزيم القصر لإنتاج ملايين القطع من الحمض النووي DNA
- تلصق هذه القطع بالبلازميدات أو الفاج لمضاعفتها.
- عن طريق تقنيات الانتقاء ، تعزل تتابعات الحمض النووي المرغوبة.

2- الطريقة الثانية (الطريقة الأفضل)

أ) عن طريق عزل m- RNA من جينوم خلية نشطة كخلايا في البنكرياس لينتج الأنسولين أو الخلايا المولدة لكرات الدم الحمراء التى تكون الهيموجلوبين لأن هذه الخلايا تنتج كمية كبيرة من m RNA تحمل رسالة هذه البروتينات.

ب) يتم استخدام mRNA المعزول كقالب لصنع DNA ، عن طريق إنزيم النسخ العكسي (الذي تنتجه الفيروسات التى محتواها الجيني m RNA لإنتاج خيط واحد منDNA

ج) يمكن تكرار الخيط الفردي للحمض النووي إلى لولب مزدوج بواسطة إنزيم بلمرة.DNA

يستخدم حالياً لمضاعفة قطع DNA جهازPCR تستخدم هذه الآلة إنزيم تاك البوليميريز والذي يعمل عند درجات الحرارة عالية لتكوين عدة آلاف من نسخ الحمض النووي في دقائق قليلة.

DNA معاد الاتحاد :هو إدخال DNA من كائن حي إلى خلايا كائن آخر.

التطبيق العملى لتكنولوجيا الحمض النووي معاد الاتحاد

(1إنتاج البروتينات المفيدة مثل الأنسولين البشري والإنترفيرون.الإنترفيرون هو بروتين يتدخل في تكاثر جينوم الفيروسات.

التطبيقات العملية لتكنولوجيا DNA معاد الاتحاد

1. لإنتاج نباتات محاصيل مقاومة لمبيدات الأعشاب والأمراض.
2. لإنتاج نباتات لها القدرة على تثبيت غاز النيتروجين في جذورها
3. تتحقق بعض الأحلام بشكل أسرع مما قد نتوقعه.
4. إدخال جين لون العين الياقوت الاحمر فى ذبابة الفاكهة إلى سلالة أخرى بعيون بنية.
5. إدخال جين هرمون النمو من فأر كبير أو الإنسان إلى الفئران من النوع الصغير.

خطر الهندسة الوراثية

• لنفترض أن سلالة من البكتيريا التي تحتوي على جين لسم خطير تم إطلاقها في العالم ، لكن فرصة حدوث ذلك ضئيلة لأن البكتيريا المستخدمة في تجارب الحمض النووي معاد الاتحاد هي E. coli التي تعيش في الأمعاء البشرية ، ولم يعد بإمكانها البقاء على قيد الحياة خارج أنبوب الاختبار في المختبر.

الجينوم البشرى

• اكتشف العلماء أن هناك ما يقرب من 60000 - 80000 جين في جسم الإنسان توجد في 23 زوجًا من الكروموسومات مرتبة وفقًا لأحجامها من رقم (1) إلى رقم (23) ، والكروموسوم (X) ليس جزءًا من هذا ترتيب.

الجين	موقع
بصمة الاصبع	كروموسوم8
فصيلة الدم	كروموسوم9
جين الأنسولين وجين الهيموجلوبين	كروموسوم11
عمى الألوان والهيموفيليا	كروموسوم (X)

استخدامات الجينوم البشري

1. تحديد الجينات المسببة للأمراض الوراثية النادرة والشائعة.
2. معرفة الجينات المسببة لعجز الأعضاء عن أداء أنشطتها.
3. تحضير الأدوية بدون آثار جانبية في المستقبل
4. دراسة تطور الكائنات الحية بمقارنة الجينوم البشري بجينات الكائنات الحية الأخرى.
5. تحسين النسل من خلال تحديد الجينات المشوهة للجنين قبل ولادته وكيفية العلاج (العلاج الجيني).



مفاهيم الأحياء (إنجليزي)

الصف الثالث الثانوي

Summary CH. (1) Support and movement in living organisms

Support in the plants

1- Physiological support Due to the presence of water in the cell vacuoles
2- Structural support Due to the presence of deposition of some materials on the cell wall

The human skeletal system

The human skeletal system consists of skeleton ,cartilage, joints, ligaments and tendons.

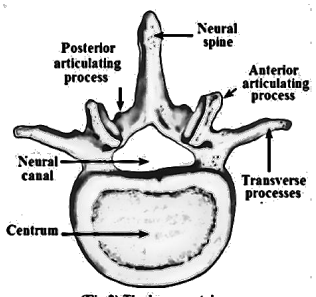
Firstly: The skeleton

It is divided into **Axial** skeleton and **Appendicular** skeleton .

The Axial skeletal system (Vertebral column - Skull - Thoracic cage)

1) The vertebral column (33 vertebrae)

Name	Location	Size	No.
Cervical	Neck region	Moderate	7
Thoracic	chest region	Large	12
Lumber	Abdominal region	The biggest	5
Sacral	Below lumber	Broad, flat& fused	(5)
Coccyx	Below sacral	Small& fused	(4)

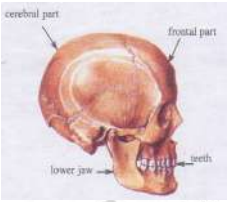


(Fig.2) The bony vertebra

Structure of the vertebra:

It is formed of an anterior thick part called Centrum, at both sides of the Centrum there are two transversal processes, at the dorsal side of the Centrum there is a ring bone called neural arc, through which the spinal cord runs and carries a neural spine.

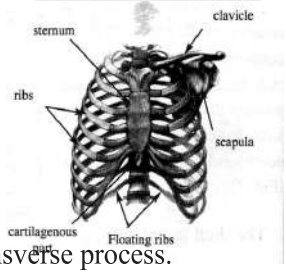
2) The skull (Cranium)



It is formed of 2 main parts **1- The cerebral part** consists of 8 bones connected together at the outer part by sutures and contains a big foramen (hole) through which the spinal cord is connected to the brain.

2. The facial part includes facial bones, the two jaws, and the positions of sense organs

3) The thoracic cage



It is formed of 12 thoracic vertebrae, sternum & 12 pairs of ribs.
All the 12 pairs of ribs are connected to the thoracic vertebra posteriorly.
The upper 10 pairs only are connected to the sternum anteriorly,
but the two lower pairs are short and do not reach the sternum so, they called floating ribs.

The sternum is a flat bone pointed at its lower part, is cartilage.

The rib is a curved bone attached to the vertebra at its centrum &its transverse process.

The ribs move by the help of the intercostal muscles interiorly & laterally to increase the thoracic cavity during inhalation and vice versa during expiration..

The Appendicular skeletal system

(Two Girdles (Pectoral & Pelvic) and four limbs

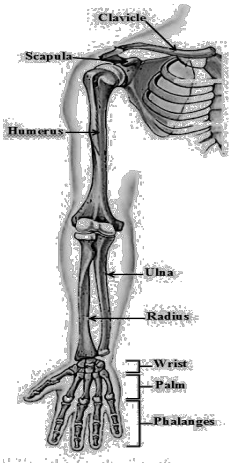
The Pectoral girdle (Shoulder) consists of two identical halves, Each half consists of scapula and clavicle bone.

Scapula is a triangular bone, its inner end is broad, the outer end is pointed, the scapula has a cavity called glenoid cavity to form shoulder joint with the fore limbs.

The fore limbs

Each fore limb has ***The Upper arm*** (humerus) and ***Lower arm*** (radius and ulna).

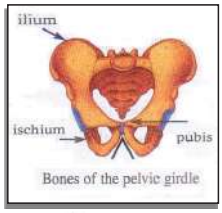
☝ The humerus fits in a depression of the ulna,
The radius is smaller and rotates round the fixed ulna,
The wrist consists of two rows of eight bones called carpals.
The upper ends are attached to the lower part of the radius, while their lower ends are attached to the bones of the hand (palm) which consists of long thin bones called metacarpals followed by five digits each is made of three phalanges except the thumb, which consists of two phalanges only.
The pelvic girdle consists of two identical halves fused at the ventral side at the pubic sumphysis.
Each half consists of ilium , ischium , and pubis.



(Fig. 5) The fore limb

The hind limbs

Each hind (lower) limb consists of thigh, shank, the ankle, and the foot.
a) Thigh bone is supported by femur.
b) Shank, supported by 2 bones, inner tibia and outer fibula.
The end of femur, articulate with the shank at the knee joint.
Patella is a circular bone in front of the knee joint.
The ankle consists of seven tarsals; the the heel is the largest one.
The foot has five metatarsals, which are long and thin and end with 5 toes each has 3 phalanges except the big toe which has 2 phalanges.



Bones of the pelvic girdle

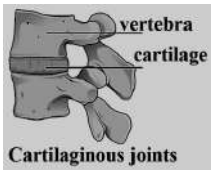


Secondaly: Cartilages

They are a type of connective tissues, made of cartilaginous cells and located usually at the tips of the bones especially at the joints and between the vertebra of the vertebral column to protect the bones against the corrosion due to its continues friction.

Thirdly: Joints:

1- Fibrous joints: Most of them are immovable joints, as that connect the bones of skull together through its serrated tips.
2- Cartilaginous joints: They allow a very limited movement like the cartilages between the vertebra of the vertebral column.

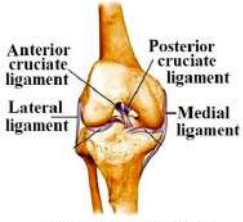


Cartilaginous joints

3- Synovial joints: represents most of body joints,
From the examples of synovial joints:
- Elbow joint and Knee joint which considered as a limited movement joints because it allow the movement of one bone in one direction only.
- Shoulder joint and Hip joint , They are wide movement joints which allow the movement of bones in many directions.

Fourthly: Ligaments:

They are separated bundles of fibrous connective tissue, its tips are fixed on the two bones of the joint, and work to link the bones with each other at the joints and determine its movement .



Ligaments in knee joint

Fifthly: Tendons:

They are a strong connective tissue that link the muscles with bones at the joints which allow the movement of muscles during their contraction and relaxation.

For example, Achilles tendon



Movement in living organisms

Types of movements

1-Continuous movement: as the cytoplasm inside any living cell.

2- Local movement (positional) As the peristalsis in the alimentary cannel.

3- The movement from place to anther: as animals move searching for food or protection

I- Movement in the plants

a) Touch movement as the mimosa plant collapse & lay down its leaves if it is touched.

b) Sleep movement in mimosa & Bean , close during darkness & open during light time.

c) Haptotropism (pulling movement).

- Pulling movement in pea :

In pea the tendril twins round the support due to the accumulation of auxins at the side away from the support ,it grows faster than the side near to the support, so the tendrils twins.

If the tendril does not find the support, it dies

- Pulling movement in bulls by pulling roots, to support the aerial parts.

d) Cytoplasmic streaming

The cytoplasm of the living cell rotates continuously for transportation inside the cell

Second: Movement in man

Movement in the human beings depends on the presence of 3 systems:

1- Skeletal system for support. 2- Muscular system for movement.

3- Nervous system gives the order to control the muscles movement.

The Muscular system

The unit structure of the muscular system is the muscle.

The muscle consists of a muscular tissue have the ability to contract and relax causing motion, the muscle usually known as flesh.

Functions of muscles:

1) Movement. 2) Transportation 3) Movement of the blood 4) Maintain body position

Structure of the muscle

The muscle consists of a large number of units called muscle cells or muscle fibres.

Each group of muscle fibres are collected to form muscle bundle which surrounded by a membrane called **perimycium**.

It consists of a living cytoplasm called sarcoplasm surrounded by cell membrane called sarcolemma.

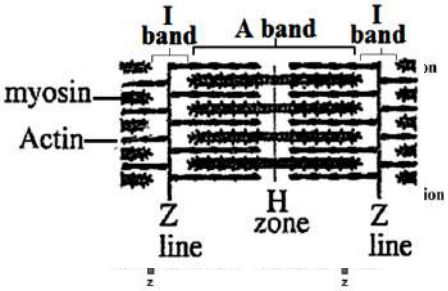
Each muscle fibre (cell) consists of from 1000 to 2000 **myofibrils**(very small fibres)

Myofibrils arranged longitudinally and parallel to the longitudinal axis of the muscle.

Each muscle fibre (cell) contains a large number of nuclei (multinucleated).

Structure of muscle fibre under the electronic microscope (muscle cell)

Muscle contraction



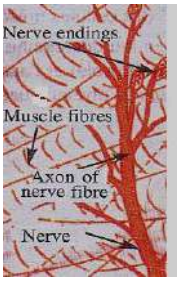
Muscle contraction

1. In skeletal muscles, the outer surface of the muscle fibre membrane is (+ve) while the inner surface is (-ve), that form potential difference due to the unequal distribution of the ions outside & inside the membrane.
2. The stimulus for muscle contraction is the motor impulses that coming from the brain and spinal cord through the motor nerve
3. When the motor impulses reach the synapse, the calcium pump help the vesicles to release the acetylcholine through the synaptic cleft between the nerve fibre and the muscle fibre.
4. So, the permeability of the muscle fiber change and, Na+ pass through the membrane causing depolarization (+ve inside and -ve outside) causing muscle contraction
5. After a part of a second "repolarization" takes place because of Cholinesterase enzyme, destroys acetylcholine to return the permeability of the membrane to ions to the resting state to be ready to new stimulus and respond again and so on.

Mechanism of muscle contraction The sliding theory (Huxely theory)

Huxely compare between the muscle fibre in a states of contraction and relaxation using electron microscope.
Huxely concluded that, the protein filaments slide over each other due to the presence of transverse links extended from the myosin filaments & attach to the actin filaments.
In presence of calcium ions and energy (ATP), the transverse links act as hooks that pull the actin filaments from both sides towards each other leading to muscle contraction.
Huxely theory does not explain the contraction of unstriated smooth muscle although scientific reports suggest that the protein filaments in smooth muscle are almost similar to that in skeletal muscles.

The Motor Unit



The motor unit is the unit of function of the skeletal muscles.
The muscle contraction is the sum of all motor units forming the muscle.
When the nerve fibre enters the muscle, it divides into a large number of branches, which supply a group of muscle fibres (from 5 to 100).
The neuromuscular junction:
It is the point of connection between terminal branch of the motor nerve fibre and the motor end plate of the muscle fibre.

Muscle fatigue

The muscle fatigue is due to the shortage of oxygen needed for respiration
Accordingly the muscle converts glycogen to glucose which oxidized anaerobically to produce (2ATP) to allow the muscle to contract, causing the accumulation of lactic acid.
The shortage of ATP in the muscle leads to prevent the separation of the transverse links from the actin filaments, so the muscle still in the case of contraction and can't relax that causing painful muscle spasm.

Chapter (2)

Hormonal co-ordination in living organisms

The Endocrine System

The endocrine glands are ductless glands secret hormones in the blood directly.

Discovery of the animal hormones:

1- Cloud Bernard considered that stored sugar in the liver is an internal secretion while bile is an external secretion of the liver.

2- Starling He cut the nerve connection between the pancreas & all the other body organs; he noticed that the pancreas secreted its juices when the food reaches the duodenum due to secretion of hormones from the duodenum mucous membrane .

The importance of Hormones in plants (auxins)

1- Regulate plant growth 2- Regulate the tissues development

3- Controle the leaf fall, the formation of flowers and fruit. 4- Affect the tissues functions

5- Allow the man to control the plant growth according to his wills.

Hormonal regulation in man

Characteristics of Hormones:

1. They are organic substances as, proteins, amino acids, or steroids (lipid derivatives).
2. They secreted in very small amounts (1/1000 milligram).
3. They carry out important functions as:

a) Keep the internal environmental balance of the body (homeostasis).

b) Regulate the body growth. c) Regulate the sexual maturity.

d) Regulate the metabolic activities. e) Regulate the behavior & the mental development

Types of the human glands

1. Exocrine glands: They have ducts to carry the secretions inside the body.

2. Endocrine glands: (Ductless glands) secret hormones directly to blood.

3. Mixed glands: Each consists exocrine and endocrine parts, such as pancreas.

First The pituitary gland (Below the brain)

The gland consists of two parts Adenohypophysis & Neurohypophysis

A <u>Adenohypophysis</u>: consists of the anterior and middle lobe .

1. Growth hormone (G.H.)

It controls metabolism especially protein synthesis & the body physical growth.

☻ **Hypersecretion** (Excessive secretion) ⇄ During childhood causes Gigantism. During adults causes Acromegaly.

☺ Hyposecretion (deficiency) of (G.H) during childhood causes Dwarfism

2. Pituitary Trophins A group of hormones that affect the secretion of other glands as

a) Thyrotrophin (thyroid stimulating hormones) (T.S.H.).

b) Adrenocorticotrophic hormone (A.C.T.H.) (affects the function of adrenal cortex.

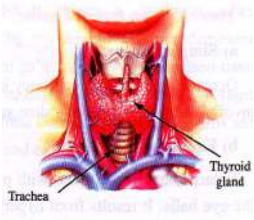
c) Gonadotrophic hormones as (F.S.H), (L.H) and Prolactin

Prolactin: It stimulates the secretion of milk from mammary glands (breasts)

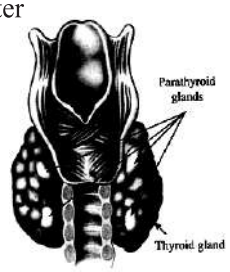
B) Neurohypophysis**:**

The nerve cells in the **hypothalamus** secrete (A.D.H) and Oxytocin.

Second: Thyroid gland (Activity gland)



It is formed of two red lobes connected together by an isthmus
The gland secrets two hormones ***thyroxin*** and ***calcitonin***
The Functions of thyroxin hormone
It stimulates physical and mental growth and development.
It affects the basal metabolic rate.
It increases the absorption of carbohydrates from the intestine.
It protects the healthy of the skin and the hair.
The Functions of calcitonin hormones
It decreases the calcium level in the blood & prevents its absorption from the bones.
Hyposecretion (deficiency) of thyroxin H. (Hypothyroidism)
Hypothyroidism occurs due to iodine deficiency in food, causes ***Simple goiter***.
Hypothyroidism leads to cretinism in children.
Hypothyroidism leads to Myxodema in adults.
The treatment of *Myxodema* is by using thyroxin hormone or the gland extracts with regular consultation of a specialist.
Hypersecretion of thyroxin H. (hyperthyroidism) causes Exophthalmic goiter
Treatment Exophthalmic goiter
a) Removal of the enlarged part of the gland surgically.
b) Using the medications to suppress the gland.



Third: Parathyroid glands Bone glands

It consists of 4 small lobes, at the 2 sides of the thyroid gland.
They secret ***parathormone*** hormone
The Function of parathormone
Parathormone H. increases the calcium level in the blood (antagonize Calcitonin)
The hypersecretion of parathormone (Hyperparathyroidism) leads to
Increase in the calcium level in blood causing bones fragile because the large amount of Ca^{++} extracted from the bones, & lead to its fracture.
The Hyposecretion of parathormone (Hypoparathyroidism) leads to:
1- Decrease in the calcium level in blood.
2- Increase excitability of nervous system.
3- Painful and muscle spasms.

Fourth : Adrenal glands (Suprarenal gland)



The adrenal glands are two glands above the two kidneys.

The Cortex Hormones

(Glucocorticoids , Mineralocorticoids & Sex hormones)
1) Glucocorticoids: Include *cortisone H.* and *corticosterone H.*
2) Mineralocorticoids: *aldosterone H.*
- It increases the reabsorption of sodium and increases the excretion of potassium from the kidney tubules.

3) Sex hormones:
The adrenal cortex secretes male sex hormone and secretes female sex hormones .
Tumors or unbalance secretion of adrenal cortex leads to musculanization in female, feminization in male and atrophy of gonads in both sexes.

The medulla Hormones

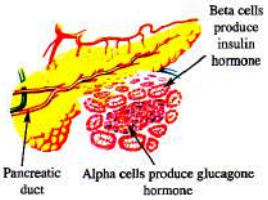
The function of the medulla hormones (***Adrenaline*** H. and ***Noradrenaline*** H.) (During emergency situations &muscular exercise)

1- They increase the sugar (glucose) level in the blood by change glycogen into glucose

2- They increase the rate of heart beating and increases blood pressure.

3- They increase the rate of oxygen consumption to release energy.

Fifth: The Pancreas (sugar gland)



It is a mixed gland with exocrine secrets pancreatic juice into duodenum and endocrine (secrete insulin & glucagon hormones)

Islets of Langerhans,

a) Alpha cells are small in number and secret glucagon hormone.

b) Beta cells are the majority of cells and secret insulin hormone.

The two hormones keep the glucose level in the blood at 80-120 mg/100 cm^3 blood.

Decrease the insulin secretion leads to a disease called ***Diabetes Mellitus***

The symptoms of Diabetes Mellitus (Mellitus = sweet)

Disturbance in the metabolism of carbohydrates and lipids.

Increase glucose level in the blood 3- Excretion of glucose in urine .

4- The excessive micturition (urination) 5- The continuous thirst sensation.

Functions of Glucagon:

It antagonizes the action of insulin, where it increases the glucose level in the blood through the conversion of glycogen to glucose (only in liver).

Sixth: Sex glands (The gonads)

1. Male sex hormones

Androgens secreted from the interstitial cells of testes.

The functions of Testosterone and androsterone

- The growth of the prostate gland, seminal vesicles and the appearance of male secondary sexual characters.

2. Female sex hormones (They are Oestrogen, Progesteron & Relaxin)

Oestrogen (oestradiol):

It is secreted from the graafian follicle of ovary or from the placenta during pregnancy.

The function of Oestrogen

-It helps the appearance of secondary sexual characters. and regulates the menstrual cycle.

Progesteron:

It is secreted from the corpus luteum of the ovary and the placenta during pregnancy.

The functions of Progesteron

During pregnancy: it regulates the vascularity of the uterine wall .

It is responsible for the changes taking place in mammary glands during pregnancy

Relaxin: It is secreted from the corpus luteum, placenta, and uterus.

causes relaxation of the muscles of the pelvis at the end of pregnancy to facilitate delivery.

Seventh: Gastrointestinal Hormones

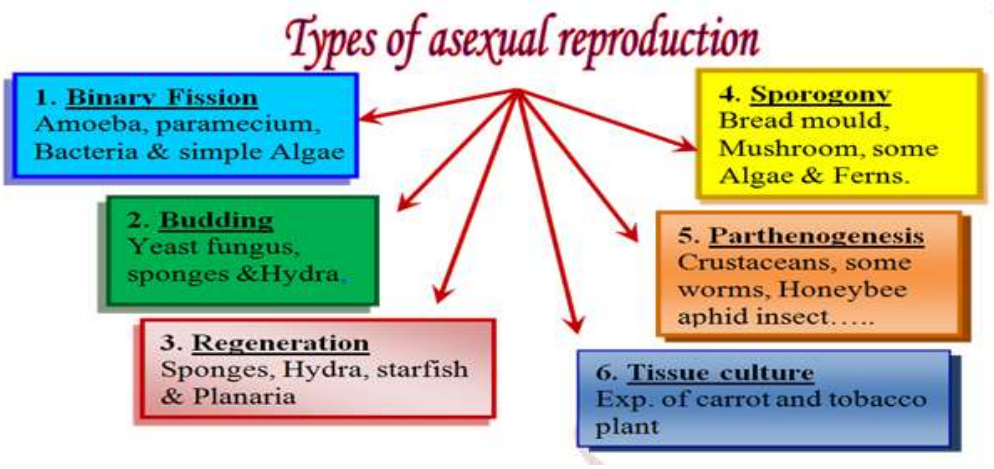
- Gastrin is secreted from the stomach wall.
- Secretin and cholecystokinin which are secreted from the intestinal wall.

Chapter (3) # *Reproduction in living organisms*

The conditions of reproductive capacities among organisms
1. The surrounding environment (ambient):
2. Dangers to which the organism is exposed:
3. Nature & duration of the organism's life:

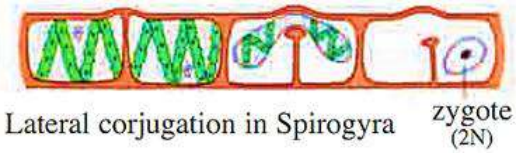
Methods of reproduction in living organisms

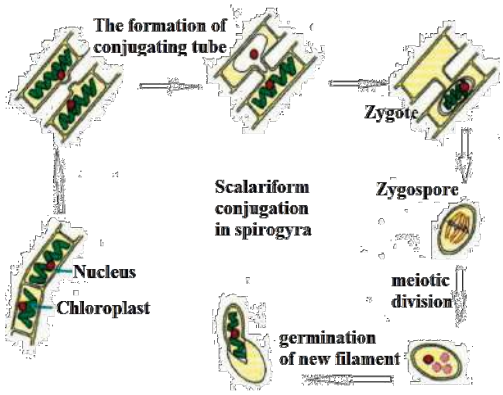
1- Asexual Reproduction. 2- Sexual Reproduction. 3- Alternation of generations.



Second. Sexual Reproduction:

Types of Sexual Reproduction 1.By Conjugation. 2- By sexual gametes.
1) Conjugation in Spirogyra
It takes place at unsuitable conditions.
The reproduction occurs also asexually at suitable conditions,
In primitive organisms such as some Protozoa, Algae and Fungi,
Types of conjugation a) Scalariform conjugation b) Lateral conjugation
The cells of spirogyra filament are haploid (N), but, the zygote (2N
In zygospore the nucleus divides by meiosis before germination to form haploid cells of the new filament.





Third: Alternation of generations

The life cycle of the living organisms includes two generations, one as the result of sexual reproduction while the other as the result of asexual reproduction as some plants and animals species.
They gain from both methods their advantages of rapid production and genetic variation. These enable them to spread widely and to adapted with the change in the environmental conditions. **Examples** (Plasmodium - ferns as Polypodium & Adiantum)

1. Life cycle of Plasmodium (Malaria parasite)

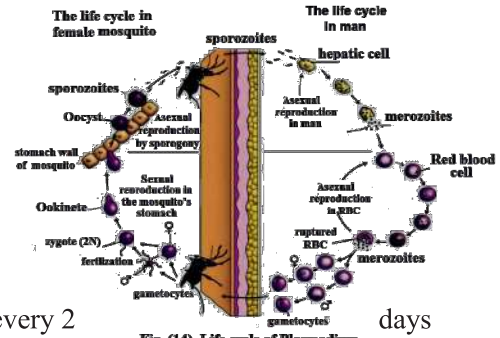
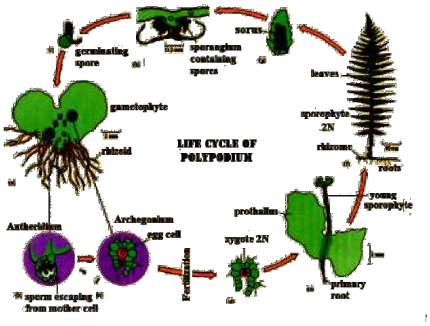


Fig. (14) Life cycle of Plasmodium (Malaria parasite)

It is transmiteted by female Anopheles mosquito. the infected mosquito bites human skin & pours Sporozoites in his blood
Sporozoites spend an incubation period in the liver where they divide by Schizogony giving several Merozoites by 2 cycles of asexual reproduction.
Merozoites infect red cells and produce huge numbers of Merozoites that are released together every 2 days causing the symptoms of Malaria fever as heat, chill and sweating.
Some Merozoites change into inactive gametocytes in the human blood
When the another mosquito bites the patient skin, gametocytes migrate to the mosquito with patient's blood where they activated and develop to gametes in mosquito's stomach.
Gametes fuse into a zygote (2N) that changes into Ookinete(2N), which penetrates into stomach wall &divided by meiosis (meiotically) producing, Oocyst(1N).
The nucleus of Oocyst is divided to form Sporozoites which move towards the mosquito's salivary glands to be ready for human infection.

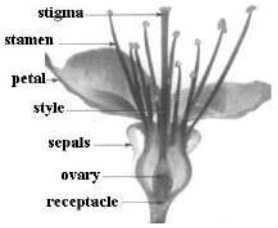
2. Life cycle of Polypodium



the lower surfaces of the sporophyte leaves have the sori, which contain spore mother cells (2N), which divide by meiosis giving the spores (N).
The spore germinates in wet soil to form a heart-shaped "gametophyte"
The gametophyte produces rhizoid to absorb water & salts from the soil.
The gametophyte carries male organs (Antheridia) & female organs (Archegonia)
The male gametes fertilize the eggs forming the zygote (2N).
The zygote divides to form sporophyte that grows over the gametophyte and depends on it until developing its own roots, stem and leaves.

Reproduction in Flowering plants

Angiospermae are flowering plants their seeds develop with a pericarp.
The flower is a short stem its leaves are modified into floral parts.
The flower arises from the axial of either a green or a scale leaf called bract, in some cases flowers occur without bracts.

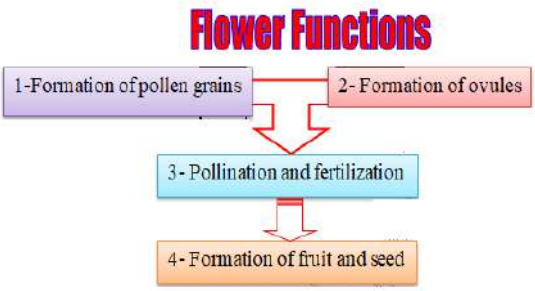


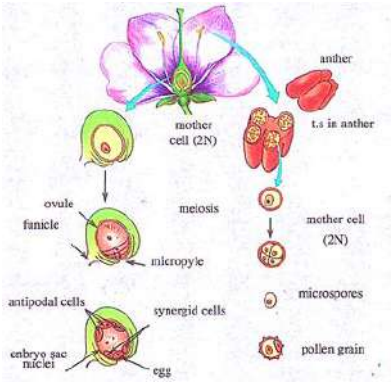
The inflorescence is a group of flowers on the floral axis in different aggregations as in beans and manthur.
The Stalked flower is a flower which is carried on a pedicle.
The Sessile flower has no pedicle.

The typical or complete flower
1) Calyx: It is the outer whorl of the flower, green leaves known as sepals **ts functions**: protect the inner parts of the flower against drought, rain or wind.
2) Corolla: It is composed of coloured leaves called petals,
its functions It protect the floral sexual parts to attract insects for pollination.

> In flowers of most monocot plants as Tulip and Onion, leaves of the calyx& corolla are similar in structure and colour , so they are called **perianth.**

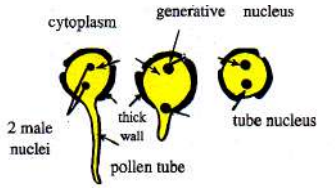
3) Androecium: It is the male organ, that consists of stamens. Each stamen consists of a filament which carries anther that contains pollen grains.
4) The Gynoecium: female organ and is the central whorl consists of carpels,
Each carpel consists of ovary contains the ovules, style & stigma





3- Pollination and fertelization

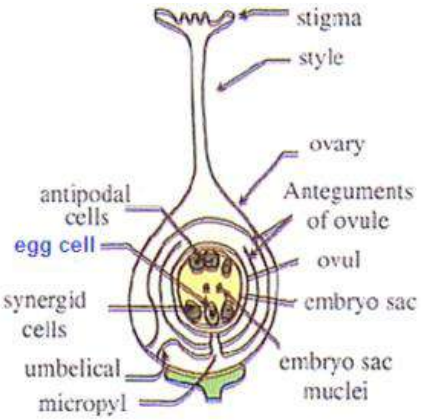
It is the transferring of pollen grains from the anther to the stigma of the flower.
Types of the pollination: 1. Self pollination 2. Cross pollination
The factors that need cross-pollination
1- Flowers are unisexual.
2- Organs of one sex mature before the other.
3- Height of anthers is lower than the stigma
Methods of cross-pollination:
It takes place by air, insects, water and man.
The stages of Fertilization:
1. Pollen grains germination:



The pollen grain germinates on the stigma, by the formation of pollen tube reaches the micropyle of the ovule
The generative nucleus is divided by mitotically into ***2 male nuclei*** each (N), ***One of them*** fuses with the egg nucleus (N) forming the zygote (2N), which forms the embryo (2N) while ***the othe***r fuses with the two embryo sac nuclei (2N) to form the endosperm nucleus (3N) (**triple fusion**)

Double fertilization

It is the fertilization of egg nucleus (N) by male generative nucleus to form the zygote & the fusion of male nucleus (N) with the two embryo sac nuclei (2N) to form the endosperm nucleus(3N) at the same time.



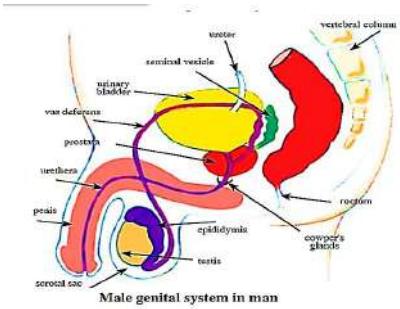
Section of mature ovary

2. The Formation of fruit and seed: (ovule develops into the seed)
According the presence of the endosperm tissue the seeds divided into two groups Endospermic seeds which contain endosperm and Exendospermic seeds which doesn't contain endosperm
The integuments of the ovule harden forming the seed testa.
- After fertilization, the calyx, the corolla, the Androecium, the style and stigma wither and fall out while the ovary change into fruit ,The ovary's wall change into the pericarp, and the ovule wall into the coat(testa).
The 2 synergid cells and antipodal cells disappear
The micropyle has two functions 1- allaw the passage of pollen tube for fertilization 2- to allow water to get into the seed during germination.
There are some fruits which keep some parts of the flower - for example:
1. Leaflets of the calyx and the stamens remain with pomegranate.
2. The calyx may take part in eggplant and dates fruits.
3. The corolla leaflets may stay on marrow fruits.

False fruit: It is the fruit in which the receptacle or any part share ovary to store food as in apple where the receptacle may share in fruit formation.
Pollination also stimulates the auxins necessary for developing the ovary into a mature fruit.

Reproduction in Human Beings

The structure of male reproductive system
It consists of two testes, each leads a group of tubules called epididymis which connected to the vasdeferens that lead to urethera,
The accessory glands(two seminal vesicles,Prostate gland& Cowper's glands.



Male genital system in man

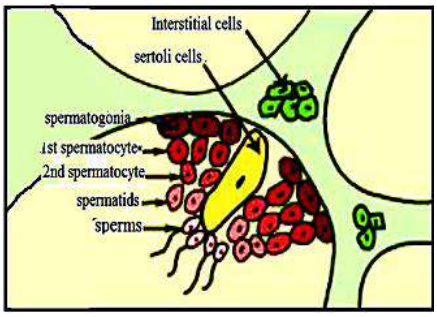
a) The two testes:
The testis lies outside the body in the scrotal sac to provide condition cooler than the body temperature to be suitable for spermatogenesis.
The importance of the testis (reproductive system):
1. The production of sperms.
2. The secretion of testosterone hormone, which causes the appearance of male secondary sexual character.

b) The two epididymis:
In which the sperms are stored until they leave the body.

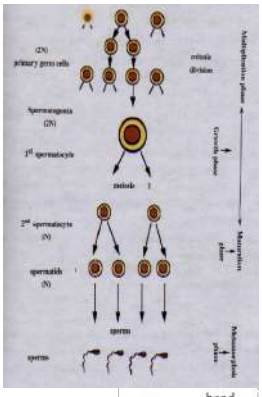
c) The two-vas deferenses:
Each transports sperms from the epididymis to the seminal vesicle.

d) The two seminal vesicles:
They secret food substance contain fructose to feed the sperms

e) Prostate gland and Cowper's glands:
1- They secrete a sugary fluid (which feed sperms)
2- They secrete an alkaline fluid to neutralize the acidity of the urethra just before the sperms, because the neutral medium suits of the sperms.

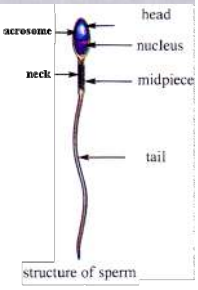


f) The penis:
It is an organ consists of a spongy tissue, through which the urethra passes.
Male secondary sexual characters
1-The voice becomes deep 2- Muscles grow stronger
3- Growth of facial hair.
Study of a T.S. of testis:
The testis is built up of seminiferous tubules among them these are ***interstitial cells*** which secrete the testosterone hormone.
The ***sertoli cells*** which secrete fluid to feed the sperms inside the testis.
It is supposed that, they gave also immunization function.
Each tubule is lined internally with primary germ cells (diploid) (2N) they are divided to form sperms.



Phases of spermatogenesis

1) Multiplication phase:
The primary germ cells(2N) are divided by mitosis several times to produce a great number of spermatogonia cells (2N) .
2) Growth phase:
The spermatogonia cells store food to change into primary spermatocytes.
3) Maturation phase:
The primary spermatocytes (2N) are divided by meiosis (1) to produce secondary spermatocytes (N) which are divided by meiosis (2) to produce spermatids (1N)
d) **<u>Metamorphosis phase</u>**: The spermatids are converted into sperms.

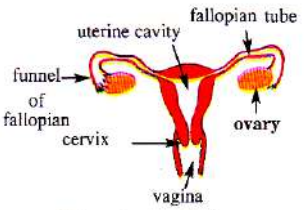


structure of sperm

Structure of sperm

It consists of head, neck, midpiece & tail
a**) The head** contains nucleus {(1N) = 23 chromosomes} & acrosome
The function of acrosome secretes the hyaluronic enzyme that dissolves a part of the ovum membrane, to facilitate its penetration process.
b) **The neck** contains two centrioles, for the division of the fertilized ovum.
c) **The midpiece** contains mitochondria to produce energy for movement.
d) **The tail** consists of an axis, which ends with caudal piece to help the sperm to move.

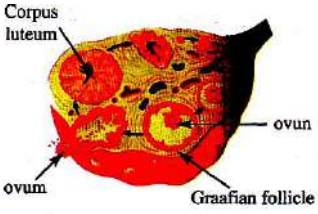
The human female genital system



Female genital system

Its Function .
The production of mature ova
The secretion of famale sex hormones.
Providing a safe place for fertilization.
Providing a safe place for embryo dvelopment till birth .
The number of mature ova
During childhood, each ovary contains several thousands of ova in different development stages but about 400 only will mature
They consumed during 30 years (active reproductive life =***fecundity years***)
The ovaries are alternated the production of one mature ovum each month.
It secretes the maturation hormones for regulating menstrual cycle and embryo development.
The organs of this system lie behind the urinary bladder and connected the with the pelvic region by elastic ligaments.
The pelvic region is expansion during pregnancy.
Its structure
It consists of two ovaries, two oviducts, the uterus and the vagina
The two ovaries:
Each has an oval shape equals in size a peeled almond &lie on the sides of the pelvic cavity.
b) The two fallopian tubes (oviducts):
Each has a funnel shaped opening facing one of the to ovaries with finger like protrusions and cilia to direct the received ovum toward the uterus.
c) Uterus:
It is sac-like elastic organ lies in the pelvic cavity lined with a glandular membrane andended with the cervix which opens to the vagina.
d) Vagina:
It is 7cm muscular tube connect between the carvix and the genital opening ,It has folds to allow its expansion during birth.
The female sexual maturity At the age from 12 : 15 year.
Menopause: At the age of 45- 50 year, when the ovaries become inactive, which decreasing the secretion of hormones and the uterine lining is wrinkled.

Study of T.S. in the ovary..
The ovary consists of a group of cells in different stages and ovum inside Graafian follicle.
When the Graafian follicle releases the mature ovum, it transformed into the corpus luteum.

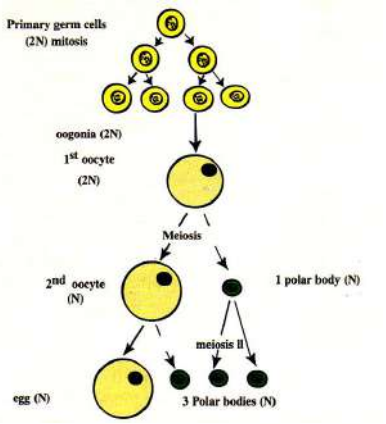


The three Stages of oogenesis:

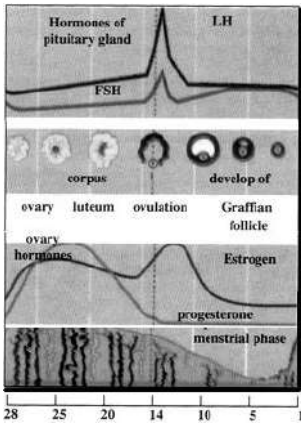
a) Multiplication phase: (In the embryo stages)
The primary germ cells (2N)divided mitotically into a number of oogonia(2N)

b) The growth phase: (In the embryo stages)
The oogonia (2N) store food, increase in size & become primary oocyte (2N)

c) Maturation phase:
The primary oocyte (2N) is divided first miotic division into secondary oocyte and 1st polar body (N)
Then the secondary oocyte is divided second miotic division giving an ovum and 2nd polar body.
The polar body is divided by miotic division producing two polar bodies.
The resultant is an ovum and three Polar bodies.
The ovum is covered with a thin cellular coat
its cells are held together by hyaluronic acid,
The acrosomes of sperms secrete enzymes
to dissolve this coat so, millions of sperms are required to penetrate the ovum.



Breeding cycle is the periods in the life of placental mammals, where the ovary becomes regularly active in the adult female.
The period cycles differs in various mammals. Lion and tiger is annual ,Cats and dogs twice a year ,but in r rabbits and rats frequently per month



The three phases of menstrual cycle

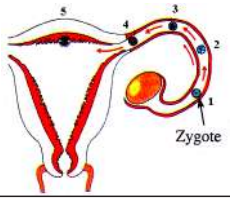
1- Phase of proliferation (10 days):
The pituitary gland secretes (FSH) to stimulate the ovary to produce Graafian follicle which contain the mature ovum and secretes estrogen which stimulates the growth of the endometrium.

2- Phase of ovulation(14 days):
The pituitary gland secretes (L.H.) to stimulate the Graafian follicle to liberate the ovum and changes into corpus luteum.
The corpus luteum produces progesterone and estrogen hormones to increase the thickness of the endometrium, and its blood supply.

3- Phase of menstruation (3-5 days):
If the ovum is not fertilized the corpus luteum degenerates gradually.
Therefore, the secretion of progesterone stops , so the endometrium degenerates and the blood vessels tear due to the successive contractions of the uterus, Thus menstrual bleeding takes place. This lasts 3-5 days' and a new cycle of the other ovary begins.

Fertilization:
It is the fusion of the male gamete (sperm) with the female gamete (ovum) to form the zygote, which divides forming the embryo.

Pregnancy and embryonic development
After one day, the zygote divided mitotically into 2 cells (two blastomeres) in the upper part of fallopian tube, & four cells in the next day and morula after 1 week reach the endometrium.
The rate of cellular division increases to form a small mass called morula.



Splitting of the zygote

Embryonic membranes:
The outer embryonic membrane is the chorion, & the inner is the amnion.which surrounds the embryo with a fluid to protect it against shocks and dryness.

The umbilical cord
The embryo is connected with the placenta by the umbilical cord, its length is about 70 cm its length increases to give more freedom for the motility of the embryo.

The importance of placenta:
- It transfers digested food, water, oxygen and vitamins from mother's blood to the embryo.
- It secretes the progesterone hormone at the beginning of 4th month of pregnancy .
- It also transfers the drugs, harmful and virures from mother to the embryo .

The three stages of embryonic development
1) **The first stage**: (the first three months of pregnancy)
* The nervous system and the heart start their development, the hands and eyes become differentiated, also the two sexes become differentiated and response to stimuli becomes established.
* In the **1st** month, nervous system &heart start to develop.
* In the 6th week, the testes are developed.
* In the 12th week, the ovaries are developed.

2) The second stage: (the middle three months)
* The development of the heart is completed & its beats can be heard.
* Ossification and support of the skeletal system takes place.
* The sense organs are completed and size growth increases.

3) The last stage: (the last three months)
* The development of the brain is completed. * The growth slows down
* The development of the other internal system is completed.
* ***In the ninth month***, the placenta dissociates gradually, So, progesterone decrease and attachment between the foetus and uterus becomes loosened preparing for birth.
* Labor begins with the contraction in the uterine wall until the foetus is expelled outside.

The importance of mother's milk for the baby:
It supplies the baby with the most valuable nutritive and emotional supply, protecting him from many somatic and psychic diseases in his future .

Means of contraceptive:

1. The pills contain synthetic estrogen and synthetic progesterone hormones.

2. The intrauterine device (the coil): It is inserted into the uterus cavity to prevents the fertilized ovum to be implanted in the uterus.

3. Condom: It prevents the sperms from entering the vagina.

4. Surgical sterilization:

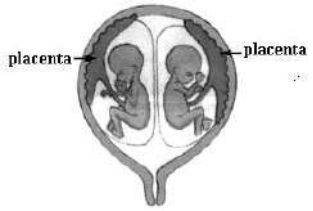
In woman by cut or tide the two fallopian tubes, or by cut or tide the van deferens in man,

Multiple birth

The international percentage of twins is once in about 86 births.

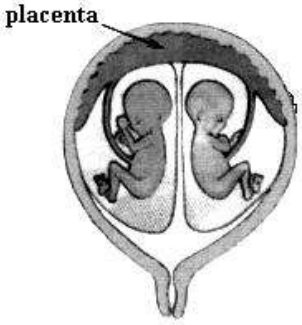
Identical (Monozygotic) twins

- It results from one ovum by one sperm, They are identical genetically and have one placenta .These twins may be born partially attached to each other in some place in the body. (Siamese twins).



Fraternal (dizygotic) twins

- It results from two ova with two sperms ، Each zygote developed into embryo .So, they differ genetically



Test tube babies

A mature ovum is obtained from wife's ovary and being fertilized externally with the husband's semen inside test tube in a certain nutritive medium till reaches to the morula. Then it is reimplanted in the wife's uterus to complete its embryonic development till birth.

Renucleation :

Experiments has been conducted on frogs and mice.

Gamete banks:

These banks are store selected animal gametes especially those of cattle and horses to keep them available for reproduction till the time of need.

The gametes are stored in a frozen liquid nitrogen condition (-120 °C) for up to 20 years,

It is possible to separate the sperms with (X) chromosome from sperms with (Y) chromosome by laboratory means such as centrifugation or exposure to a limited electric field.

Immunity in living organisms

Chapter 4:

The sources of threats

Biological sources as pathogens including some insects, , protozoa, fungi, bacteria& viruses

Non-biological sources such as accidents, natural disasters, disturbance in the environment.

The defense mechanisms against the threats:

1- The camouflage (change of color).
2- The secretion of toxins to kill other organisms.
3- Running to escape.

The immunity is the body's ability through the immune system to resist the pathogens, through preventing the entry of pathogens into the body of the organism or by attacking the pathogen and foreign bodies and destroy them when entering the body of the organism.

Immunity in Plant

The three main reasons that cause disease and death to plants :-

1. The dangerous enemies: ,2. The unsuitable conditions: 3. The toxic substances:

First: The Structural immunity:

It is the first line of defence to prevent pathogens from entering and spreading inside the plant, It is a natural barriers which include two types:

A- Pre-existing structural defences as

1-The epidermal cells of the plant.

The epidermis act as the first bulwark in the resistance, and may be covered with waxy layer.

2- The cell wall:

The cell wall represents the outer protection of the cells, especially the epidermal layer, which consists mainly of cellulose and after thickening by lignin that makes it so difficult for the pathogens to penetrate.

B- Induced structural defences

It is represented by the following:

1-The cork formation 2-The Formation of tyloses

3-The Deposition of gums.

4-Cellular immune structures as a-Swelling the cell walls b-Surrounding the mycelium .

5- Getting rid of the injured tissue (Hypersensitive Response)

Second: The Biochemical immunity (Biochemical defenses)

The Immunological mechanisms include the following:

1- The Receptors that recognize the presence of the pathogen and activate the plant defenses. These **compounds** are found in healthy and infected plants, but the concentration increases in the plants after the infection.

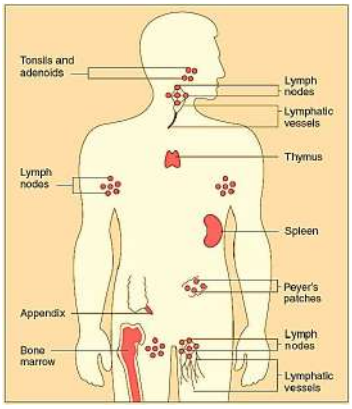
2-Antimicrobial chemicals: as Phenols and Glycosides. Production of non-protein amino acids as Canavanine and Cephalosporin

3-Antimicrobial proteins(as detoxifying enzymes)

4-Inducible post-infection

Some plants promote and strengthen their defenses after the infection in order to protect them self from any new infection.

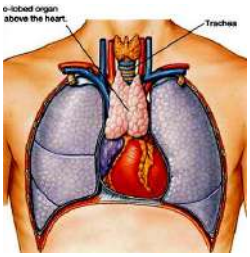
Immunity in human



Human immune system

They are scattered, and not linked to each other in anatomical succession, but the organs of the immune system functionally act as one unit and called the lymphoid organ.
Firstly: The Lymphoid organs
These organs contain large numbers of lymphocytes where maturation and differentiation of lymphocytes take place**, Examples of the lymphoid organs**

a- Bone marrow



The site: It is a tissue inside the bones
The function: They produce red blood cells, white blood cells, and blood platelets.

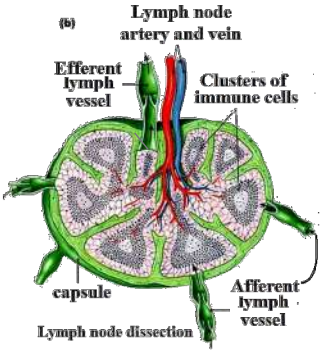
b- Thymus gland:
The site: on the trachea **above** the heart and **behind** the sternum bone.
The function: It secretes ***Thymosin hormone*** which stimulates the maturity of lymphoid stem cells to be T- cells and their differentiation into different types inside the Thymus gland.

c-The spleen:



- It is a dark red small organ, its shape is not more than the fist.
The function: It plays an important role in the body's immunity, since it has a lot of ***macrophages*** which pick up all the strange bodies, also it contains ***lymphocytes***, which release a special proteins as anti-bodies .

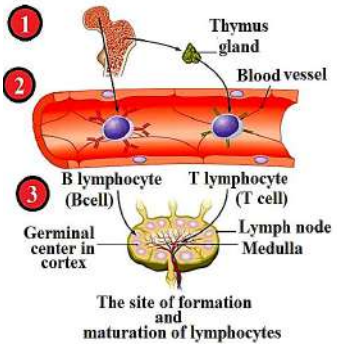
d- Tonsils:
The site: two specialized lymphoid glands on both sides of the rear portion of the mouth for picking up any microbe



e- Peyer's patches
They sre small lymphoid cells that accumulate in the form of masses or aggregations spread to the mucous membrane lining the lower part of the small intestine ,they play a role in the immune response against pathogenic microorganisms that enter the intestine.

f- The lymph nodes
The lymph nodes present along network of the lymphatic vessels that located in all the body parts under the armpits, at the two sides of the neck ,in upper thigh, and near the internal body's organs.
The function: They purify the lymph from any harmful substances or microbes and store white blood cells .
Their size ranging from a pinhead, to the seed of small beans.
The node is divided internally into pockets filled with B- lymphocytes, T- lymphocytes, and macrophages that get rid germs and the debris cells.

Secondly: The Lymphocytes



They form about **20% : 30%** of the white blood cells .
All Lymphocytes are formed in the bone marrow,
They revolve in the blood to research for any microbe or foreign body, and allow their defense and immune mechanisms to get rid of the pathogenic microbes that invade the body, and reproduce to spread inside the body.
There are three types of lymphocytes in the blood which are:

a) B- cells

they formed in the bone marrow and complete their growth to become mature.
They identify any microbes or foreign materials (such as bacteria or virus),then adhere this foreign material and produces antibodies to destroyed it.

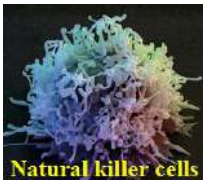
b) T- cells

They form about 80% of lymphocytes, which mature in the thymus gland and differentiate into several types:

1) Helper T cells (T_H) activate other types of T cells and stimulate it to do their responses, as well as stimulate B cells to produce antibodies

2) Cytotoxic T-cells: (or killer T cell) (T_C) attack the foreign cells where, It kills carcinogenic cells , the transplanted organs and the body cells that infected with a virus.

3)Suppressor T-cells (Ts): They regulate the degree of immune response required to limit and discourage or inhibit the action of T cells and B cells after removing the pathogen.



c) Natural killer cells:

The site: They form about 5% to 10% of lymphocytes in blood, and they are produced and mature in the bone marrow.

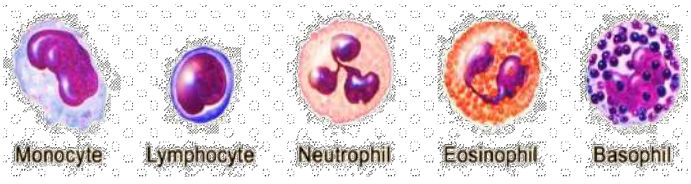
The function: They kill tumour cells, virus-infected cells, and transplanted cells

Thirdly: The other white blood cells:

They are the basal cell **(Basophils)**, acidic cells **(Eosinophils)** and neutral cells (Neutrophils).

They are distinguishable from their size and the color of the granules appeared inside by using the microscope..

They still in the blood circulation for a short period (from several hours to several days.)
This, in addition to a single-core Monocytes cells that destroy foreign bodies, and change into phagocyte cells when needed, and engulf the foreign organisms.





Fourthly:Macrophages Including two types:
1- The fixed macrophages:
2- Mobile macrophages:

Fifthly: Assisting chemical substances:
These chemicals help and cooperate the specialized mechanisms of the immune system; they are many chemicals such as:

a - Chemokines:
They attract the phagocyte cells with large number to the sites of microbes .

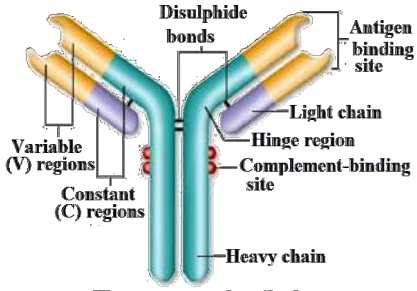
b - Interleukins:
They mediate communication between different cells to perform its defense function.

c- Complements:
They are different types of proteins and enzymes that destroy microbes in blood after their conjugation with antibodies, they lyses the membranes of antigens and dissolve their content, which makes them easily engulfed by phagocytes.

d - Interferons:
They are different types of proteins that produced and secreted by cells invaded by viruses .

Sixthly: Anti - bodies:
The surface of bacteria cells that invade body tissues have compounds called antigens.
The receptors on the surface of B- lymphocytes recognize and join with antigens on the surface of bacterial cells or foreign bodies and produce antibodies. epsilon
Antibodies are specific proteins known as **I**mmuno**g**lobulin
(**Ig**) , they are five types Ig G, Ig A, Ig M, Ig E and Ig D which circulate in the blood and the lymph.

Antibody Shape and structure
Antibodies are proteins called immunoglobulins (Igs) that are Y- shaped and are present in the blood and the other body fluids of the vertebrates as the human beings.
They are produced by antibody-secreting plasma B- cells.
The antibody consists of two **pairs** of polypeptide chains, two of these chains are long and called heavy chains; the other two chains are short and called light chains, the four chains are joined together by disulphide bonds .hinge regions
Each antibody has two identical antigen- binding sites; the shape of these sites is different from an antibody to another.
The specificity of the antibody is determined by the conformation of amino acids



The structure of antibody

The Mechanisms of Antibodies:
Antibodies have only two antigen- binding sites, whereas as antigens have many binding sites, which makes a confirmative binding between the antibodies and their antigens.
Antibodies stop the action of antigens by using one of the following mechanisms:
1-Neutralization 2- Agglutination 3- Precipitation. 4- Lysis 5-Antitoxins

The Immune system mechanism in Man

How the human body protects itself from pathogen?

There are two systems of immunity in man:

1) Natural (non-specific or innate) immunity

2) Acquired (specific or adaptive) immunity:

Firstly: Natural (non-specific or innate)

The first line of defense:

-It includes a group of physical or natural barriers in the body such as the skin, cerumen, mucus, tears, sweat, and hydrochloric acid of the stomach.

The main function of this line is preventing pathogens from entering the body.

1) The skin 2) The cerumen (ear's wax) 3) The tears

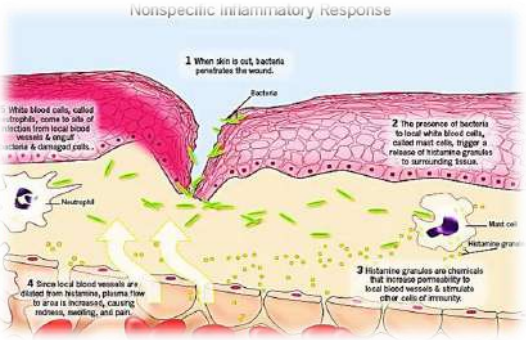
4) The mucus in the respiratory tracts: 5) The saliva:

6) The acidic gastric juice:

2) The second line of defense:

Inflammatory response:

It is a nonspecific defense mechanism in the area of injury as a response to the damage of tissues .



The blood vessels dilate to the maximum limit because of secreting the **histamines**, that secreted by specific cells like **mast cells, basophils,** these substances increase the permeability of arterioles and capillaries to allow the blood fluids to leak from the blood circulation, leading to the swelling of tissues in the site of injury, and it also allows the passage of chemicals that kill and **dissolve** bacteria to the site.

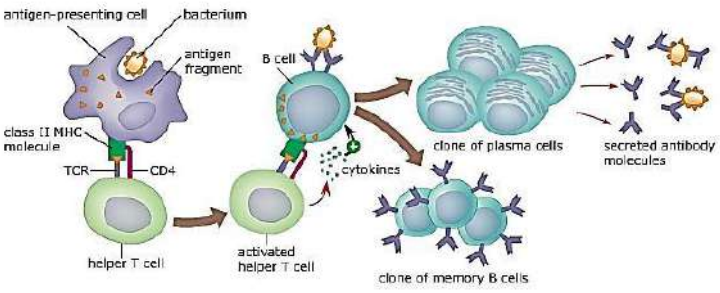
Interferons and Natural killer cells act as components of the second line of defense

Second: Acquired (specific or adaptive) immunity (The third line):

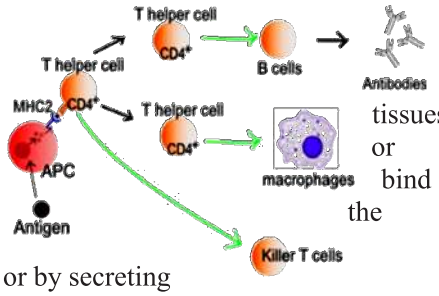
A) Humoral or antibody-mediated immunity:

This mechanism defends the body against antigens, pathogens present in the body fluids (blood plasma and lymph), by producing antibodies.

- The antibodies produced by B plasma cells will reach the blood circulation through the lymph, where they bind to the antigens found on the surface of the invading pathogens; this will activate the macrophages to re-engulf these antigens. This will continue for days or weeks.



B) Cellular or cell-mediated immunity:



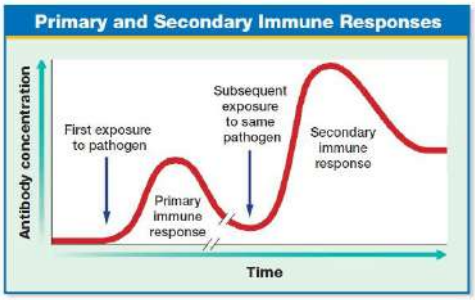
-The cytotoxic T cells can recognize foreign bodies by the help of the receptor CD8 found in its surface, whether these foreign bodies are transplanted tissues or the antigens of the microbes that enter the body or cancer cells and destroys them. When these cells bind to the antigen, they create pores in the membrane of the foreign body (microbe or cancer cells) by secreting a specific protein called **Perforin** (perforating protein), or by secreting lymphatic toxins that activates certain genes in the nucleus of the infected cell , leading to the destruction of the nucleus and its death.

-After destroying the antigens, the T suppressor cells (Ts) bind, with the help of the receptor CD8 found in its surface, bind to plasma cells, T helper cells and T cytotoxic cells. This binding will help it to secrete proteins called Lymphokines which suppress or inhibit the immune response or stop it, therefore, plasma cells will stop producing antibodies and many of the T helper cells and the activated T cytotoxic cells will die, but some of them will be stored in the lymphatic organs, where they stay ready to combat any similar infection when needed.

Stages of Acquired immunity

The first stage: primary immune response

When the immune system encounters a new pathogen, The B and the T cells will respond to the antigens of this pathogen and attack it until it is destroyed, this takes a longer time since these cells need time to multiply, and this is why the first response takes between five to ten days to reach its maximum productivity of B and T cells. During this time, the infection could be widespread and the symptoms of the disease appear.



The second stage:

Secondary immune response

If the same individual is infected by the same disease gain, the immune response will be very fast that the pathogen is destroyed before the appearance of the symptoms. The cells responsible for this secondary immune response are known as memory cells, which store information about the antigens fought by the immune system in the past.

Your body contains both memory B cells and memory T cells, both types of memory cells is produced during the primary immune response. B and T cells can survive only for few days, but memory cells can live for **tens** of years, and may survive till death.

During the second infection with the same pathogen, the memory cells respond to the pathogen once it enters the body, where they start dividing quickly to produce large amounts of the antibodies, and active T cells within short period of time.

Molecular Biology

Chapter (1)

Scientists thought at first that proteins are genetic material.
Because DNA contains only 4 kinds of nucleotides whereas proteins contain 20 kinds of amino acid, So proteins can produce more variation of different combinations than DNA.

Molecular Biology It is the study of molecular basis of inheritance (DNA molecule)

The Evidences, which prove that DNA is the genetic material

(1) Bacterial transformation

Griffith's experiment: (the bacterial transformation experiment)

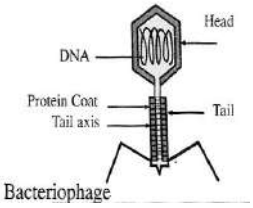
1.When Griffith injected mice with heat Killed virulent bacterial(S) together with living non virulent bacteria (R), some of the mice died.
2. He examined the dead mice, and found living virulent bacteria(S).
3. Griffith concluded that living non-virulent bacteria (R) absorbed genetic material of killed virulent bacteria (S) and transforming them to the virulent form "this phenomenon was named bacterial transformation"

Isolation of genetic material from pneumonia bacteria by Avery:
Avery and his colleagues isolated the material that causing genetic transformation from virulent bacteria to non virulent bacteria.

The crucial experiment
Deoxyribonuclease enzyme hydrolysis DNA completely but it does not affect the proteins or RNA so, when the transforming material was treated with this enzyme, the transformation did not occur indicating that DNA is the genetic material.

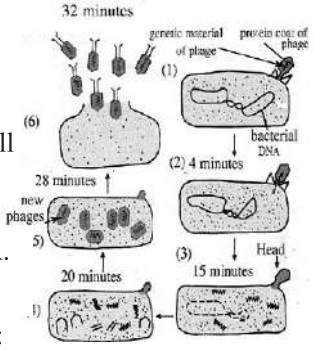
(2) Bacteriophage

It is a type of virus infects bacteria only.



Structure of Bacteriophages:
1. A molecule of DNA inside a protein coat.
2. The coat extends like a tail to attach to bacterial cell wall.
3. DNA contains phosphorus but proteins contains sulphur.

Hershey and Chase's experiment
They labeled phage DNA with radio-active phosphorus and phage protein with radio active sulphur and allowed the phage to infect the bacterium cell

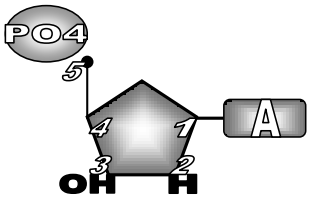


Observation:The radio-active phosphorus entered the bacterium cell but less than 3% of the phage radio active sulphur entered the bacterium cell

The conclusion:The genetic material of bacteria & phages are DNA.

(3) The quantity of DNA in cells

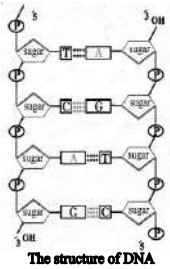
1. The amount of DNA in somatic and reproductive cells (gametes):
In eukaryotes, the amount of DNA is the same in all different somatic tissues
The somatic cells contain twice amount of DNA (2N) as much as (gametes)
but the amount of protein in the body cells varies from one tissue to another .
The amount of DNA is stable, while the RNA or proteins constantly being made and destroyed.



The structure of DNA

The building unit of DNA is a nucleotide.
The studding of Franklin by using X-rays diffraction
1. DNA molecule is twisted into a spiral or helix .
2. The sugar phosphate backbone is on the outside of the helix while the nitrogen bases on the inside of helix.
3. The diameter of the helix must be made of more than one strand of DNA.

Watson and Crick's model of DNA:
They were the first gave us the acceptable model of DNA molecule as follows:
1. DNA molecule consists of two strands like a ladder whereas the ladder sides being the sugar-phosphate backbones and the ladder rungs being the nitrogen base pairs.
2. Adenine paired to a thymine by two hydrogen bonds, but guanine paired to a cytosine by three hydrogen bonds.
3. The two DNA strands are always the same distance from one to another because each pair of bases consists of one single ring and one double ring and so all the rungs of the ladder are the same width.


The structure of DNA

4. The two strands of DNA molecule had to run in opposite direction of the other to form the most stable combination of hydrogen bonds between the two DNA strands.
5. DNA is twisted &each turn has ten pairs of nucleotides to form the spiral.
6. The two DNA strands have complementary base pairs so, each strand act as a template to produce the other.

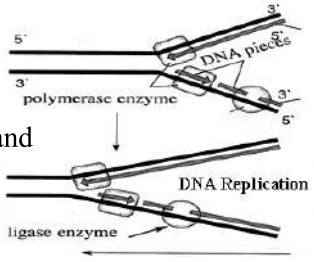
Enzymes of DNA Replication (duplication)

1) DNA - Helicase enzyme ✂

✂The two strands of the double helix must be separated, by breaking the hydrogen bonds between the nitrogenous bases.

2) DNA polymerase enzyme

- DNA polymerase enzyme adds the nucleotides one by one, in the direction 5' to 3'end of the new strand.
- Polymerase enzyme follows the helicase enzyme,So it work only in one direction from 5' to 3' end on the new strand



3) DNA ligase enzyme

🛠The short pieces are joined together by DNA ligase
🛠It moves at the direction from 5' to 3', end of the new strand at the opposite direction of Helicase enzyme and ligase enzyme.

DNA Repair

There are about 5000 purine nitrogen bases are lost each day from the DNA of human cell because heat breaks the covalent bonds linking them to deoxyribose sugar.
The reasons of damaged DNA:
1. The aquatic environment inside the cell.
2. The heat body.
3. Some chemicals.
4. The radiation.

🛠 The damage to the DNA causes changes in the genetic information, which will produce mutation but most of these changes are repaired by 20 kinds of DNA repair enzymes called "DNA ligases".
🛠 So there is not more than two or three stable changes accumulate in DNA cells each year.
🛠 The double helix of DNA keep the genetic stability of organisms because DNA molecule carries two copies of genetic information, one of these strands remains undamaged, the DNA ligases can use it as a template to replace a damaged area in its partner.
🛠 Some viruses show high rates of genetic change (mutation) because the genetic material of these viruses consists of a single RNA strand.

The plasmids small circular DNA molecules in prokaryotes

DNA in prokaryotes	DNA in eukaryotes
1- Surrounded by neuclear membrane	1- No neuclear membrane
2- In the form of Circle DNA	2- Its ends are not joined together
3- Not complexed with proteins.	3- Complexed with proteins
4- Attached to plasma membrane	4- Not attached to plasma membrane.
5- Have plasmids.	5- No plasmids.
6- Most of the genome is codon	6- About 70% codon &30%non codon
7- It is Replicated at the at the point that attach the plasma membra	7- It is Replicated at any point.
Transcription	Transcription
8- A single RNA polymerase transcribes the three types of RNA	8- Three different kinds of RNA polymerase transcribes the RNAs.
9- The transcription & translation takes place in cytoplasm at the same time .	9- The transcription in the nucleus, after that translation starts at the cytoplasm
10- e.g. E.coli bacteria	10- e.g. animal cells

Histone proteins	Non-histone proteins
• They have arginine & lysine amino acids • They are structural proteins. • The amino acids have R^+ groups, so they bend strongly to PO_4^{--} of DNA. They occur in enormous amounts in the chromatin of any cell.	• They are a heterogeneous group. • They are structural proteins, to keep the spatial organization of DNA Regulatory proteins, which determine the DNA code made enzymes, proteins and RNA or not.

The DNA molecule is wound around clusters of histone molecules forming a string of histone particles called **nucleosomes** which shortens the DNA molecule about 10 times. Strings of nucleosomes are arranged in large loops by structural non histone proteins to form condensed chromatin (Chromosomes).

The Genome: It is all the genes and DNA molecules in the body cell.
a. Many genes carry the information for making protein synthesis.
b. Some genes make the m RNA, t RNA and r RNA. (RNA synthesis).

Repetitive DNA

They may be codon to speed up the production of RNA and proteins.or non-coding DNA as In the fruit fly (drosophila), the nucleotide sequence AGAAG is repeated about 100,000 times in the middle of one chromosome.

Mutation is a sudden change in the nature of the heredity factor controlling certain character, which leads to change in these character in living organism

Kinds of Mutations

1. Gene mutations:

These are due to chemical changes in the arrangement of the nitrogen bases of the DNA molecule that lead to produce different enzyme, to form new trait. As a change from dominant to recessive state (e.g: sickle cell anemia)

2. Chromosomal mutation as Change in the number of chromosomes or Change in structure of the chromosome

Gamete mutation occurs in reproductive cells as Turner's syndrome and Klinefelter's syndrome.

Somatic mutation occurs in somatic cells.(organs)

The polyploidy:

It is a phenomenon in which the number of chromosomes are duplicated during the gamete formation of meiosis or during the Mitosis".

Polyploidy may occur in some liver and pancreas cells.

Origin of mutation

1) Spontaneous mutation. 2) Induced mutation

Chapter (2)

Molecular Biology

Types of proteins

Structural proteins They are the building materials in the living organisms Such as:

1. Actin and myosin that are found in muscles and other contractile systems.

2. Collagen that form connective ligaments.

3. Keratins They form protective covering tissues

Regulatory proteins They regulate the various processes and activities in the organisms such as:1.**Enzymes** regulate the chemical reactions

2. Antibodies that provide the body with the immunity against the infection.

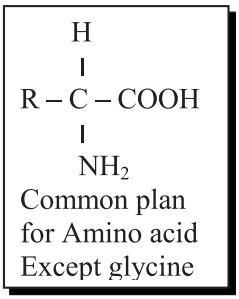
3**. hormones** that help the organsim to respond to the constantly changing in the internal and external environment.

4.Blood Proteins

Fibrinogen, Albomin & Golobulin.

The proteins are differences due to:

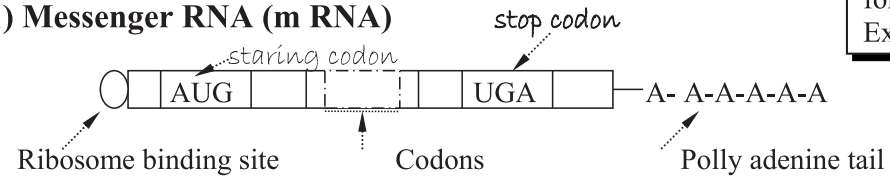
1. Numbers, kind, and the arrangement of amino acids in each polymer.
2. The number of polymers that form the proteins.
3. The hydrogen bonds that give the protein molecule its special shape.



Common plan for Amino acid Except glycine

The types of RNA: (m RNA)- (r RNA)- (t RNA)

1) Messenger RNA (m RNA)



Its function is the carrying the code from DNA to ribosome, where it is translated into a particular sequence of amino acids in a polypeptide.

A Ribosome site is a sequence of nucleotides that binds to ribosome, the first starting codon (AUG) is present in corrected position on ribosome for translation.

At the other end of m RNA molecule there is a polly adenine tail composed of up to 200 adenosine.To protect m RNA from breakdown by enzyme in the cytoplasm.

The transcription of RNA from DNA

➢The transcription is the process in which a particular sequence of nucleotides in one strand of DNA is transcribed to a complementary sequence of nucleotides in m RNA".

➢by **RNA polymerase enzyme** and moves along the promoter of (DNA) from 5` to 3` direction on the new strand.

2) Ribosomal RNA (rRNA)

Its function is translation of the codons on mRNA into amino acids and join them together into polypeptide chain.

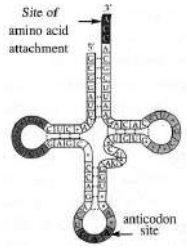
The structure of ribosomes in eukaryotes:

It consists of 70 kinds of polypeptides and two subunits, one large and the other is smaller which are joined together during proteins synthesis only.

The Formation of Ribosomal subunits:

In eukaryotes several hundred thousand of ribosomes are made per hour because DNA contains about 600 copies of genes for the transcription of 4 different kinds of r RNA.

3) Transfer RNA: (t RNA)



t RNA is transcribed from grouped of 7 to 8 tRNA genes in DNA.

The structure of t RNA

All t RNA molecules have the same general shape

There are two important sites on t RNA

at the 3' end.(CCA) is the attachment site of amino acids

The other site is the anticodon site, which paired with suitable m RNA codon

The function of t RNA:

It carries the amino acid into m RNA & ribosome during the growing polypeptide chain.

The Genetic Code

If the four nucleotides arranged in triplets, they produce $(4)^3$ =64 different codes

Each codon represent one amino acid ,but each amino acid has more than one codon.

The start codon om m RNA is (AUG) (methionine amino acid)

The three stop codons (UAG,UAG and UAA) which terminate protein synthesis.

The genetic code is nearly universal, the same codons represent the same amino acids in all living organism and act as evidence to prove the evolution.

Steps of Protein Synthesis

I. Initiation. **II. Elongation of polypeptide chain.** **III. Termination**

The releasing factor is a special protein, binds to the stop codon on the mRNA & causes the mRNA to leave the ribosome and the ribosomal subunits separate.

Polyribosome or polysome. It is mRNA molecule which has several to over 100 ribosomes attached to it and transcribing its codons as they move along.

Molecular Technology

It is possible now to isolate a designed gene and grow millions of copies of it in the cells of bacteria or yeasts.
It is possible to analyze these copies to:
a. determine the nucleotide sequence in the gene.
b. compare the structures of different genes in the same organism or in different organisms so, the sequence of nucleotide determine the sequence of amino acids in the corresponding proteins.
It is possible now to make DNA by order.
In 1979 Khorana introduced an artificial gene into a culture of bacteria.

The Genetic engineering techniques

1. Nucleic acid hybridization. (hybridization techniques)
If DNA is heated to 100◦C, the hydrogen bonds between the nitrogenous bases will be broken and the two strands of the double helix separate
When the temperature is lowered, the unstable single strandeds of DNA tends to be double helix once again by sticking it self to another single strand to form a double helix.
The degree of annealing between any two strands can be measured by the required temperature to separate them again so, if the degree of annealing is high, the amount of heat required to separate them will be high.
The production of hybrid DNA (mixed double helices):
1. Mixing nucleic acids (DNA or RNA) from two different sources & heating them to 100°C.
2. When the mixture is allowed to cool, some of original helices will reform, and many new hybrid double helix will form, each hybrid made up of one strand from each source.

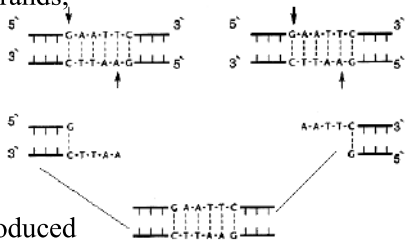
Uses of DNA Hybridization
1) Detect the presence of a particular gene & its amount (copies) in the cell
a. By using radioactive single strand that complementary to one strand of the gene.
b. Mixing the radioactive strand with the unknown sample, the concentration of the gene in the sample is indicated by the rate of the formation of radioactive double helices, which consists of one radioactive strand and one strand of the gene in the unknown sample.
(2) Determine the evolutionary relationship between different species.
If the evolutionary relationship between the two species is closer, the degree of hybridization between them will be greater because the sequence of their DNA is more similar.

2. Bacterial Restriction Enzymes

The restriction endonucleases a certain kind of E-coli don't destroy its own DNA. Because each species of bacteria has "modification enzyme" which recognize the same DNA sequences that are attacked by its restriction enzyme and attach methyl groups (CH_3) to the recognization site. These groups protect DNA from the restriction endonucleases

The properties of Restriction Endonucleases:

1) They are spread in micro-organisms such as Bacteria.
2) There are about 250 types are isolated from different bacterial strains
3) Each enzyme can recognize a specific sequence of 4 to 7 nucleotides.
4) Snips the DNA at or near recognization site.
5) Each restriction enzyme will cleave DNA from any source (virus, bacteria, plant or animal) DNA contains one or more copies of its specific recognization site.
6) They work in the direction from 3` to 5` of each DNA strands.



Uses of Restriction Endonucleases enzymes:

1. Cut DNA into pieces with two inclined sticky ends
Staggered cuts (inclined) because the double helix is left with two single strand ends.
"Sticky ends" because the nitrogen bases of each end can be paired with other single stranded end which produced by the same restriction.
2. Connect a specific section of DNA (a gene) into another DNA molecule or plasmid
3. Then the cut ends can be joined into a single strand by DNA ligase.

3. Cloning DNA sequences.

Cloning DNA sequences is the production of several identical copies of a gene by splicing it to plasmid that carry it into a bacterial cell.

1) Attach a foreign gene into a plasmid by treating the plasmid and the gene with the same restriction endonuclease to create sticky ends and join by DNA ligase.
2) Add the plasmid which carry gene to a culture of bacteria or yeast cells that have been treated to make them more permeable to DNA.
4) The cells grow and divide and replicate the plasmid with their own genome.
5) Break down the cells and treat the recovered plasmids with the same restriction endonuclease
6) Release the cloned gene from the plasmid by differential centrifugation.

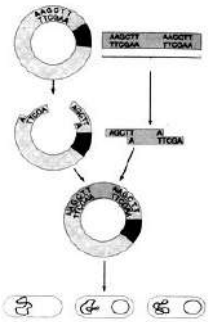
Two Ways for obtaining DNA sequences for cloning DNA

1)The first way

By treat all the genome with restriction endonuclease to produce million of DNA pieces.
b) These DNA pieces are attached to plasmids or phages and cloned.
c) by selection techniques the desired DNA sequences isolate.

2)The second way (the better way)

a) By isolation the m RNA from a genome of an active cell as cells in pancreas produce insulin or the red blood cells produce hemoglobin because these cells produce a great amount of m RNA carrying the message of protein.



DNA Cloning

The isolated mRNA is used as a template to make DNA, by reverse transcriptase enzyme (produced by viruses with RNA genomes) to produce a single strand of DNA
c) The single strand of DNA can be duplicated into double helix by DNA polymerase enzyme.
The polymerase chain reaction (PCR) (Cloning DNA sequences by PCR)
This machine uses tag polymerase enzyme, which works, at high temperatures to make many thousand copies of DNA in few minutes.

4. Recombinant DNA.

It is the introduction of DNA from one organisms into cells of another.
The Practical application of recombinant DNA technology
1) The production of useful proteins such as human insulin, and the interferon.
The interferon is a protein that interfere the replication of viruses genome .
Recombinant DNA technology in agricultural researchers
1) To produce crop plants for resistance for herbicides and diseases.
2) To produce of plants have the ability to fixing the nitrogen gas in their roots
Some dreams are coming true much faster than we might expect.
(1) The introduction of ruby- eyes gene of fruit flies into another strain with brown eyes.
(2) The introduction a growth hormone gene from rate or human into small mice.
(3) The introduction of genes carry some characters into petunia and tobacco cells.
The Danger of genetic engineering
Suppose a strain of bacteria with a gene for a dangerous toxin were let loose on the world But the chance of this happing is slight because the bacteria used in recombinant DNA experiments are ***Escherichia Coli*** which live in the human intestine, they can not longer survive outside the test tube in the laboratory.

The human Genome

Scientists discovered that there is about 60000 - 80000 genes in the human body which exist in 23 pairs of chromosomes which are arranged according to their sizes from number (1) to number (23), the chromosome (X) is not part of this arrangement.

The Gene	Location
Finger print	Chromosome no. (8)
Blood group	Chromosome no. (9)
Insulin gene & Haemoglobin gene	Chromosome no. (11)
Colour blindness& Haemophilia	Chromosome (X)

The uses of the human genome

1) Identifying the genes which cause the rare and common hereditary diseases.
2) Identifying the genes which cause disability of organs to perform their activities.
3) Preparing drugs without side effects in the future
4) Studying the evolution of living organisms by comparing the human genome with genes of the other living organisms.
5) Improving the offsprings by identifying the defected genes of the fetus before it is born and how to be treated (gene therapy).



مفاهيم الأحياء (فرنسي)

الصف الثالث الثانوي

Chapitre1:Le soutien et le mouvement chez les êtres vivants

Le soutien chez les plantes :

1. Soutien physiologique: due à la présence d'eau dans les vacuoles cellulaires
2- Soutien structural : due à la présence de dépôt de certaines matières sur la paroi cellulaire

Le système squelettique chez l'être humain

Il est divisé en système squelettique **axial** et système squelettique **périphérique**

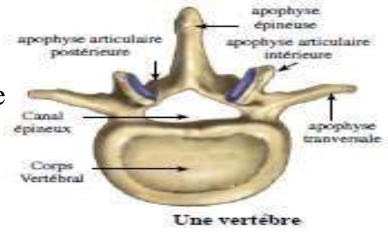
A) Squelette axiale (colonne vertébrale – crâne – cage thoracique)

1) La colonne vertébrale (33 vertèbres)

Nom	La position	Le volume	No
cervicales	Région du cou	Modéré	7
thoraciques	région de la poitrine	Grand	12
lombaires	Région abdominale	Le plus grand	5
sacrées	Dans le bassin	larges – aplaties et soudées	5
coccygiennes	Au-dessous du sacré	petit et soudées	4

Structure d'une vertèbre osseuse :

a) **Le corps de la vertèbre** : la partie antérieure épaisse.
b) **Deux apophyses transverses** des 2 côtés.
c) **L'arc épineux** (arc osseux) porte une saillie qui se relie avec la partie postérieure du corps de la vertèbre
d) **L'apophyse épineuse** qui est inclinée vers le bas , portée par l'arc épineux
e) l'arc épineux entoure le canal épineux d'où s'étend la moelle épinière pour la protéger .

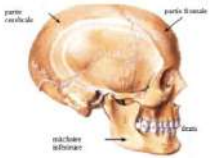


Une vertèbre

2) Le crâne

● Il est formé de 2 parties principales

1- La partie cérébrale est constituée de 8 os reliés entre eux à la partie externe par des structures et contient un grand trou par lequel la moelle épinière est reliée au cerveau.



2. La partie frontale :comprend les os du visage, les deux mâchoires et les positions des organes sensoriels.

3) La câge thoracique

● Il est formé de 12 vertèbres thoraciques, du sternum et de 12 paires de côtes.

●Toutes les 12 paires de côtes sont reliées à la vertèbre thoracique en arrière.



● Seules les 10 paires supérieures sont reliées au sternum en avant ,mais les deux paires inférieures sont courtes et n'atteignent pas le sternum donc, elles sont nommées les côtes flottantes.

● **Le sternum** : est un os plat pointu à sa partie inférieure, c'est du cartilage.

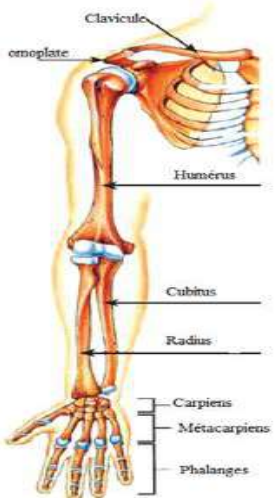
● **La côte** : est un os qui penche vers le bas ,reliée postérieurement au corps de la vertèbre et son apophyse transverse .

● Les côtes se déplacent à l'aide des muscles intercostaux intérieurement et latéralement pour augmenter la cavité thoracique lors de l'inspiration et vice versa lors de l'expiration.

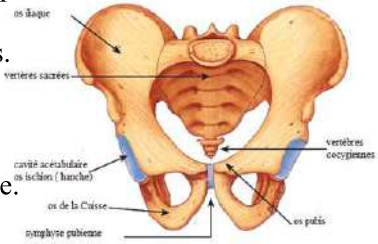
B) <u>Le squelette périphérique</u>

Deux ceintures (thoracique et pelviennes) et quatre membres
La ceinture thoracique (épaule) se compose de deux moitiés identiques,
chaque moitié se compose de l'os de l'omoplate et de la clavicule.
* L'omoplate est un os triangulaire, son extrémité interne est large, l'extrémité externe est pointue, l'omoplate a une cavité appelée **cavité scapulaire** pour former l'articulation de l'épaule avec les membres antérieurs.:

<u>Le membre supérieur</u>
Chaque membre a le bras supérieur (humérus) et
Avant-bras (radius et cubitus).
* L'humérus s'insère dans une dépression de cubitus
Le radius est plus petit et tourne autour de cubitus fixe,
Le poignet est constitué de deux rangées de huit os
appelés carpiens.
Les extrémités supérieures sont attachées à la partie inférieure du radius, tandis que leurs extrémités inférieures sont attachées aux os de la main (paume) qui se compose de longs os fins appelés métacarpiens suivis de cinq doigts chacun est composé de trois phalanges sauf le pouce, qui se compose de deux phalanges seulement.



▪ La ceinture pelvienne est constituée de deux moitiés identiques fusionnées sur la face ventrale au niveau de la symphyse pubienne.
▪ Chaque moitié est constituée d'iliaque, d'ischion et de pubis.
▪ Chaque membre postérieur (inférieur) comprend le fémur, la jambe, la cheville et le pied.



L'os du bassin

a) L'os de la cuisse est soutenu par le fémur.
b) La jambe, soutenue par 2 os, tibia interne et péroné externe.
♦ L'extrémité du fémur, articulée avec la jambe au niveau de l'articulation du genou.
♦ La rotule est un os rond devant l'articulation du genou.
♦ La cheville est constituée de sept os tarsiens ; le talon est le plus grand.
♦ Le pied a cinq métatarsiens, qui sont longs et minces et se terminent par 5 doigts sont chacun 3 phalanges sauf le gros orteil qui a 2 phalanges.



A) <u>Les cartilages</u> :
• Ils sont un type de tissus conjonctifs, constitués de cellules cartilagineuses et situés généralement à l'extrémité des os, notamment au niveau des articulations et entre les vertèbres de la colonne vertébrale pour protéger les os contre la corrosion due à son frottement continu.

B) Les Articulations :

1- **Articulations fibreuses** : La plupart d'entre elles sont des articulations immobiles, car elles relient les os du crâne entre eux par ses bords dentés

2- **Articulations cartilagineuses** : Elles permettent un mouvement très limité comme les cartilages entre les vertèbres de la colonne vertébrale.



Les articulations cartilagineux

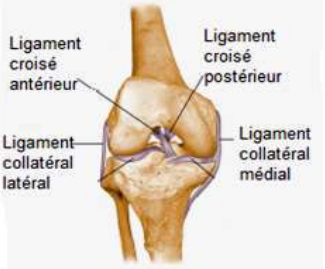
3- **Articulations synoviales** : représentent la plupart des articulations du corps,

Exemples d'articulations synoviales :

- L'articulation du coude et l'articulation du genou qui sont considérées comme des articulations à mouvement limité car elles permettent le mouvement d'un os dans une seule direction.
- Articulation de l'épaule et articulation de la hanche, Ce sont de larges articulations de mouvement qui permettent le mouvement des os dans de nombreuses directions.

C) Les ligaments :

Ce sont des faisceaux séparés de tissu conjonctif fibreux, ses extrémités sont fixées sur les deux os de l'articulation et fonctionnent pour relier les os les uns aux autres au niveau des articulations et déterminer son mouvement .



Ligaments du genou

D) Les tendons :

Ce sont des tissus conjonctifs solides qui relient les muscles aux os au niveau des articulations qui permettent le mouvement des muscles pendant leur contraction et leur relaxation.

Par exemple, le tendon d'Achille.



Le mouvement chez les êtres vivants

Types de mouvements

1-**Mouvement continu** : comme le cytoplasme à l'intérieur de toute cellule vivante.

2- **Mouvement local** : comme le mouvement péristaltique dans le tube digestif.

3- **mouvement total**: comme les animaux qui se déplacent à la recherche de nourriture ou de protection

Le mouvement chez les plantes

a) Le mouvement de la plante a lieu par le toucher :

l'excitant est le toucher comme la plante Mimosa .

en touchant la foliole de la Mimosa , elle s'incline comme si elle était flétrie .

b) Le mouvement de la plante a lieu par le sommeil dans le mimosa et le haricot, fermé pendant l'obscurité et ouvert pendant la lumière.

c) Le mouvement de la plante a lieu par le tropisme :

d) Le mouvement par traction :

1 . Le mouvement par traction dans les vrilles chez les plantes grimpantes :

La vrille tourne autour du support en raison de l'accumulation d'auxines sur le côté éloigné du support, elle pousse plus vite que le côté proche du support, de sorte que elle s'enroule autour de lui.

Si la vrille ne trouve pas le support, elle meurt.

2. **Les racines tirantes se trouvent à la base des tubercules et des bulbes**

e) Le mouvement de convection cytoplasmique:

Le cytoplasme de la cellule vivante tourne continuellement pour le transport à l'intérieur de la cellule.

Le mouvement chez l'être humain

Le mouvement chez l'être humain dépend de la présence de 3 systèmes :

1- Système squelettique pour le support.

2- Système musculaire pour le mouvement.

3- Le système nerveux donne l'ordre de contrôler le mouvement des muscles.

Le système musculaire :

► L'unité de structure du système musculaire est le muscle.

► Le muscle consiste en un tissu musculaire qui a la capacité de se contracter et de se relâcher provoquant un mouvement, le muscle généralement appelé chair.

Fonctions des muscles :

1) Mouvement. 2) Transport 3) Mouvement du sang 4) Maintien de la position du corps

La structure du muscle squelettique :

► Le muscle est constitué d'un grand nombre d'unités appelées cellules musculaires ou fibres musculaires.

► Chaque groupe de fibres musculaires est uni pour former un faisceau musculaire entouré d'une membrane appelée **la membrane du faisceau** .

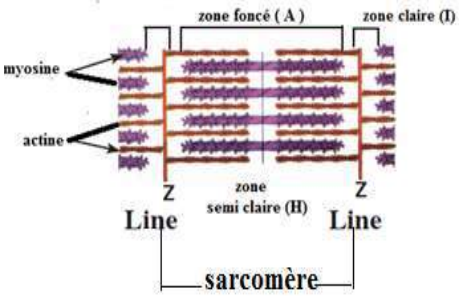
► Il se compose d'un cytoplasme vivant appelé sarcoplasme entouré d'une membrane cellulaire appelée **sacrolèmme**

►Chaque fibre musculaire (cellule) est constituée de 1000 à 2000 myofibrilles (très petites fibres)

► Myofibrilles disposées longitudinalement et parallèlement à l'axe longitudinal du muscle.

► Chaque fibre musculaire (cellule) contient un grand nombre de noyaux .

La structure de la fibre musculaire sous le microscope électronique



la contraction musculaire

1. Dans les muscles squelettiques, la surface externe de la membrane des fibres musculaires est (+ve) tandis que la surface interne est (-ve), qui forment une différence de potentiel due à la répartition inégale des ions à l'extérieur et à l'intérieur de la membrane.
2. Le stimulant de la contraction musculaire est l'impulsion motrice provenant du cerveau et de la moelle épinière à travers le nerf moteur.
3. Lorsque les impulsions motrices atteignent la synapse, la pompe à calcium aide les vésicules à libérer l'acétylcholine à travers la fente synaptique entre la fibre nerveuse et la fibre musculaire.
4. Ainsi, la perméabilité de la fibre musculaire change et Na^+ passe à travers la membrane provoquant une dépolarisation (+ve à l'intérieur et -ve à l'extérieur) provoquant une contraction musculaire
5. Après une portion de second , la différence de potentiel reprend son état naturel. à cause **l'enzyme cholinestérase** qui détruit l'acétylcholine pour ramener la perméabilité de la membrane aux ions à l'état de repos pour être prêt à un nouveau stimulant et répondre à nouveau et ainsi de suite.

Mécanisme de la contraction musculaire

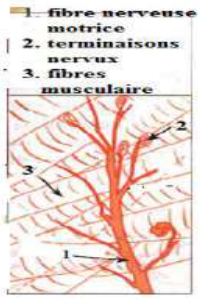
(Théorie des filaments glissants) de Huxley

- C'est la théorie la plus acceptable pour la contraction musculaire.
- Huxely a comparé entre la fibre musculaire dans un état de contraction et relâchement au microscope électronique.
- Huxely a conclu que les filaments de protéines glissent les uns sur les autres en raison de la présence de liaisons transversales étendus à partir des filaments de myosine et se fixent aux filaments d'actine.
- En présence d'ions calcium et d'énergie, les liaisons transversales agissent comme des crochets qui tirent les filaments d'actine des deux côtés l'un vers l'autre, entraînant une contraction musculaire.
- La théorie de Huxley n'explique pas la contraction du muscle lisse non strié, bien que des rapports scientifiques suggèrent que les filaments protéiques du muscle lisse sont presque similaires à ceux des muscles squelettiques.

L'unité motrice :

est l'unité de fonction des muscles squelettiques.

- La contraction musculaire est la somme de toutes les unités motrices formant le muscle.
- Lorsque la fibre nerveuse pénètre dans le muscle, elle se divise en un grand nombre de branches, qui alimentent un groupe de fibres musculaires (de 5 à 100).



Le lien neuromusculaire :

c'est un point d'attachement des arborisations terminales de la fibre nerveuse motrice avec les plaques terminales motrices dans la fibre musculaire .

La fatigue musculaire

● La fatigue musculaire est due au manque d'oxygène nécessaire à la respiration

● En conséquence, le muscle transforme le glycogène en glucose qui s'oxyde de manière anaérobie pour produire (2ATP) pour permettre au muscle de se contracter, provoquant l'accumulation d'acide lactique.

► Le manque d'ATP dans le muscle conduit à empêcher la séparation des liaisons transversales des filaments d'actine, de sorte que le muscle reste en cas de contraction et ne peut pas se relâcher ce qui provoque des crampes musculaires douloureux.

Chapitre 2

La coordination hormonale chez les êtres vivants

Le système des glandes endocrines

Les glandes endocrines :

Ce sont des glandes sans canaux qui sécrètent des hormones qui se déversent directement dans le sang .

Découverte des hormones

Claude Bernard : Il considérait que le sucre stocké dans le foie est une sécrétion interne tandis que la bile est une sécrétion externe du foie.

Starling : Il a coupé la connexion nerveuse entre le pancréas et tous les autres organes du corps ; il a remarqué que le pancréas sécrète son suc lorsque la nourriture atteint le duodénum en raison de la sécrétion d'hormones par la muqueuse du duodénum.

Importance des auxines : (Les hormones chez la plante)

1- Règle la croissance des plantes
2- Règle le développement des tissus
3- Règle la chute des feuilles, la formation des fleurs et des fruits.
4- Affecter les fonctions des tissus
5- Permettre à l'homme de contrôler la croissance des plantes selon ses volontés.

Types de glandes humaines

1. **Glandes exocrines** : Elles ont des canaux pour transporter les sécrétions à l'intérieur du corps.
2. **Glandes endocrines** : (glandes sans canaux) sécrètent des hormones directement dans le sang par diffusion.
3. **Glandes mixtes** : chacune se compose de parties exocrines et endocrines, telles que le pancréas et les gonades.

Premièrement : L'hypophyse : sous l'encéphale

• La glande se compose de deux parties **glandulaire** et **nerveuse**

A } La partie glandulaire: constituée des hormones secrétées des lobes antérieur et moyen (6) hormones

1. **Hormone de croissance (GH)**

Elle contrôle le métabolisme, en particulier la synthèse des protéines et la croissance du corps.

☺ L'hyposécrétion de (G.H) pendant l'enfance provoque le nanisme

2. **Les hormones stimulines des glandes** Un groupe d'hormones qui affectent la sécrétion d'autres glandes comme

a- La thyréostimuline (TSH) : qui stimule la glande thyroïde .

b- L'adréno-cortico stimuline (ACTH) : qui stimule l'écorce de la glande surrénale.

c- Gonadostimuline : comme : (F.S.H) , (LH) et Prolactine

Prolactine : Elle stimule la sécrétion de lait par les glandes mammaires (seins)

B) **Neurohypophyse** :

• Les cellules nerveuses de l'hypothalamus sécrètent (A.D.H) et de l'ocytocine.

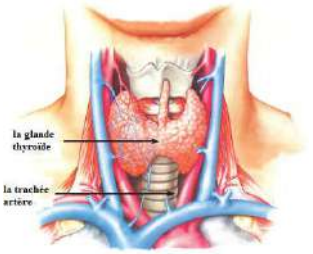
C) Hormones de la partie nerveuse

Les hormones de cette partie sont secrétées par des neurones qui se trouvent dans la régions de l'hypothalamus dans l'encéphale comme (ADH) , (ocytocine)

Deuxièmement : La glande thyroïde

Il est formé de deux lobes rouges reliés entre eux par un isthme

La glande sécrète deux hormones, la thyroxine et la calcitonine



Les fonctions de l'hormone thyroxine

1. Elle stimule la croissance et le développement physique et mental.
2. Elle affecte le taux métabolique principal.
3. Elle augmente l'absorption des glucides de l'intestin.
4. Elle maintient l'hygiène de la peau et les cheveux.

Les fonctions de l'hormone calcitonine

▪ Elle diminue le taux de calcium dans le sang et empêche son absorption par les os.

Hyposécrétion de l'hormone thyroxine :

▪ L' hyposécrétion se produit en raison d'une carence en iode dans les aliments, provoque un goitre simple.

▪ L' hyposécrétion entraine au crétinisme chez les enfants.

Le traitement de Myxœdème: consiste à utiliser l'hormone thyroxine ou les extraits de glande avec la consultation régulière d'un spécialiste.

L'hypersécrétion de l'hormone thyroxine: provoque un goitre exophtalmique

Traitement Goitre exophtalmique

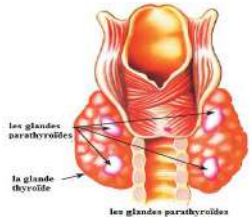
a) L'éradication chirurgicale de la partie gonflée de la glande thyroïde .

b) Utiliser les médicaments pour supprimer la glande.

Troisièmement : La glande parathyroïde (la glande des os)

• Elle est constituée de 4 petits lobes, aux 2 côtés de la glande thyroïde.

• Elles sécrètent l'hormone parathormone



La fonction de la parathormone

La parathormone H. augmente le taux de calcium dans le sang

● **L'hypersécrétion de l'hormone Parathormone provoque :**

• Augmentation du taux de calcium dans le sang provoquant la fragilité des os car la grande quantité de Ca^{++} extraite des os, & conduit à sa fracture.

● **L'hyposécrétion de l'hormone Parathormone provoque :**

1. Diminution du taux de calcium dans le sang.
2. Augmenter l'excitabilité du système nerveux.
3. Contractions musculaires douloureuses .

Quatrièmement : La glande surrénale



o sont deux glandes au-dessus des deux reins.

1 } Les hormones de la zone corticale :

(**glucocorticoïdes** , **minérales** , **sexuelles**)

1) **Les hormones glucocorticoïdes**

: comprennent la cortisone H. et la corticostérone H.

2) Les hormones minérales : aldostérone H.

- Elle augmente la réabsorption du sodium et augmente l'excrétion du potassium par les tubules rénaux.

3) Les **hormones sexuelles**:

• La zone corticale sécrète les hormone sexuelles masculines et sécrète les hormones sexuelles féminines.

• S'il y a un trouble dans l'équilibre entre ces hormones et les hormones sexuelles secrétées par les gonades , ceci cause :l'apparition des caractères mâles chez les femmes et des caractères femelles chez les hommes.

2 } Les hormones de la zone médullaire :

La fonction de l'hormone médullaire (H. adrénaline et H. noradrénaline) (pendant les situations d'urgence et l'exercice musculaire)

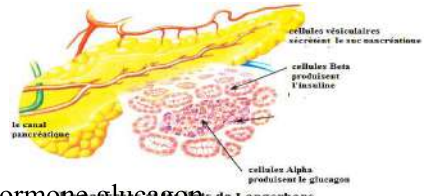
1- Elles augmentent le taux de sucre (glucose) dans le sang en transformant le glycogène en glucose

2- Elles augmentent le rythme cardiaque et augmentent la tension artérielle.

3- Elles augmentent le taux de consommation d'oxygène pour libérer de l'énergie

Cinquièmement : Le pancréas

▪ C'est une glande mixte avec des secrétions exocrines elle secrète le suc pancréatique dans le duodénum et secrétions endocriniennes (sécrètent l'insuline et les hormones glucagon)



♦ **Les îlots de Langerhans** :

a) Les cellules alpha sont peu nombreuses et secrètent l'hormone glucagon.

b) Les cellules bêta représentent la plupart des cellules secrètent l'hormone de l'insuline.

♦ Les deux hormones maintiennent le taux de glucose dans le sang à 80-120 mg/100 cm^3 de sang.

♦ L'hyposécrétion de l'insuline conduit à une maladie appelée diabète

Les symptômes du diabète :

1- Perturbation du métabolisme des glucides et des lipides.

2- Augmenter le taux de glucose dans le sang

3- Excrétion de glucose dans les urines.

4- La miction excessive (urination)

5- La sensation de soif continue.

Fonctions du Glucagon :
Elle s'oppose à l'action de l'insuline, où elle augmente le taux de glucose dans le sang par la conversion du glycogène en glucose (uniquement dans le foie).

Sixièmement : Les gonades (glandes sexuelles)
1. Hormones sexuelles masculines
a) Androgènes sécrétées par les cellules interstitielles des testicules.
o Les fonctions de la testostérone et de l'androstérone
- La croissance de la prostate, des vésicules séminales et l'apparition de caractères sexuels secondaires masculins.

2. Hormones sexuelles féminines
(ce sont les œstrogènes, la progestérone et la relaxine)
a) **Œstrogène (Oestradiol):**
▪ Elle est sécrétée par le follicule de graff de l'ovaire ou par le placenta pendant la grossesse.
La fonction de l'œstrogène
-Elle aide à l'apparition des caractères sexuels secondaires. et régule le cycle menstruel.

b) Progestérone :
▪ Elle est sécrétée par le corps jaune de l'ovaire et du placenta pendant la grossesse.
Les fonctions de Progestérone
1- Pendant la grossesse : elle règle les changements de la membrane qui tapisse l'utérus
2- Elle est responsable des changements qui se produisent dans les glandes mammaires pendant la grossesse

c) Relaxine : Elle est sécrétée par le corps jaune, le placenta et l'utérus.
Provoque le relâchement du pubis à la fin de la grossesse pour faciliter l'accouchement

Septièmement : Hormones du tube digestif
▪ La gastrine est sécrétée par la paroi de l'estomac.
▪ La sécrétine et cholysystochinine qui sont sécrétées par la paroi intestinale.

Chapitre 3

La reproduction chez les êtres vivants

Le pouvoir de reproduction des êtres vivants varie .

1. Le milieu environnant (ambiant):
2. Dangers auxquels l'être vivant est exposé :
3. Nature & durée de vie de l'être vivant .

Les méthodes de la reproduction chez les êtres vivants

1. La reproduction asexuée 2. La reproduction sexuée 3. L'alternance de génération

Les types de la reproduction asexuée

1. **La fission binaire** : l'amibe , la paramécie , la bactérie et les algues simples .
2. **Le bourgeonnement** : la levure , l'éponge , l'hydre
3. **La régénération** : l'éponge , l'hydre , l'étoile de mer et la planaire .
4. **La sporulation** : la moisissure du pain , l'agaric , certains algues et les filicinées .
5. **La parthénogenèse** : certains vers , les crustacés , l'abeille et l'insecte Aphide .
6. **La culture des tissus** : ex : la carotte et la plante de Tabac .

La reproduction sexuée :

Les types de la reproduction sexuée

1. La conjugaison 2. La multiplication par les gamètes

1) La conjugaison chez la spirogyre

• Elle se déroule dans des conditions défavorables
• La reproduction a également lieu de manière asexuée dans des conditions favorables,
• Dans les êtres simples comme certains protozoaires, algues et champignons.

Types de conjugaison

a) Conjugaison scalariforme b) Conjugaison latérale

- Les cellules du filament de spirogyre sont haploïdes (N), mais, le zygote (2N) Dans les zygospores, le noyau se divise par méiose avant la germination pour former des cellules haploïdes du nouveau filament.





L'alternance de génération

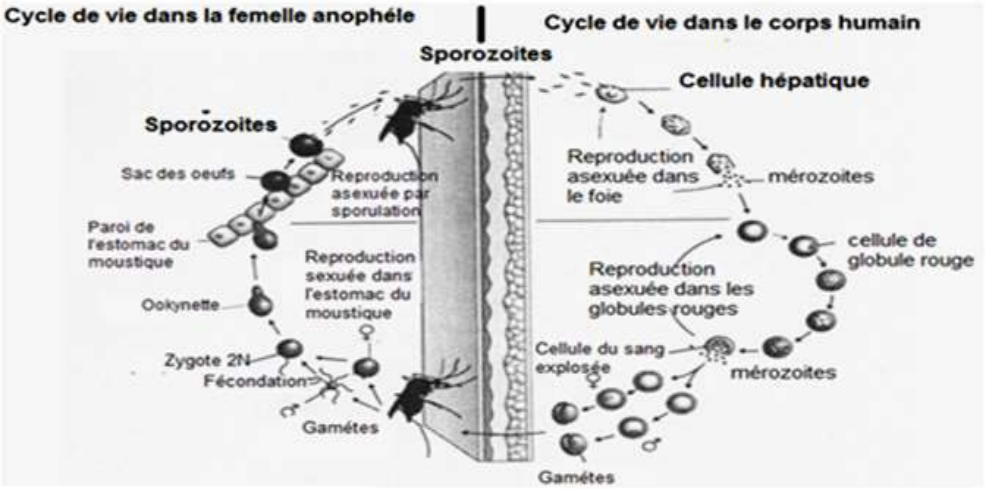
Le cycle de vie des êtres vivants comprend deux générations, l'une résultant de la reproduction sexuée tandis que l'autre résulte de la reproduction asexuée comme certaines espèces végétales et animales.

Ils se profitent des avantages de multiplications : production rapide (asexuée)et de variation héréditaire (sexuée)

Ceux-ci leur permettent de se répandre largement et de s'adapter à l'évolution des conditions environnementales.

Exemples (Plasmodium - ptéridophytes comme : la fougère et la capillaire)

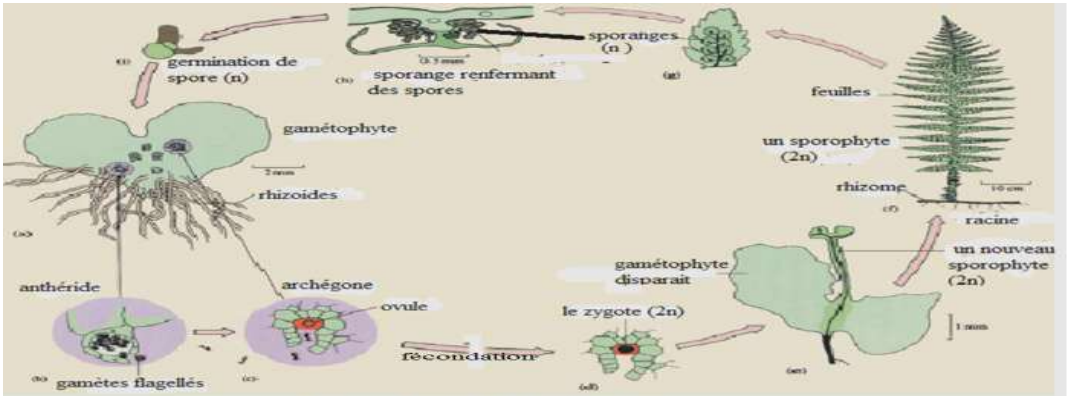
A) Le cycle de vie du Plasmodium de la malaria :



cycle de vie du plasmodium malaria

• Il est transmis par le moustique anophèle femelle.
• Le moustique infecté pique la peau humaine et verse des sporozoïtes dans son sang
• Les sporozoïtes passent une période d'incubation dans le foie où ils se divisent par schizogonie donnant plusieurs mérozoïtes par 2 cycles de reproduction asexuée.
• Les mérozoïtes infectent les globules rouges et produisent un grand nombre de mérozoïtes qui sont libérés ensemble tous les 2 jours, provoquant les symptômes :
1- élévation de la température 2- frisson du corps 3- une sueur intense
• Certains mérozoïtes se transforment en gamétocytes inactifs dans le sang humain
• Lorsque l'autre moustique pique la peau du patient, les gamétocytes se transmettent vers le moustique avec le sang du patient où ils s'activent et se développent en gamètes dans l'estomac du moustique.
• Les gamètes fusionnent en un zygote (2N) qui se transforme en Ookynette(2N), qui pénètre dans la paroi de l'estomac et est divisé par la méiose (méiotique) produisant, Oocyte (1N).
• Le noyau de l'oocyte est divisé pour former des sporozoïtes qui se déplacent vers les glandes salivaires du moustique pour se préparer à l'infection humaine.

Le cycle de vie de fougère :



le cycle de vie de la fougère

o Les surfaces inférieures des feuilles de sporophyte ont les sporanges, qui contiennent des cellules mères de spores (2N), qui se divisent par la méiose donnant les spores (N).
o La spore germe dans un sol humide pour former un « gamétophyte » en forme de cœur
o Le gamétophyte produit des rhizoïdes pour absorber l'eau et les sels du sol.
o Le gamétophyte porte des organes mâles (Anthéridies) et des organes femelles (Archégones)
o Les gamètes mâles fécondent les œufs formant le zygote (2N).
o Le zygote se divise pour former un sporophyte qui se développe sur le gamétophyte et en dépend jusqu'à développer ses propres racines, tiges et feuilles.

La reproduction chez les angiospermes

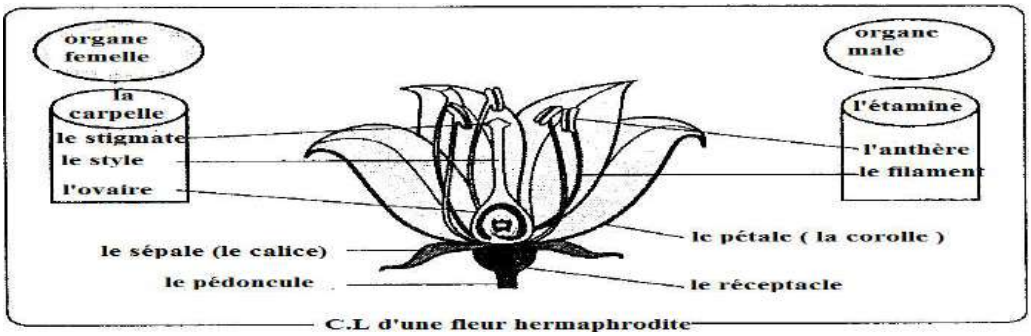
Les angiospermes : sont des plantes à fleurs dont les graines se développent dans un péricarpe (enveloppe)
• La fleur est une courte tige dont les feuilles sont modifiées en parties florales.
• La fleur est formée à l'aisselle d'une feuille verte " **la bractée**"
Parfois , la fleur peut être sans bractée

L'inflorescence : est un groupe de fleurs sur l'axe floral en différentes arrangements comme chez la fève et le giroflier

La fleur pédonculée :est une fleur qui est portée sur un pétiole

La fleur sessile : n'a pas de pétiole.

La fleur typique ou complète



C.L d'une fleur hermaphrodite

1) **Le calice** : C'est le niveau externe de la fleur, les feuilles vertes appelées sépales ont pour fonctions : protéger les parties internes de la fleur contre la sécheresse, la pluie ou le vent.

2) **La corolle** : Elle est composée de feuilles colorées appelées pétales, ses fonctions elle protège les parties sexuelles florales pour attirer les insectes pour la pollinisation.

Dans les fleurs de la plupart des plantes monocotylédones comme la tulipe et l'oignon, les feuilles du calice, la corolle ont une structure et une couleur similaires, elles sont donc appelées « **L'enveloppe florale** «

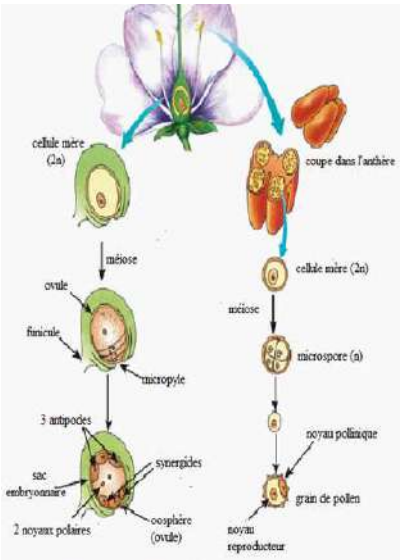
3)**L'androcée :** C'est l'organe mâle, qui se compose d'étamines.
Chaque étamine est constituée d'un filament qui porte une anthère contenant des grains de pollen.

4) **Le pistil**: organe femelle et est le niveau central constitué de carpelles,

• Chaque carpelle se compose d'un ovaire contenant les ovules, le style et le stigmate.

Les fonctions de la fleur :

1. la formation des grains de pollen.
2. la formation des ovules
3. La pollinisation et la fécondation
4. La formation des fruits et des graines .



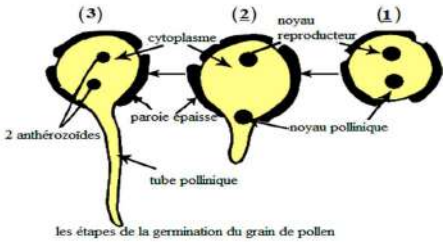
Les étapes de la maturite de l'ovaire et de lanthère (la formation des ovules et des grains de pollen)

La pollinisation
C'est le transfert des grains de pollen de l'anthère au stigmate de la fleur.

Types de pollinisation :
1. Autopollinisation 2. Pollinisation croisée

♦ **Les conditions de la pollinisation croisée :**
1- Les fleurs sont unisexuées.
2- Les organes d'un sexe mûrissent avant l'autre.
3- La hauteur des anthères est inférieure à celle du stigmate

Méthodes de la pollinisation croisée :
Elle se fait par l'air, les insectes, l'eau et l'homme.

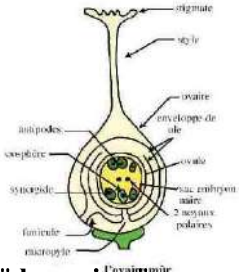


les étapes de la germination du grain de pollen

Les étapes de la Fécondation :
1. Germination des grains de pollen :
• Le grain de pollen germe sur le stigmate, par la formation du tube pollinique qui atteint le micropyle de l'ovule
• Le noyau reproducteur est divisé par mitose en 2 noyaux mâles chacun (N), l'un d'eux fusionne avec le noyau de l'oosphère (N) formant le zygote (2N), qui forme l'embryon (2N) tandis que l'autre fusionne avec les deux noyaux polaires du sac embryonnaire (2N) pour former le noyau de l'endosperme (3N) (fusion triple)

Double fécondation
• C'est la fécondation du noyau de l' oosphère (N) par le noyau d'anthérozoïde pour former le zygote et la fusion du noyau d'anthérozoïde (N) avec les deux noyaux polaires du sac embryonnaire (2N) pour former le noyau de l'endosperme (3N) en même temps.

La formation du fruit et de la graine :
(l'ovule se transforme en graine)
• Selon la présence du tissu d'endosperme, les graines sont divisées en deux groupes :
Graines a endospermes qui contiennent de l'endosperme et
Graines sans endosperme qui ne contiennent pas d'endosperme



• Les parois de l'ovule se solidifient , formant le tégument qui entoure " **la graine**"
• Après la fécondation, le calice, la corolle, l'androcée, le style et le stigmate se flétrissent et tombent tandis que l'ovaire se transforme en fruit, La paroi de l'ovaire devient l'enveloppe de fruit et la paroi de l'ovule devient l'enveloppe de la graine.

• Les 2 cellules synergides et les cellules antipodes disparaissent
• **Le micropyle** a deux fonctions :
1- permettre le passage du tube pollinique pour la fécondation
2- permettre à l'eau de pénétrer dans la graine lors de la germination.

Il y a des fruits qui gardent certaines parties de la fleur : par exemple :
1. Les folioles du calice et les étamines restent dans la grenade.
2. Le calice reste dans l'aubergines et la datte.
3. Les folioles de la corolle peuvent rester sur les fruits de la citrouille et la courgette

Faux fruit: : ce sont les fruits dont n'importe quelle région devient charnue par la nourriture sauf l'ovaire.
comme **la pomme** (ovaire enfouis) d'où le réceptacle floral devient charnue ,

La fécondation stimule également les auxines nécessaires au développement de l'ovaire en un fruit mûr.

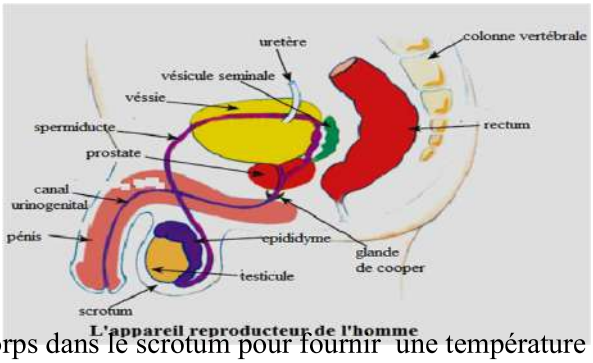
La reproduction chez les êtres humains

♦ L'appareil reproducteur de l'homme :

Sa composition :

Deux testicules:
chacun conduit un groupe de tubules appelés épididymes qui se connectent aux spermiductes qui mènent à l'urètre,

Les glandes annexes
(deux vésicules séminales, la prostate et les glandes de Cooper)



L'appareil reproducteur de l'homme

a) **Les deux testicules** :
♦ Le testicule se trouve à l'extérieur du corps dans le scrotum pour fournir une température inferieure à celle du corps pour convenir à la spermatogenèse.

L'importance des testicules
1. La production de spermatozoïdes.
2. La sécrétion de l'hormone testostérone, qui mène à l'apparition des caractères secondaires

b) Les deux épididymes :
Dans lequel les spermatozoïdes sont stockés jusqu'à ce qu'ils quittent le corps.

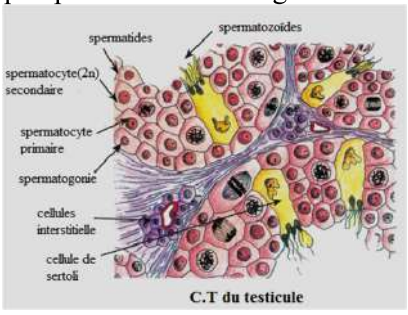
c) Les deux spermiductes :
Chacun transporte les spermatozoïdes de l'épididyme à la vésicule séminale.

d) Les deux vésicules séminales :
Ils secrètent une substance alimentaire contenant du fructose pour nourrir les spermatozoïdes

e) La glande Prostate et les glandes de Cooper :
1- Elles sécrètent un liquide sucré (qui nourrit les spermatozoïdes)
2- Elles sécrètent un liquide alcalin pour neutraliser l'acidité dans le canal urinaire juste avant le passage des spermatozoïdes, car le milieu neutre convient aux spermatozoïdes.

f) Le pénis :
● C'est un organe constitué d'un tissu fibreux, à travers lequel passe le canal uro-génital

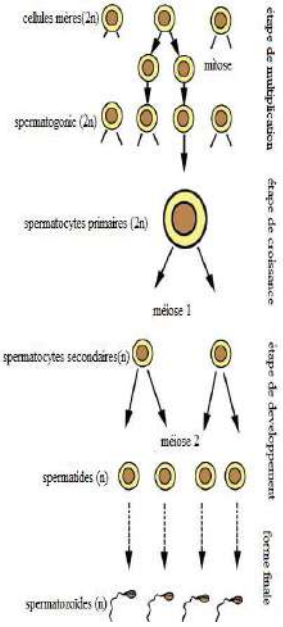
Les caractères sexuels secondaires masculins :
1-La voix devient plus grave .
2- Les muscles se renforcent
3- Croissance des poils du visage.



C.T du testicule

Etude d'un C.T du testicule :
► Le testicule est constitué de tubes séminaux parmi lesquels ce sont des cellules interstitielles qui sécrètent l'hormone testostérone.
♦ Les cellules de Sertoli qui sécrètent du liquide pour nourrir les spermatozoïdes à l'intérieur du testicule.
♦ On suppose qu' il a un rôle immunitaire
♦ Chaque tube est tapissé intérieurement spermatogonie (diploïdes) (2N) qui se divisent pour former les spermatozoïdes.

■ Les étapes de la spermatogenèses



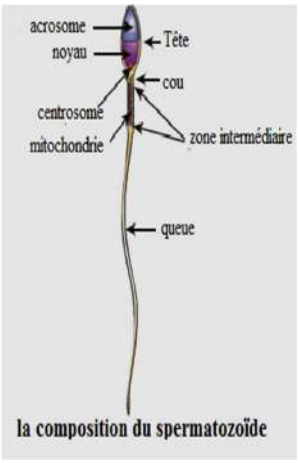
1) La multiplication :
les cellules mères (2N) subissent plusieurs mitoses produisant un grand nombre de cellules spermatogonie (2N)

2) La croissance :
les spermatogonies mettent en réserve une quantité de matière nutritive , elles se transforment en spermatocytes primaires

3) La maturité
Les spermatocytes primaires (2N) sont divisés par la méiose (1) pour produire des spermatocytes secondaires (N) qui sont divisés par la méiose (2) pour produire des spermatides (1N)

4) La forme définitive :
Les spermatides se transforment en spermatozoïdes.

► La composition du spermatozoïde:
Il se compose de la tête, du cou, de la zone intermédiaire et de la queue



a) La tête:
contient le noyau {(1N) = 23 chromosomes} et l'acrosome.

La fonction de l'acrosome:
sécrète l'enzyme hyaluronidas qui dissout une partie de la membrane de l'ovule, pour faciliter l'opération de la pénétration.

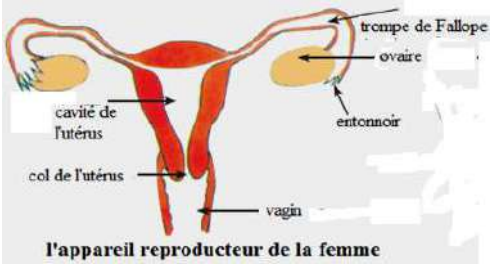
b) Le cou
contient deux centrioles, pour la division de l'ovule fécondé.

c) La zone intermédiaire
contient des mitochondries pour produire de l'énergie pour le mouvement.

d) La queue:
se compose d'un axe, qui se termine par une pièce caudale pour aider le spermatozoïde à se déplacer.

L'appareil reproducteur femelle

Sa fonction :
1- la production des ovules
2- la production des hormones femelles
3- présente un endroit qui assure la fécondation de l'ovule
4- garde l'embryon jusqu'à l'accouchement .



Le nombre d'ovules mûrs

● **Pendant l'enfance**: chaque ovaire contient plusieurs milliers d'ovules à différents stades de développement mais environ 400 seulement arriveront à maturité
● Ils sont consommés pendant 30 ans (vie reproductive active = années de fertilité)
● Les ovaires s'alternent à la production d'un ovule mûr chaque mois.
● Il sécrète les hormones de maturation pour réguler le cycle menstruel et le développement de l'embryon.
● Les organes de ce système se trouvent derrière la vessie et sont reliés à la région pelvienne par des ligaments mous.
● La région pelvienne est en expansion pendant la grossesse.

Sa structure

• Il se compose de deux ovaires, de deux oviductes, de l'utérus et du vagin

a) Les deux ovaires :

Chacun a une forme ovale de taille égale d'une amande et se trouve sur les côtés de la cavité pelvienne.

b) Les deux trompes de Fallope (oviductes) :

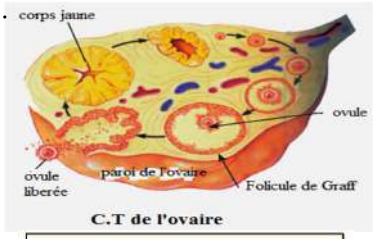
● Chacun a une ouverture en forme d'entonnoir face à l'un des ovaires avec des saillies en forme d'appendices et des cils pour diriger l'ovule reçu vers l'utérus.

c) L'utérus :

♦ c'est un sac musculaire souple situé dans la cavité pelvienne tapissée d'une membrane glandulaire et terminée par le col de l'utérus qui s'ouvre sur le vagin.

d) Le vagin :

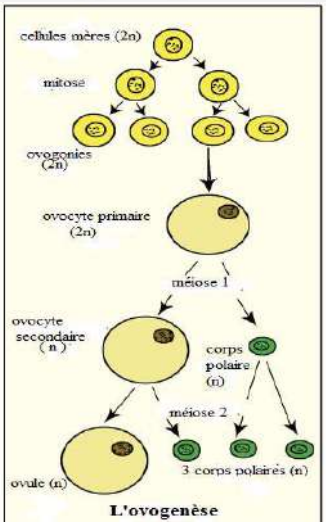
c'est un canal musculaire de 7 cm de longueur , qui commence par le col de l'utérus et se termine par l'ouverture génitale .
il contient des replis qui se relâchent pendant l'accouchement .



C.T de l'ovaire

L'étude d'une coupe transversale de l'ovaire :

• L'ovaire est formé d'un ensemble de cellules à des différentes étapes de développement.et ovule à l'intérieur du follicule de Graaf.
• Lorsque le follicule de Graaf libère le ovule mûr, il s'est transformé en corps jaune.



L'ovogenèse

►**Les trois étapes de l'ovogenèse** :

a) **La multiplication** :
(pendant le développement embryonnaire)
Les cellules mères (2N) subissent une mitose , formant des cellules nommées les ovogonies (2N) .

b) La croissance :
(pendant le développement embryonnaire)
Les ovogonies mettent en réserve une quantité de nourriture , deviennent volumineuses et se transforment en ovocytes primaires (2N)

c) Le développement (la maturité) :

• l'ovocyte primaire (2N) se divise par méiose 1 et produit l'ovocyte secondaire (N) et un corps polaire.

• Puis l'ovocyte secondaire (n) se divise par méiose 2 et produit l'ovule et un 2ème corps polaire.
• Le corps polaire est divisé par division par mitose en produisant deux corps polaires.
• Le résulte est un ovule et trois corps polaires.
• L'ovule est entouré par une couche mince cohérente
• Ses cellules sont maintenues ensemble par l'acide hyaluronique,
• Les acrosomes des spermatozoïdes sécrètent des enzymes pour dissoudre ainsi cette couche, des millions de spermatozoïdes sont nécessaires pour pénétrer dans l'ovule.

Le cycle de reproduction : ce sont des périodes déterminées chez les femelles adultes des mammifères placentaires pendant lesquelles ,l'ovaire devient très actif pour former les ovules

■ **La variation des cycles de reproduction chez les mammifères :**

1- annuel : comme le lion et le tigre .
2- semi-annuel : comme les chats et les chiens .
3- mensuel : comme les lapins et les souris.

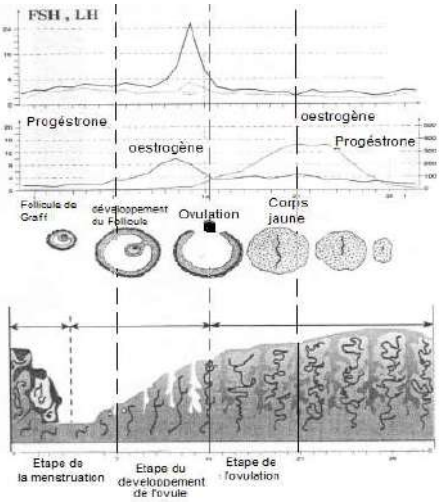
• **Les trois étapes du cycle menstruel**

1) Etape de la maturité de l'ovule ☹ 10 jours) :

• L'hypophyse sécrète (FSH) pour stimuler l'ovaire afin qu'il produise le follicule de Graaf qui contient l'ovule mûr et sécrète l'œstrogène qui active l'émission sanguine dans le revêtement de l'utérus

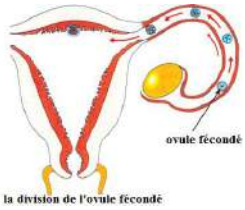
2- **Etape de l'ovulation :** (14 jours):

• L'hypophyse sécrète (L.H.) pour stimuler le follicule de Graaf afin qu'il libère l'ovule et se transforme en corps jaune.
• Le corps jaune produit des hormones progestérone et œstrogène pour augmenter l'épaisseur du revêtement de l'utérus.et son approvisionnement sanguin



3- **Etape de l'émission sanguine ou menstruation** (3-5 jours) :

• Si l'ovule n'est pas fécondé, le corps jaune dégénère progressivement.
• Par conséquent, la sécrétion de progestérone s'arrête, donc le revêtement de l'utérus dégénère et les vaisseaux sanguins se déchirent du fait des contractions successives de l'utérus, Ainsi se produisent l'émission sanguine
• Cela dure 3 à 5 jours et un nouveau cycle de l'autre ovaire commence.



La fécondation :
• C'est la fusion du gamète mâle (spermatozoïde) avec le gamète femelle (ovule) pour former le zygote, qui se divise en formant l'embryon.

La conception et le développement embryonnaire
• Après un jour, le zygote divisé par mitose en 2 cellules dans la partie supérieure de la trompe de Fallope, et quatre cellules le lendemain et la morula après 1 semaine atteignent le revêtement de l'utérus..
• Le taux de division cellulaire augmente pour former une petite masse appelée morula.

Les membranes embryonnaires
• La membrane embryonnaire externe est le chorion, & l'intérieur est l'amnios.qui entoure l'embryon et renferme un liquide pour le protéger contre les chocs et la sécheresse.

Le cordon ombilical
• relie l'embryon par le placenta sa longueur atteint 70 cm pour permettre à l'embryon un mouvement libre .

L'importance du placenta :
- Il transfère les aliments digérés, l'eau, l'oxygène et les vitamines du sang de la mère à l'embryon.
- Elle sécrète l'hormone progestérone au début du 4ème mois de la grossesse.
- Il transfère également les médicaments, les matières nuisibles et les virurs de la mère à l'embryon.

Les trois étapes du développement embryonnaire

1) La première étape : (les trois premiers mois de la grossesse)
* Le système nerveux et le cœur commencent leur développement, les mains et les yeux se différencient, les deux sexes se différencient également et la réponse aux stimulants s'établit.
* Au 1er mois, le système nerveux et le cœur commencent à se développer.
* A la 6ème semaine, les testicules sont développés.
* A la 12ème semaine, les ovaires se développent.

2) La deuxième étape : (les trois mois intermédiaires)
* Le développement du cœur est complété et ses battements peuvent être entendus.
* il se forme le système osseux .
* Les organes sensoriels sont complétés et la croissance en taille augmente.

3) La dernière étape : (les trois derniers mois)
* Le développement du cerveau est terminé.
* La croissance se ralentit
* Les autres appareils internes sont achevés.
* Au neuvième mois:
a- le placenta commence à se séparer et la progestérone diminue .
b- l'embryon devient moins retenu dans l'utérus .
* durant l'accouchement : les parois de l'utérus commencent à se contracter d'une façon rythmique pour pousser l'embryon dans le col de l'utérus vers le milieu extérieur.

L'importance du lait maternel pour le bébé :
est un aliment naturel riche qui va protéger le bébé dans l'avenir contre certains troubles organiques et psychiques .

■ **Les moyens contraceptique**

1. **Les pilules** : contiennent des œstrogènes synthétiques et des hormones progestérone synthétiques.
2. **Le stérilet** : Il est fixé dans la cavité utérine pour empêcher l'ovule fécondé de s'implanter dans l'utérus.
3. **Le préservateur masculin** : Il empêche les spermatozoïdes d'arriver au vagin.
4. **La stérilisation chirurgicale**:

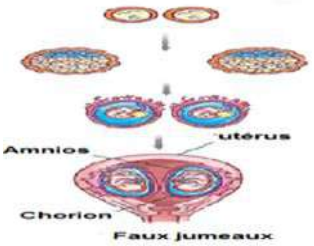
Chez la femme: par la ligature ou en section des trompes de Fallope,
chez l'homme : un ligature ou une section des tubes spermatiques.

♦ **Les différentes sortes d'embryons** :
Le pourcentage international des jumeaux sont les plus souvent ,le rapport entre le cas de jumeaux et les cas normaux est 1 : 86



Les vrais jumeaux(les homozygotes)
- Il résulte d'un ovule par un spermatozoïde,
Ils sont génétiquement identiques et n'ont qu'un seul placenta.
Ces jumeaux peuvent naître partiellement attachés l'un à l'autre à un endroit du corps. (Jumeaux siamois).

Les faux jumeaux (les hétérozygotes)
- Il résulte de deux ovules avec deux spermatozoïdes,
Chaque zygote s'est développé en embryon.
Donc, ils diffèrent génétiquement



►**Le bébé éprouvette** :
- Un ovule mûr est obtenu à partir de l'ovaire de la femme et fécondé à l'extérieur avec le spermatozoïde du mari à l'intérieur d'un tube à essai dans un certain milieu nutritif jusqu'à la morula.
- Ensuite, il est réimplanté dans l'utérus de la femme pour compléter son développement embryonnaire jusqu'à la naissance.

►**Les banques de gamètes**
- Ces banques sont des gamètes d'animaux sélectionnés en particulier ceux des bovins et des chevaux pour les garder disponibles pour la reproduction jusqu'au moment du besoin.
- Les gamètes sont conservés dans l'azote liquéfie congelé (-120 °C) jusqu'à 20 ans,
- Il est possible de séparer les spermatozoïdes avec chromosome (X) des spermatozoïdes avec chromosome (Y) par des moyens de laboratoire tels que la centrifugation ou l'exposition à un champ électrique limité.

Chapitre 4 : L'immunité

Les facteurs qui menacent la vie de l'être vivant :

A) Les sources vitales : les pathogènes

quelques insectes ,les protozoaires, les champignons les bactéries et les virus

B) Les sources non vitales:

telles que les accidents, les catastrophes naturelles, le déséquilibre de l'environnement.

◙ **Les mécanismes d'auto-défense des êtres vivants pour survie:**

1- Le camouflage (changement de couleur).

2- La sécrétion de toxines pour tuer d'autres êtres vivants .

3- Courir pour s'échapper.

L'immunité: est la capacité du corps à résister des maladies

L'immunité : est la capacité du corps à travers le système immunitaire à résister contre les pathogènes"

soit par:

A- interdire de l'entrée des pathogènes (microbes , grain de pollen : "allergie " , gaz nuisibles) dans le corps de l'être vivant

B- attaquer les pathogènes et les corps étrangers et les éliminer au moment de leur entrée dans le corps de l'être vivant.

L'immunité chez les plantes

Les trois principales raisons qui causent la maladie et la mort des plantes : -

1. Les ennemis dangereux 2. Les conditions non appropriées 3. Les substances toxiques

Premièrement : L'immunité synthétique

C'est la première ligne de défense pour empêcher les agents pathogènes d'entrer et de se propager à l'intérieur de la plante. C'est une barrière naturelle qui comprend deux types :

A- Les défenses structurelles préexistantes :

1-Les cellules épidermiques de la plante.

- L'épiderme représente la première ligne de défense et peut être recouvert d'une couche cireuse.

2- La paroi cellulaire :

- représente le défensif extérieur des cellules surtout la couche de l'épiderme extérieure.
- se compose principalement de **cellulose** .
- après son épaississement **la lignine** entre dans sa composition et la rend solide et difficile à pénétrer par les pathogènes.

B- l'immunité synthétique résultante de la réponse de la contagion par les pathogènes:

Elle est représentée par ce qui suit :

1-La formation du liège 2-La formation des tyloses 3- La précipitation de gommes.

4- Des structures cellulaires immunitaires comme

a- Le renflement des parois cellulaires b-Entourant le mycélium .

5- Le débarassement du tissu infecté connu par "la sensibilité excessive" :

Deuxièmement : L'immunité biochimique (défenses biochimiques)

Elle comprend les mécanismes immunologiques suivants :

1- **Les Récepteurs qui reconnaissent la présence du pathogène et activent les défenses de la plante.**
Ces composés se retrouvent dans les plantes saines et infectées, mais la concentration augmente dans les plantes après l'infection.

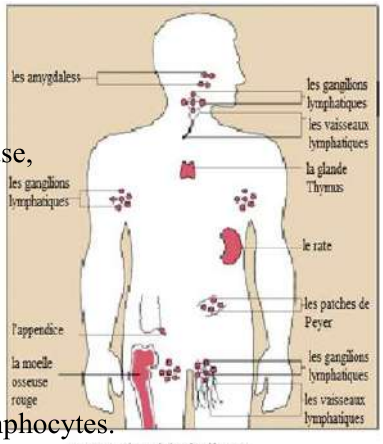
2- **Des matières antimicrobiens** : comme les phénols et les glycosides.
Production d'acides aminés non protéiques comme la Canavanine et la céphalosporine

3-**Protéines anti micro-organismes** (comme enzymes détoxifiantes)

4- **Renforcer les défenses de la plante après l'infection :**
Certaines plantes favorisent et renforcent leurs défenses après l'infection afin de se protéger de toute nouvelle infection.

L'immunité chez l'homme

Le système immunitaire chez l'homme



Le système immunitaire chez l'homme

Ses parties sont dispersés et non liés les uns aux autres d'une manière anatomique consécutive .
mais les organes du système immunitaire réagissent et coopèrent ensemble d'une façon conformément harmonieuse, ainsi il est considéré une seule unité fonctionnellement .

Premièrement :

les organes lymphatiques :-
Ces organes renferment un grand nombre de lymphocytes Dans lesquels a lieu la maturité et la différenciation des lymphocytes.
Ces organes contiennent un grand nombre de lymphocytes Dans lesquels a lieu la maturité et la différenciation des lymphocytes.

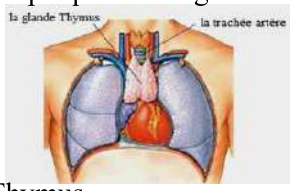
Exemples d'organes lymphatiques

A- La moelle osseuse :

Sa position : se trouve à l'intérieur :

La fonction : produit des globules rouges, des globules blancs et des plaquettes sanguines.

B- La glande Thymus



La position : se trouve sur la trachée artère en haut du cœur derrière le sternum

La fonction : Elle sécrète l'hormone thymosine qui stimule la maturité des cellules lymphocytes souches en cellules T et leur différenciation en différents types à l'intérieur de la glande Thymus.

C) Le rate

- C'est un petit organe rouge foncé, son volume ne dépasse pas "la paume" ,

La fonction : Il joue un rôle important dans l'immunité du corps, car il contient beaucoup de macrophages qui captent tous les corps étranges, il contient également des lymphocytes, qui libèrent une protéine spéciale comme anticorps .

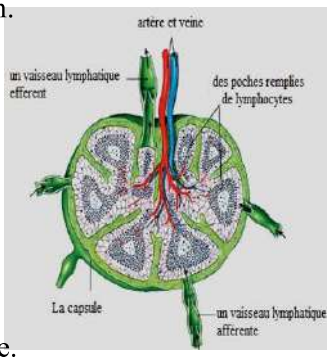
D) Les amygdales



Deux glandes lymphatiques spéciales situées sur les deux côtés de la partie postérieure de la bouche pour capter n'importe quel microbe

E) Les patches de Peyer :

Ce sont des petits nœuds des lymphocytes qui s'accumulent sous forme de masses ou d'accumulations sont répandus dans la membrane muqueuse tapissant la partie inférieure des intestins grêles, ils jouent un rôle dans la réponse immunitaire contre les micro-organismes pathogènes qui pénètrent dans l'intestin.

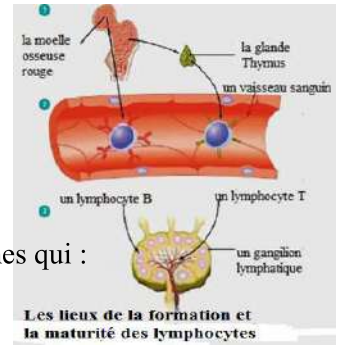


F) <u>Les ganglions lymphatiques</u> :-

se trouvent sur le long du réseau des vaisseaux lymphatiques existants dans toutes les parties du corps :
sous les aisselles – les deux côtés du cou – en haut du fémur – prés des organes internes

<u>La fonction</u> : 1.Ils filtrent la lymphe de n'importe quelle substance nocives ou des microbes
2- Ils emmagasinent les globules blancs

• **<u>Le volume</u> :** varie entre la tête de l'épingle et la graine de fève.
• Le nœud est divisé à l'intérieur en poches remplies de lymphocytes B, de lymphocytes T et de macrophages qui débarrassent la lymphe des microbes et les débris des cellules.



Les lieux de la formation et la maturité des lymphocytes

• Deuxièmement : <u>Les Lymphocytes</u>

1- Ils Représentent environ 20 - 30 % des globules blancs dans le sang .
2- Tous les Lymphocytes se forment dans la moelle osseuse, ils tournent dans le sang cherchant tout microbe ou un corps étranger ,alors il met en fonction ses mécanismes défensives et immunitaire pour débarrasser le corps de mal des pathogènes qui :
1. essayent d'envahir le corps , 2. de s'y reproduire
3. s'y propager de saboter ses tissus

<u>Il existe trois types de lymphocytes dans le sang qui sont</u> :

A- <u>Les lymphocytes B</u>

Ils sont fabriqués à l'intérieur de la moelle osseuse et y complètent leur croissance et y deviennent murs

<u>La fonction</u> : est la reconnaissance de tous les microbes ou les corps étrangers du corps comme les bactéries et les virus , ils se collent à ce corps étranger et produisent des anticorps pour le détruire.

B- <u>Les lymphocytes T</u>

Ils représentent environ 80% des lymphocytes, qui mûrissent dans le thymus et se distinguent en plusieurs types :

1) **<u>Les lymphocytes T auxiliaires</u>** (T_H)
activent les autres types des cellules T et les stimulent pour faire leurs réponses et stimulent les cellules B pour produire les anticorps .

2) **<u>Les lymphocytes T cytotoxiques (mortels)</u>** (T_C)
attaquent les cellules étrangères comme :
-les cellules cancéreuses – les organes transplantés
- les cellules du corps atténuées par les virus .

3) <u>Les lymphocytes T régulateurs (T_S)</u>

1. règlent le degré de réponse immunitaire jusqu'à la limite voulue .
2. inhibent le fonctionnement des cellules T et les cellules B après l'élimination de l'être pathogène.


une cellule tueuse naturelle

C) **Les cellules tueuses naturelles** :- " NK "
Le taux : Représentent de 5 – 10 % des lymphocytes dans le sang et ils sont produits et mûrissent dans la moelle osseuse.
La fonction : Elles attaquent les cellules cancéreuses, les cellules infectées par le virus et les cellules transplantées

Troisièmement : Les autres globules blancs :
- Ce sont les cellules basiques(**les Basophiles**), les cellules acides (**les éosinophiles**), les cellules neutres (**les Neutrophiles)**
- Ils se distinguent par leur volume et la couleur des granules apparus à l'intérieur à l'aide du microscope.
- Ils restent dans la circulation sanguine pendant une courte période (de quelques heures à plusieurs jours.)

Les cellules d'un seul grand noyau**(les Monocytes)** qui détruisent les corps étrangers, et se transforment en cellules phagocytaires en cas de besoin, et phagocytent les êtres étrangers.



Quatrièmement : Les Macrophages
Sont deux types
1- Les macrophages fixés : 2- Les macrophages rotatifs


Un Macrophage

Cinquièmement : Les substances chimiques aides :
Elles coopèrent et aident les mécanismes spéciaux de l'appareil immunitaire et elles sont nombreuses , parmi lesquelles :

A) Les chimiokines:
Ils attirent les macrophages rotatifs avec le sang en grand nombre vers l'endroit où existent les microbes

B) Les interleukines :
Ils assurent la communication entre différentes cellules pour accomplir sa fonction de défense.

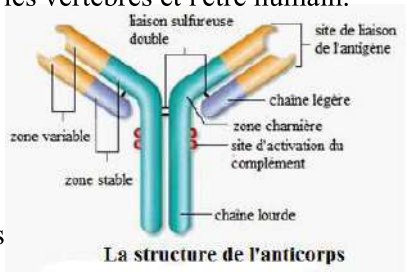
C) Les compléments :
C'est une collection variée des protéines et des enzymes qui détruisent les microbes existant dans le sang ,après leur liaison avec les anticorps, par la décomposition des antigènes se trouvant sur leur surface et la dissolution de ses constituants pour que les globules blancs les phagocytent et les détruisent .

D) Les interférons:
Ce sont différents types de protéines qui sont produites et sécrétées par des cellules atteintes par les virus.

Sixièmement : les anticorps :
1. Sur la surface des bactéries qui envahissent les tissus se trouvent des composés appelés "les antigènes".
2. **Les lymphocytes B** reconnaissent les composants étrangers (les antigènes) à travers le lien qui relie les composés existant sur leur surface nommés " **les récepteurs**" avec les antigènes .

- Les anticorps sont des protéines spécifiques appelées immunoglobulines (Ig), ce sont cinq types **IgG , IgM, IgD, IgE, IgA** qui circulent dans le sang et la lymphe.

La forme et la structure des anticorps
Les anticorps sont des immunoglobulines qui apparaissent sous forme de lettre **Y** , ils se trouvent dans le sang et les autres liquides du corps dans les vertèbres et l'être humain.



La structure de l'anticorps

- Ils sont produits par les lymphocytes B plasmatiques sécréteurs d'anticorps.
- L'anticorps est constitué de deux paires de chaînes polypeptidiques, deux de ces chaînes sont longues et appelées chaînes lourdes ; les deux autres chaînes sont courtes et appelées chaînes légères, les quatre chaînes sont reliées entre elles par des liaisons sulfureuses doubles.
- Chaque anticorps possède deux sites identiques de liaison à l'antigène ; la forme de ces sites est différente d'un anticorps à l'autre.
- La spécialisation de chaque anticorps est déterminée par la composition des acides aminés formant la chaîne polypeptidique

Les mécanismes des anticorps :
Les anticorps ont des liaisons bilatérales ,mais les antigènes ont plusieurs sites de liaison , ce qui rend la liaison entre les anticorps et les antigènes une certitude.

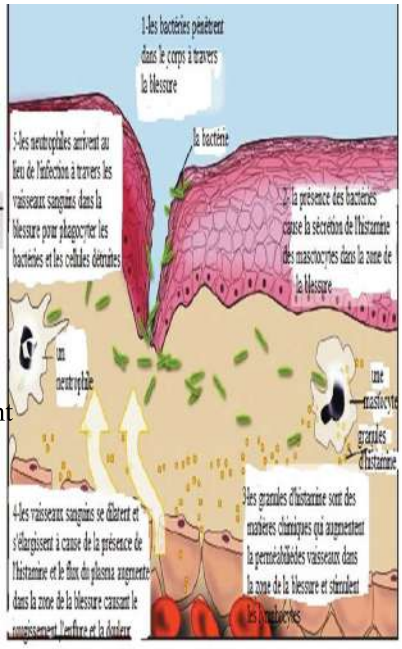
Les anticorps arrêtent l'action des antigènes en utilisant l'un des mécanismes suivants :
1- La neutralisation 2- L'agglutination 3- La précipitation.
4- La décomposition 5- L'antitoxine

Le mécanisme du fonctionnement du système immunitaire chez l'homme
Comment le système immunitaire protège – t - il le corps contre les pathogènes?
Il existe deux systèmes d'immunité chez l'homme :
1) Immunité naturelle (non spécialisée ou innée)
2) Immunité acquise (spécifique – ou adaptative)

Premièrement : Immunité naturelle (non spécialisée ou innée)
La première ligne de défense :
Un groupe de barrières mécaniques ou naturelles dans le corps comme la peau , la mucus ,les larmes , la sueur et l'acide chlorhydrique de l'estomac ,

le rôle principal de cette ligne est l'empêchement des pathogènes de pénétrer dans le corps .
1) La peau 2) Le cérumen 3) Les larmes 4) Le mucus des voies respiratoires
5) La salive 6) Les secrétions acides de l'estomac

2) La deuxième ligne de défense :
<u>La réponse inflammatoire</u>
Est une réaction défensive non spécifique autour du lieu de l'infection due aux lésions tissulaires.
Les vaisseaux sanguins se dilatent au maximum à cause de la sécrétion des histamines sécrétées par des cellules spécifiques comme les mastocytes, les basophiles, ces substances augmentent la perméabilité des parois des vaisseaux sanguins pour permettre aux fluides sanguins de s'échapper de la circulation sanguine, entraînant le gonflement des tissus au lieu de l'infection, et permettent également le passage de produits chimiques qui tuent et dissolvent les bactéries sur le lieu.
• Les interférons et les cellules tueuses naturelles agissent comme des composants de la deuxième ligne de défense.



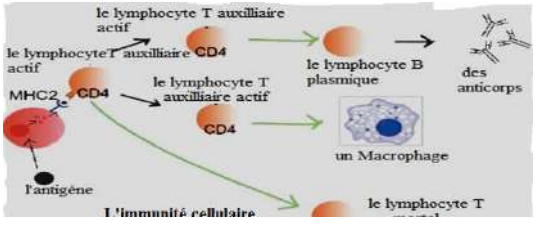
La réponse par l'inflammation (non spécifique)

Deuxièmement :<u>l'immunité acquise</u> (spécifique – ou adaptative) (la 3ème ligne)
A) <u>L'immunité humorale ou l'immunité par les anticorps</u>
Ce mécanisme défend l'organisme contre les antigènes, pathogènes présents dans les liquides du corps (le plasma du sang ,la lymphe) par les anticorps .
- Les anticorps produits par les plasmocytes B atteindront la circulation sanguine par la lymphe, où ils se lient aux antigènes présents à la surface des pathogènes envahisseurs ; cela activera les macrophages pour avaler ces antigènes.
Cela va continuer pendant des jours ou des semaines.



L'immunité humorale par les anticorps

B) <u>L'immunité à médiation cellulaire</u> ::
-Les lymphocytes T cytotoxiques peuvent



L'immunité cellulaire

reconnaître les corps étrangers à l'aide du récepteur CD8 présent à sa surface, que ces corps étrangers soient des tissus plantés ou les antigènes des microbes qui pénètrent dans l'être ou les cellules cancéreuses et les détruisent.

Lorsque ces cellules se relient avec l'antigène , elles percent la membrane du corps étranger (comme le microbe ou les cellules cancéreuses) par:

1- la sécrétion d'une protéine spécifique appelée **Perforine** ou (la protéine fabricant les trous

2- la sécrétion des poisons lymphatiques qui activent certains gènes dans le noyau des cellule infectées ,ce qui entraine à la fragmentation du noyau de la cellule et sa mort.

-Après avoir détruit les antigènes, les cellules T cytotoxiques se lient, à l'aide du récepteur CD8 présent à sa surface, aux plasmocytes, aux cellules T auxiliaires et aux cellules T cytotoxiques.

Cette liaison l'aidera à sécréter des protéines appelées lymphokines qui suppriment ou inhibent la réponse immunitaire ou l'arrêtent, par conséquent, les plasmocytes cesseront de produire des anticorps et de nombreuses cellules T auxiliaires et les cellules T cytotoxiques activées mourront, mais certaines d'entre elles mourront. être stockées dans les organes lymphatiques, où elles restent prêtes à combattre toute infection similaire en cas de besoin.

Étapes de l'immunité acquise

La première étape :

la réponse immunitaire primaire

Lorsque le système immunitaire rencontre un nouvel pathogène, les cellules B et les cellules T vont répondre aux antigènes de ce pathogène et l'attaquer jusqu'à ce qu'il soit détruit, cela prend plus de temps car ces cellules ont besoin de temps pour se multiplier, et c'est pourquoi le premier réponse prend entre cinq à dix jours pour atteindre sa productivité maximale de cellules B et T.

Pendant ce temps l'infection peut se répandre et les symptômes de la maladie apparaissent

La deuxième étape :

La réponse immunitaire secondaire

Si l'individu a été infecté une deuxième fois par le même pathogène .

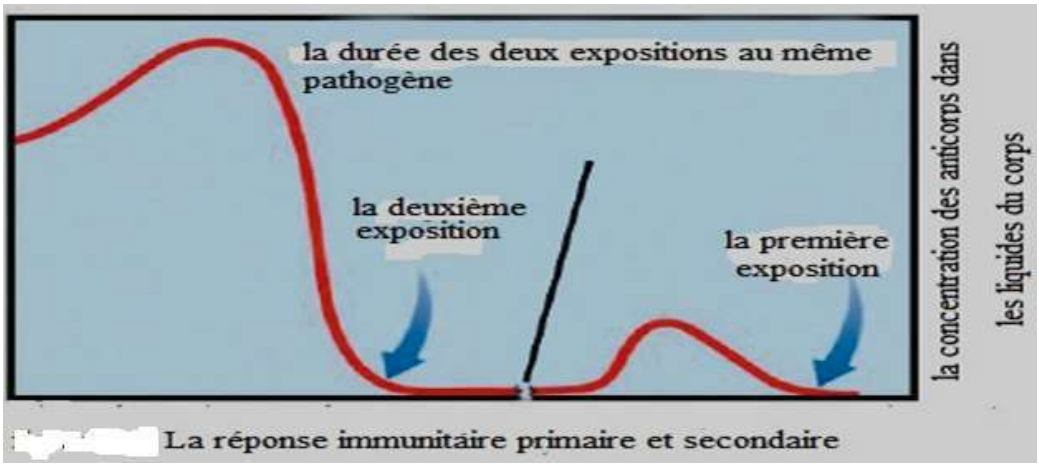
la réponse immunitaire sera très rapide pour que le pathogène soit détruit avant l'apparition des symptômes.

Les cellules responsables de cette réponse immunitaire secondaire sont appelées cellules mémoire, qui stockent des informations sur les antigènes combattus par le système immunitaire dans le passé.

Notre corps contient à la fois des cellules B mémoire et des cellules T mémoire, les deux types de cellules mémoire étant produites au cours de la réponse immunitaire primaire.

Les cellules B et T ne peuvent survivre que quelques jours, mais les cellules mémoire peuvent vivre des dizaines d'années et peuvent survivre jusqu'à la mort.

Lors de la deuxième infection par le même agent pathogène, les cellules mémoire réagissent au pathogène une fois qu'il pénètre dans le corps, où elles commencent à se diviser rapidement pour produire de grandes quantités d'anticorps et des cellules T actives en peu de temps.



La réponse immunitaire primaire et secondaire

Partie 2 : La biologie moléculaire

Chapitre 1 :L'acide nucléique ADN

Les scientifiques ont d'abord pensé que les protéines étaient la matière héréditaire. Parce que l'ADN ne contient que 4 types de nucléotides alors que les protéines en contiennent 20 types d'acides aminés, les protéines peuvent donc produire plus de variations de combinaisons différentes que l'ADN.

La biologie moléculaire :C'est l'étude des bases moléculaires de l'hérédité (molécule d'ADN)

►**Les preuves que l'ADN est le support de l'information héréditaires**

1. La transformation bactérienne : **" Le savant Griffith "**
(l'expérience de transformation bactérienne)

1.Lorsque **Griffith** a injecté les souris par un mélange de ces dernières bactéries [S] tuées et des bactéries[R] vivantes : les souris meurent

2. Il a examiné les souris mortes ,il a trouvé que les bactéries [S] sont vivantes.

3. Griffith a conclu que les bactéries vivantes (R) absorbaient la matière héréditaire. des bactéries (S) et les transformaient en la forme mortelle "ce phénomène est nommé transformation bactérienne"

L'isolement du matériel génétique des bactéries de la pneumonie par Avery :

• **Avery** et ses collègues ont isolé le matériel qui provoque la transformation génétique des bactéries (R) en bactéries (S).

L'expérience Cruciale :

L'enzyme désoxyribonucléase détruit complètement l'ADN mais n'affecte pas les protéines ou l'ARN.

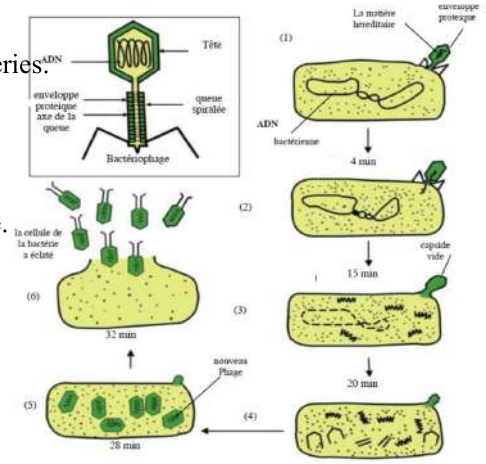
Ainsi, lorsque la matière héréditaire de transformation a été traité avec cette enzyme, la transformation ne s'est pas produite, indiquant que l'ADN est la matière héréditaire.

2. <u>Les virus bactériophages</u> :

C'est un type de virus qui n'infecte que les bactéries.

<u>Structure des bactériophages</u> :

1. Une molécule d'ADN à l'intérieur d'une enveloppe protéique.
2. Le pelage s'étend comme une queue pour se fixer à la membrane cellulaire bactérienne.
3. L'ADN contient du phosphore mais les protéines contiennent du soufre.



<u>L'expérience de Hershey et Chase</u>

• Ils ont marqué l'ADN du phage avec du phosphore radioactif et la protéine du phage avec du soufre radioactif et a permis au phage de infecter la cellule bactérienne

<u>Observation</u> : Le phosphore radioactif est entré dans la cellule de la bactérie, mais moins de 3% du soufre radioactif du phage est entré dans la cellule bactérienne

<u>Conclusion</u> : La matière héréditaire.des bactéries et des phages est l'ADN.

<u>3. La quantité d'ADN dans la cellule :</u>

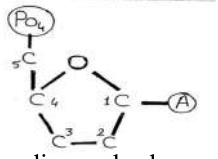
La quantité d'ADN dans les cellules somatiques et reproductrices (gamètes) :

• Chez les eucaryotes, la quantité d'ADN est la même dans tous les différents tissus somatiques.

• Les cellules somatiques contiennent deux fois plus d'ADN (2N) que de (gamètes) mais la quantité de protéines dans les cellules du corps varie d'un tissu à l'autre.

• La quantité d'ADN est stable, tandis que l'ARN ou les protéines sont constamment fabriqués et détruits.

<u>La structure de l'ADN</u>



L'unité de structure de l'ADN est **<u>un nucléotide</u>**.

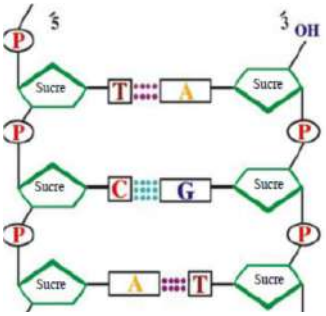
Les études de Franklin en utilisant la diffraction des rayons X

1. La molécule d'ADN a une forme spiralée ou une hélice.
2. Le squelette **<u>sucre phosphate</u>** se trouve à l'extérieur de la spirale, tandis que les bases azotées sont à l'intérieur.
3. Le diamètre de l'hélice doit être composé de plus d'un brin d'ADN.

<u>Le modèle d'ADN de Watson et Crick</u> :

Ils ont été les premiers à nous donner le modèle acceptable de molécule d'ADN comme suit :

1. La molécule d'ADN se compose de deux brins comme un escalier, les côtés de l'escalier étant

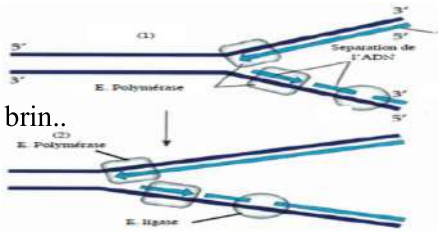


les squelettes sucre-phosphate et les marches
de l'escalier étant les paires de bases azotées.
2. Adénine liée à la thymine par deux liaisons hydrogénées
, mais guanine liée à la cytosine par trois liaisons hydrogénées.
3. Les deux brins d'ADN sont toujours à la même distance
l'un de l'autre car chaque paire de bases est constituée
d'un seul cycle et d'un 2 cycles et donc tous
les marches de l' escalier ont la même largeur.
4. Les deux brins de la molécule d'ADN devaient fonctionner
dans la direction opposée de l'autre pour former
la combinaison la plus stable de liaisons hydrogénées entre les deux brins d'ADN.
5. Chaque tour de spirale fait10 nucléotides pour former un double hélice.
6. Les deux brins d'ADN ont des paires de bases complémentaires, de sorte que chaque brin
agit comme un moule pour produire l'autre.

Les enzymes et la duplication de l'ADN

1) **L'enzymes ADN helicase**.✂

●Les deux brins de la double hélice doivent être séparés, en cassant les liaisons hydrogénées entre les bases azotées.



2) **L'Enzyme ADN polymérase**

● l'enzyme ADN polymérase ajoute les nucléotides un par un, dans le sens 5' à 3'extrémité du nouveau brin..

● L'enzyme polymérase suit l'enzyme hélicase, donc il ne fonctionne que dans un sens de 5' à 3' fin sur le nouveau brin

3) L' enzyme ADN ligase

● Les morceaux courts sont reliés entre eux par l'ADN ligase

● Il se déplace dans le sens de 5' à 3',du nouveau brin dans la direction opposée de l'enzyme hélicase et de l'enzyme ligase.

Réparation des erreurs de l'ADN

• Il y a environ 5000 bases azotées puriques qui sont perdues chaque jour dans l'ADN des cellules humaines parce que la chaleur brise les liaisons covalentes qui lient les sucres pentoses aux bases azotées.

► **Les raisons de la destruction de l'ADN** :

1. Le milieu aquatique à l'intérieur de la cellule.
2. La température du corps
3. Certains composés chimiques
4. Les radiations.

►**L'effet de la destruction de l'ADN** :

♦ Les dommages à l'ADN provoquent des changements dans l'information héréditaires, qui produiront des mutations, mais la plupart de ces changements sont réparés par 20 types d'enzymes de réparation de l'ADN appelées « **ADN ligases** ».

♦ Il n'y a donc pas plus de deux ou trois changements stables qui s'accumulent dans les cellules d'ADN chaque année.

♦ La double hélice d'ADN maintient la stabilité héréditaire des êtres vivants car la molécule d'ADN porte deux copies de l'information héréditaire, l'un de ces brins reste sans détériorer, les ADN ligases peuvent l'utiliser comme moule pour réparer la détérioration.
♦ Certains virus présentent des taux élevés de modification héréditaire (mutation) car la matière héréditaire de ces virus est constitué d'un seul brin d'ARN.

Les plasmides : petites molécules d'ADN circulaires chez les procaryotes.

L'ADN chez les procaryotes	L' ADN chez les eucaryotes
1. Se trouve dans le cytoplasme 2. Sous forme d'ADN circulaire 3. Il n'est pas lié avec la protéine 4. se relie avec la membrane plasmique 5. Avoir des plasmides. 6. La plupart porte un code génétique 7. **La duplication** :commence du point de contact avec la membrane plasmique **Transcription** 8. Une seule ARN polymérase transcrit les trois types d'ARN 9. La transcription et la traduction ont lieu dans le cytoplasme en même temps. 10. ex. Bactérie E.coli	1. Se trouve dans le noyau 2. Ses extrémités ne sont pas soudées 3. Lié avec les protéines 4. Il n'est pas attaché à la membrane plasmique. 5. Pas de plasmides. (sauf la levure) 6. les gènes occupent moins de 70% 30% ne portent pas de code génétique 7. **La duplication**: Commence de n'importe quel point sur le prolongement de la molécule **Transcription** 8. Trois types différents d'ARN polymérase transcrivent les ARN. 9. La transcription dans le noyau, puis la traduction commence dans le cytoplasme 10. ex. Cellules animales

Les protéines histones	Les protéines non histones
▪ Elles contiennent des acides aminés arginine et lysine ▪ Ce sont des protéines constitutives ▪ Les acides aminés ont des groupes R+, ils se relient fortement au $PO4^{---}$ de l'ADN ▪ Elles se produisent en grandes quantités dans la chromatine de n'importe quelle cellule.	▪ Elles forment un groupe hétérogène. ▪ Ce sont des protéines constitutives pour garder l'arrangement dans l'espace. ▪ Des protéines régulatrices: qui contrôlent si une zone d'ADN est utilisée (ou non) pour la fabrication d'ARN, ou de protéines (enzymes ou autres).

• La molécule d'ADN est enroulée autour d'un groupe de molécules d'histones formant une chaîne de particules d'histones appelées nucléosomes qui raccourcit la molécule d'ADN environ 10 fois.
• Les chaînes de nucléosomes sont disposées en grandes boucles par des protéines constitutives non histones pour former de la chromatine condensée (chromosomes).

Le génome

C'est l'ensemble des gènes (et par conséquence de l'ADN) qui se trouvent dans la cellule de l'individu.

● De nombreux gènes portent l'information nécessaire à la synthèse des protéines.
● Certains gènes fabriquent l'ARNm, l'ARN t et l'ARN r. (synthèse d'ARN).

► **l'ADN répété :**

• Il peut s'agir de codons pour accélérer la production d'ARN et de protéines.
• Il existe chez la Drosophile une succession de nucléotides: **A-G-A-A-G** qui se répète environ 100000 fois au milieu d'un de ses chromosomes. Cette série ne code rien.

La mutation

une variation spontanée dans la nature des facteurs héréditaires qui sont responsables de caractères déterminés ce qui provoque un changement dans les caractères de l'être vivant.

Les genres des mutations :

1. **Les mutations géniques:**
   Elles sont le résultat d'une modification dans la composition chimique du gène (précisément dans l'ordre des bases azotées dans les molécules d'ADN)
   Ce changement passe souvent de l'état dominant à l'état récessif (par exemple, anémie falciforme)

2. **Les mutations chromosomiques :**
   Elles proviennent d'une modification, soit dans le nombre des chromosomes, soit dans la composition des chromosomes.

3. **Les mutations gamétiques**
   Elles ont lieu dans les cellules génitales comme le syndrome de Turner et le Syndrome de Klinefelter.
4. **Les mutations somatiques**
   Elles ont lieu dans les cellules somatiques. (organes)

La polyploïdie :

C'est un phénomène dans lequel le nombre de chromosomes est dupliqué lors de la formation des gamètes de la méiose ou lors de la mitose ».

- Les cas de polyploïdies existent dans quelques cellules du foie et du pancréas chez les êtres humains.

Origine de la mutation

1) Mutation spontanée. 2) Mutation provoquée

Chapitre 2 :

Les acides nucléiques et la synthèse des protéines

Les différent types de protéines :

Les protéines de constitution

Ce sont les protéines qui entrent dans la structure des êtres vivants. tels que :

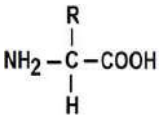
1- **L'actine, la myosine** : qui constituent les muscles et les autres organes du mouvement
2- **Le collagène** :qui entre dans la composition des tissus conjonctifs
3- **La kératine** : qui participe à la formation de couches protectrices

Les protéines régulatrices

Elles organisent les fonctions déterminées chez l'être vivant. tels que :

1- **Les enzymes** : qui dirigent les réactions chimiques
2- **Les anticorps** : qui donnent l'immunité au corps contre l'infection.
3- **Les hormones** : qui permettent au corps de répondre aux variations continuelles du milieu externe et interne
4. **Les protéines sanguines** :Fibrinogène, albumine et globuline.

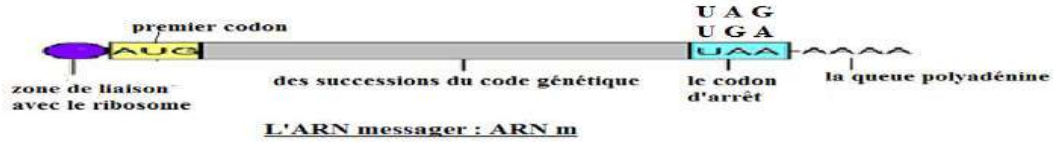
► **Les protéines diffèrent selon** :



1- Les nombre, le genre et l'ordre des acides aminés dans chaque polymère.
2- Le nombre de polymères qui entre dans la synthèse des protéines.
3. Les liaisons hydrogénées qui donnent à la molécule de protéine sa forme caractéristique.

Les types de l'ARN : (ARNm)- (ARNr)- (ARNt)

1) L'ARN messager (ARNm)



L'ARN messager : ARN m

• **Sa fonction** : est de transporter le code de l'ADN au ribosome, où il est traduit en une succession particulière d'acides aminés dans un polypeptide.
• **Au début de la molécule d'ARN m** se trouve une zone de liaison avec le ribosome. C'est une succession de nucléotides qui se lient avec le ribosome, de sorte que le premier codon (AUG) soit dirigé vers le "haut" et soit en position convenable pour la traduction .
• **A la fin de la molécule d'ARN m** se trouve un groupe poly - adénine (à peu près 200 nucléotides contenant de l'adénine). cette "queue" protège l'ARN m de l'attaque d'enzymes contenues dans le cytoplasme.

La transcription de l'ARN à partir de l'ADN

●La transcription est l'opération dans laquelle une succession particulière de nucléotides dans un brin d'ADN est transcrite en une succession complémentaire de nucléotides dans l'ARNm.
●Par l'enzyme ARN polymérase et se déplace le long du promoteur de (ADN) de 5' à 3' sur le nouveau brin.

[2] L'ARN ribosomal (ARN r) :

Sa fonction: est la traduction des codons de l'ARNm en acides aminés et de les joindre en chaîne polypeptidique.

La structure des ribosomes chez les eucaryotes :

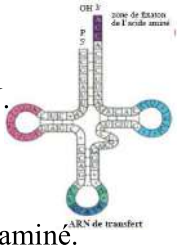
• Il se compose de 70 genre de polypeptides et de deux sous-unités, l'une grande et l'autre plus petite, qui s'unissent lors de la synthèse des protéines seulement .

La formation des sous-unités ribosomales :

• Chez les eucaryotes, des milliers des ribosomes sont fabriqués par heure car l'ADN contient environ 600 exemplaires de gènes pour la transcription de 4 types différents d'ARN r.

[3] L'ARN de transfert (ARN t) :

L'ARNt est transcrit à partir d'un groupe de 7 à 8 gènes d'ARNt dans l'ADN.



La structure de l'ARN t

Toutes les molécules d'ARN t ont la même forme générale

Il existe deux régions importants sur l'ARN t

un à l'extrémité 3 '. (CCA) est la zone de liaison de l'ARN t avec son acide aminé.

• L'autre région est l'anticodon, qui s'est associé à un codon d'ARNm approprié

La fonction de l'ARN t :

• Il amène les acides aminés à proximité des ribosomes pendant la synthèse de la chaîne polypeptidique.

Le code génétique

• Si les quatre nucléotides disposés en triplets, ils produisent $(4)^3$ =64 codes différents
• Chaque codon représente un acide aminé, mais chaque acide aminé a plus d'un codon.
• Le codon de début de l'ARN m est (AUG) (acide aminé méthionine)
• Les trois codons arrêt (UAG, UAG et UAA) qui terminent la synthèse des protéines.
• Le code génétique est presque universel, les mêmes codons représentent les mêmes acides aminés dans tous les organismes vivants et servent de preuves pour prouver l'évolution.

Les étapes de la synthèse des protéines

1) Le commencement de la traduction
2) L'allongement de la chaîne de polypeptide
3) L'arrêt de la synthèse des protéines

1) Le commencement de la traduction :

1) Il commence lorsqu'une petite sous-unité du ribosome se lie à l'ARNm à l'extrémité 5'.
2) L'anticodon du premier ARNt qui porte le premier acide aminé méthionine se lie au premier codon AUG sur l'ARNm.
3) La grande sous-unité du ribosome qui a deux sites (P) site (péptidyle) et (A) site (amino acyle) se lie avec l'ensemble (ARNm et la petite sous-unité du ribosome) donc le premier ARNt qui porte la méthionine située en (P) site , alors que (A) le site est vide

• **Le facteur de libération** est une protéine spéciale qui se lie au codon d'arrêt de l'ARNm et fait en sorte que l'ARNm quitte le ribosome et les sous-unités du ribosome se séparent.
• **Polyribosome ou polysome.**

C'est une molécule d'ARNm qui a plusieurs à plus de 100 ribosomes qui lui sont accrochés et transcrivent ses codons au fur et à mesure qu'ils se déplacent.

La technologie moléculaire

• L'isolement de gènes utiles et leur duplication a des millions d'exemplaires dans les cellules de bactéries ou de levures.
• Il est possible d'analyser ces exemplaires pour :
a. déterminer la succession de nucléotides dans le gène.
b. comparer les structures de différents gènes dans le même être vivant ou dans différents êtres vivants de sorte que la succession de nucléotides détermine la succession d'acides aminés dans les protéines correspondantes.
On peut construire des molécules d'ADN à la demande.
• En 1979, Khorana a introduit un gène artificiel dans une bactérie.

Les techniques utilisées en génie génétique :

. Hybridation des acides nucléiques. (techniques d'hybridation)

• Si l'ADN est chauffé à 100◦C, les liaisons hydrogénées entre les bases azotées seront cassé et les deux brins de la double hélice se séparent
• Lorsque la température est abaissée, les brins simples instables de l'ADN tendent à être à nouveau en double hélice en se collant à un autre brin simple pour former un double hélice.
• Le degré de parenté entre deux brins quelconques peut être mesuré par la température pour les séparer à nouveau ainsi, si le degré de parenté est élevé, la quantité de la chaleur nécessaire pour les séparer sera élevée.

La production d'ADN hybride (doubles hélices mixtes) :

1. Mélanger des acides nucléiques (ADN ou ARN) provenant de deux sources différentes et on les chauffer à 100 °C.
2. On laisse le mélange pour se refroidit, certaines des hélices d'origine se reformeront et de nombreuses nouvelles doubles hélices hybrides se formeront, chaque hybride étant composé d'un brin de chaque source.

◙ **Utilisation de l'ADN hybride :**

1) Détecter la présence d'un gène particulier et sa quantité (copies) dans la cellule
a)En utilisant un brin radioactif complémentaire à un brin du gène.
b. En mélangeant le brin radioactif avec l'échantillon inconnu, la concentration du gène dans l'échantillon est indiquée par le taux de formation de doubles hélices radioactives, qui consistent en un brin radioactif et un brin du gène dans l'échantillon inconnu.

(2) Préciser le degré de parenté dans l'évolution entre différentes espèces.
Si le degré de parenté entre les deux espèces est plus proche, le degré d'hybridation entre elles sera plus important car la séquence de leur ADN est plus similaire.

Les enzymes de restriction chez les bactéries

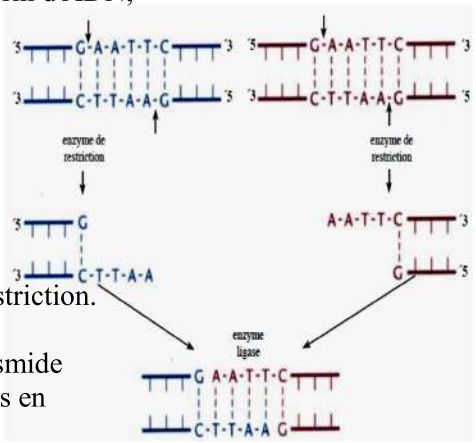
• **Les enzymes de restriction** d'un certain type d'E-coli n'attaquent pas son propre ADN. Parce que chaque espèce de bactérie possède une « enzyme modifiée » qui reconnaît les mêmes successions d'ADN qui sont attaquées par son enzyme de restriction et attachent des groupes méthyle (CH3) au zone de reconnaissance.
Ces groupes protègent l'ADN des enzymes de restriction.

Les propriétés des enzymes de restriction :

1) Ils se propagent dans les micro-organismes tels que les bactéries.
2) Il existe environ 250 types isolés à partir de différentes diverses bactériennes
3) Chaque enzyme peut reconnaître une succession particulière de 4 à 7 nucléotides.
4) Coupe l'ADN au niveau ou à proximité du zone de reconnaissance.
5) Chaque enzyme de restriction est capable de couper toutes les molécules d'ADN quelle que soit leur origine (ADN viral ou bactérien cellule animale ou végétale)
L'ADN contient une ou plusieurs exemplaires de la zone reconnue.
6) Ils fonctionnent dans le sens de 3' à 5' de chaque brin d'ADN,

Utilisations des enzymes de restriction :

1. Coupez l'ADN en morceaux avec deux extrémités cohésives inclinées
• Coupes inclinées car la double hélice est à gauche avec deux extrémités à un seul brin.
• " Extrémités cohésives " car les bases azotées de chaque extrémité peut être associé à une autre extrémité simple brin qui a produit par la même restriction.
2. Reliez une section spécifique d'ADN (un gène) à une autre molécule d'ADN ou à un plasmide
3. Ensuite, les extrémités coupées peuvent être liées en un seul brin par l'ADN ligase.



3. Dupliquer (Le clonage) des séquences d'ADN.

• Le clonage de séquences d'ADN est la production de plusieurs copies identiques d'un gène en l'épissant à un plasmide qui le transporte dans une cellule bactérienne.
1) Fixez un gène étranger dans un plasmide en traitant le plasmide et le gène avec la même enzyme de restriction pour créer des extrémités cohésives et accoler par l'ADN ligase.
2) Ajouter le plasmide qui porte le gène à une culture de bactéries ou de cellules de levure qui ont été traitées pour les rendre plus perméables à l'ADN.
4) Les cellules se développent, se divisent et répliquent le plasmide avec leur propre génome.
5) Décomposer les cellules et traiter les plasmides récupérés avec la même enzyme de restriction
6) Libérer le gène cloné du plasmide par centrifugation .

Deux façons d'obtenir des morceaux d'ADN pour le clonage d'ADN

1) La première façon

a) On coupe l'ADN à l'aide d'enzymes de restriction, ainsi on a pu obtenir des milliers de copies de morceaux d'ADN .
b) Ces morceaux d'ADN sont accrochés à des plasmides ou des phages et clonés (dupliquer).
c) par des techniques de sélection, les morceaux d'ADN souhaitées sont isolées.

2) La deuxième façon (la meilleure façon)

a) En isolant l'ARNm d'un génome d'une cellule active en tant que cellules dans le pancréas qui fabriquent de l'insuline ou les globules rouges qui fabriquent de l'hémoglobine :
car ces cellules produisent une grande quantité d'ARNm portant le message de la protéine.

b) L'ARNm isolé est utilisé comme un moule pour fabriquer de l'ADN, par l'enzyme transcriptase inverse (produite par des virus avec des génomes d'ARN) pour produire un seul brin d'ADN

c) Le simple brin d'ADN peut être dupliqué en double hélice par l'enzyme ADN polymérase.

3)La réaction en chaîne par polymérase (PCR)
(Clonage de morceaux d'ADN par PCR)

Cette machine utilise l'enzyme **taq polymérase** qui fonctionne, à haute température pour faire plusieurs milliers de copies d'ADN en quelques minutes.

4. L'ADN recombinant

• C'est la technique de l'intégration d'une partie de l'ADN d'un être vivant dans une cellule d'un autre être vivant.

Les applications pratiques de l'ADN recombiné

1) La production de protéines utiles telles que l'insuline humaine et l'interféron.

L'interféron : est une protéine qui empêche la duplication des virus

2) La technologie de l'ADN recombiné chez les chercheurs agricoles

a) Produire des plantes résistantes aux herbicides et aux maladies.

b) Produire des plantes ont la capacité de fixer l'azote gazeux dans leurs racines

3) Dans le domaine des expériences et des recherches

a) On a pu implanter des gènes d'une variété de Drosophile à un embryon d'une autre variété.
on les a greffes dans une cellule reproductrice, et ils ont été transmis aux générations suivantes.

b) On fait entré des gènes qui permettent la synthèse de l'hormone de croissance d'un souris géante (ou d'un homme) dans le génome d'une souris naine..

(3) L'introduction de gènes porte certains caractères dans les cellules de pétunia et de tabac.

Le danger de la génie génétique

• Si on possédait une variété de bactéries contenant un gène responsable de la fabrication d'un poison et qu'on la libère dans le milieu naturel

Mais la chance que cela se produise est faible parce que les bactéries utilisées dans les expériences d'ADN recombinant sont Escherichia Coli qui vivent dans l'intestin humain, elles ne peuvent plus survivre en dehors du tube à essai en laboratoire

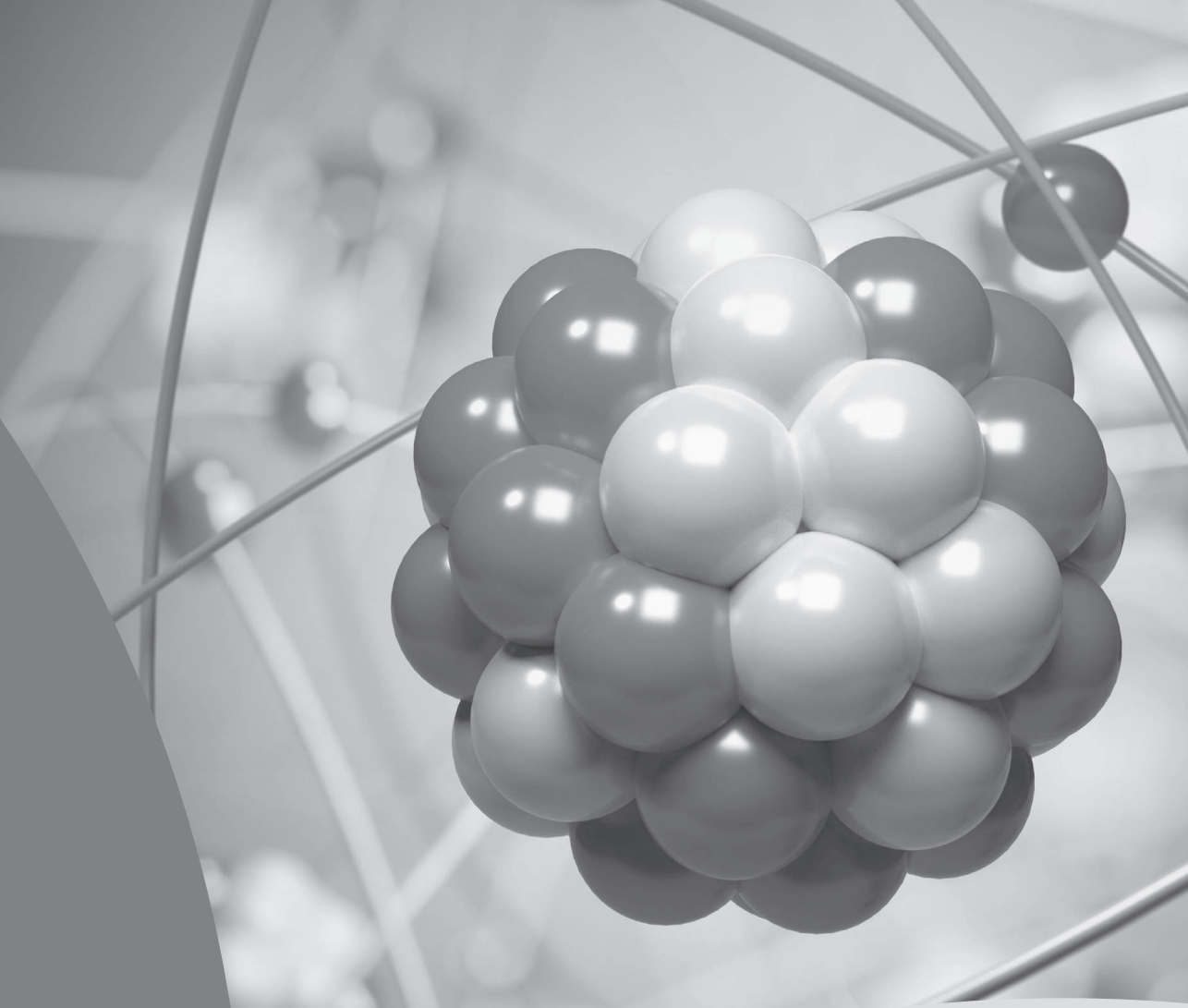
Le génome humain

• Les scientifiques ont découvert qu'il y a environ 60 000 à 80 000 gènes dans le corps humain qui existent dans 23 paires de chromosomes qui sont arrangés selon leur taille de du numéro (1) au numéro (23), le chromosome (X) ne participe pas à cet arrangement.

Le gène	La position
Empreinte digitale	Le chromosome No : (8)
Groupe sanguin	Le chromosome No : (9)
Gène de l'insuline et gène de l'hémoglobine	Le chromosome No : (11)
Daltonisme et hémophilie	Le chromosome (X)

L'importance du génome humain :

1. Connaître les gènes qui causent les maladies héréditaires répandues ou rares.
2. Connaître les gènes qui causent l'incapacité des organes pour accomplir leur rôle.
3. Préparer des médicaments sans effets secondaires à l'avenir.
4. L'étude de l'évolution par la comparaison du génome humain avec les gènes des autres êtres vivants.
5. L'amélioration des générations par la découverte des gènes de maladie l'embryon avant sa naissance, et la pombilité de les traiter.



مفاهيم الفيزياء (عربي)

الصف الثالث الثانوي

الوحدة الأولى: الكهربية التيارية والمغناطيسية

الفصل الأول :التيار الكهربى وقانون أوم وقانونا كيرتشوف

المفاهيم

١- التيار الكهربى هو فيض من الشحنات الكهربية خلال موصل.

٢- شدة التيار الكهربى **(I)** "كمية الكهربية المارة خلال مقطع معين من موصل فى زمن قدره ١ ث"

٣- فرق الجهد بين نقطتين **(V)** " الشغل المبذول مقدرًا بالجول لنقل وحدة الشحنات الكهربية من نقطة إلى أخرى"

٤- القوة الدافعة الكهربية لمصدر **(V_B)** " الشغل الكلى اللازم لنقل وحدة الشحنات (الكولوم) خلال الدائرة (خارج و داخل المصدر) و لها نفس وحدة فرق الجهد (الفولت).

٥- المقاومة **(R)** " ممانعة الموصل لمرور التيار الكهربى" ، وتعتمد عند ثبوت درجة الحرارة على كل من: طول الموصل – مساحة مقطعه – نوع مادته

٦- المقاومة النوعية للمادة **(ρ_e)** :"مقاومة موصل طوله امتر ومساحة مقطعه ١ متر مربع عند ثبوت درجة الحرارة " وتعتمد على درجة الحرارة و نوع مادة الموصل

٧- التوصيلية الكهربية لمادة (σ) "مقلوب المقاومة النوعية " وتعتمد على نوع مادة الموصل و درجة الحرارة

٨- **قانون أوم Ohm's Law:**

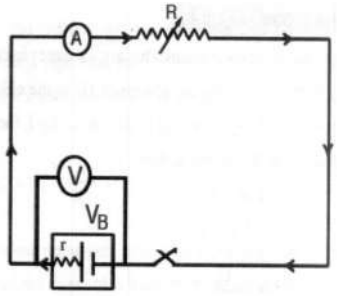
"تتناسب شدة التيارالكهربى المار فى الموصل تناسبًا طرديًا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة"

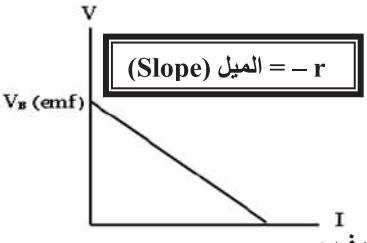
٩- قانون أوم للدائرة المغلقة **Ohm's Law for closed circuit**

"شدة التيار الكلي المار في دائرة مغلقة (I):يساوي ناتج قسمة القوة الدافعة الكهربية في الدائرة على مقاومتها الكلية.

١٠- العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية لعمود **(V_B)** و فرق الجهد بين قطبيه **(V)**:

"القوة الدافعة الكهربية لعمود هى فرق الجهد بين قطبيه فى حالة عدم مرور تيار كهربى فى دائرته."





١١- قانونا كيرتشوف :

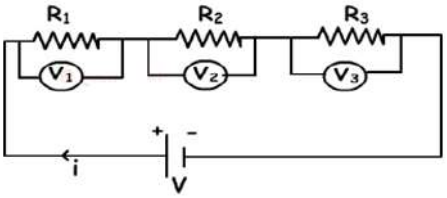
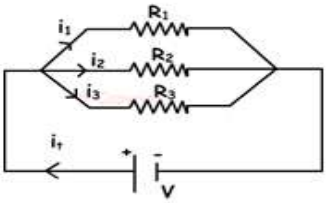
١- المجموع الجبري للتيارات الداخلة عند **عقدة** في دائرة كهربية تساوي المجموع الجبري للتيارات الخارجة عند نفس العقدة (يعتمد على قانون حفظ الشحنة الكهربية)

$$\sum I_{in} = \sum I_{out} \qquad (KCL)$$

٢- المجموع الجبري للقوى الدافعة الكهربية فى **مسار مغلق** تساوي المجموع الجبري لفروق الجهد داخل هذا المسار (يعتمد على قانون حفظ الطاقة الكهربية)

$$\sum V_B = \sum I\,R \qquad (KVL)$$

١٢ـ توصيل المقاومات:

	التوصيل على التوالي	التوصيل على التوازي
١		
٢	التيار ثابت لجميع المقاومات $I = I_1 = I_2 = I_3$	التيار الكلي المار يساوي مجموع التيارات المارة فى كل مقاومة على حدة $I = I_1 + I_2 + I_3$
٣	فرق الجهد الكلى بين طرفي المجموعة يساوى مجموع فروق الجهد على المقاومات بالدائرة $V = V_1 + V_2 + V_3$	فرق الجهد ثابت لجميع المقاومات $V = V_1 = V_2 = V_3$
٤	**المقاومة المكافئة R' لمجموعة من المقاومات المتصلة على التوالي تساوى مجموع هذه المقاومات** $R' = R_1 + R_2 + R_3$ فى حالة تساوى المقاومات المتصلة معًا على التوالى $R' = N\,R$ حيث N :عدد المقاومات R: قيمة المقاومة الواحدة	**مقلوب المقاومة المكافئة R' لمجموعة من المقاومات متصلة على التوازي يساوى مجموع مقلوب هذه المقاومات.** $R' = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$ فى حالة تساوى المقاومات المتصلة معًا على التوازي $R' = \frac{R}{N}$ حيث N :عدد المقاومات R: قيمة المقاومة الواحدة **لمقاومتين فقط** $R' = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$

القوانين والعلاقات الرياضية :

١-	$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t}$	حيث Q هى كمية الكهربية مقاسة بالكولوم و t هى الزمن بالثانية، و I هى شدة التيار ،وتقاس بالأمبير(A) و N عدد الالكترونات و e شحنة الالكترون= $1.6x10^{-19}\ C$
٢-	$V = \frac{W}{Q}$	حيث W هو الشغل المبذول مقدرا بالجول، V هو فرق الجهد مقاسا بالفولت (V)
٣-	$R = \frac{\rho_e L}{A}$	حيث L طول الموصل بالمتر و A مساحة مقطعه بالمتر المربع، و ρ_e هى المقاومة النوعية و تقاس بوحدة Ω.m التوصيلية الكهربية لمادة (معامل التوصيل الكهربى لها) σ هى مقلوب المقاومة النوعية $\sigma = \frac{1}{\rho_e}$ وتقاس بوحدة $\Omega^{-1}.m^{-1}$
٤-	$V = I\,R$	حيث V فرق الجهد بين طرفى الموصل وI شدة التيار المار فى الموصل و R مقاومة الموصل
٥-	**قانون أوم للدائرة المغلقة** $V_B = I\,(R\setminus + r)$ $I = \frac{V_B}{R\setminus + r}$	حيث V_B يرمز للقوة الدافعة الكهربية للعمود (البطارية) و I لشدة التيار الكلى فى الدائرة و $R\setminus$ للمقاومة الخارجية (المكافئة) و r للمقاومة الداخلية للعمود
٦-	**العلاقة بين القوة الدافعة الكهربية لعمود وفرق الجهد بين قطبيه** $V = V_B - Ir$	حيث V_B يرمز للقوة الدافعة الكهربية للعمود (البطارية) و V فرق الجهد بين طرفي العمود (البطارية) فى الدائرة و I لشدة التيار الكلى فى الدائرة و r للمقاومة الداخلية للعمود
٧-	$P_w = \frac{W}{t} = V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}$	P_w: القدرة المستنفذة خلال موصل
٨-	$P_w = V_B \cdot I$	P_w: القدرة الناتجة بواسطة البطارية

الفصل الثاني :التأثير المغناطيسى للتيار الكهربى

المفاهيم

١- المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى سلك مستقيم.

أ) شكل خطوط الفيض المغناطيسى

تترتب على هيئة دوائر منتظمة متحدة المركز.تتزاحم بالقرب من السلك، و تتباعد عن بعضها بتباعدها عنه.
ومع زيادة شدة التيار الكهربى فى السلك يزداد تزاحم خطوط الفيض حول السلك.

ب) يمكن تعيين اتجاه المجال المغناطيسي باستخدام **قاعدة اليد اليمنى لأمبير**

٢-المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى ملف دائري.

أ) شكل خطوط الفيض المغناطيسى

المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيارفي الملف الدائرى يشبه إلى حد كبير المجال المغناطيسى لمغناطيس قصير (قرص دائري) ويكون المجال المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى منتظمًا، حيث خطوط الفيض مستقيمة ومتوازية ومتعامدة على مستوى الملف.

ب) يمكن تعيين اتجاه المجال المغناطيسي باستخدام **قاعدة البريمة لليد اليمنى**

٣- المجال المغناطيسى لتيار كهربى يمر فى ملف حلزوني.

أ) شكل خطوط الفيض المغناطيسى

المجال المغناطيسى الناشئ عن مرور تيار في الملف الحلزوني يشبه إلى حد كبير المجال المغناطيسى لمغناطيس مستقيم ويكون المجال المغناطيسى عند محور الملف اللولبي منتظمًا، حيث خطوط الفيض مستقيمة ومتوازية وموازية لمحور الملف.

ب) يمكن تعيين اتجاه المجال المغناطيسي باستخدام **قاعدة اليد اليمنى لأمبير أو قاعدة البريمة لليد اليمنى**

٤- نقطة التعادل "هي النقطة التى تتلاشى عندها كثافة الفيض المغناطيسي الكلى"

٥- القوة التى يؤثر بها مجال مغناطيسى على سلك يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسي منتظم تتوقف على

أ) طول السلك
ب) شدة التيار الكهربى المار فى السلك
ج) كثافة الفيض المغناطيسى الموضوع بداخله السلك
د) الزاوية المحصورة بين المجال والسلك

٦- **القوة المتبادلة بين سلكين متوازيين** يمر بكل منهما تيار كهربي تكون قوة تجاذب عندما يكون التياران فى نفس الاتجاه، وتكون قوة تنافر عندما يكون التياران فى اتجاهين متضادين.

٧- العزم المغناطيسى المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسي منتظم تتوقف على

أ) مساحة وجه الملف
ب) شدة التيار الكهربى المار فى الملف
ج) كثافة الفيض المغناطيسى الموضوع بداخله الملف
د) عدد لفات الملف
ه) الزاوية المحصورة بين المجال و العمودي على الملف (عزم ثنائي القطب)

٨- **الجلفانومتر ذو الملف المتحرك يستخدم في قياس شدة التيارات الضعيفة جدا وتحديد اتجاه سريانها، ويعتمد على** عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى قابل للحركة فى مجال مغناطيسى.

٩- **حساسية الجلفانومتر** "زاوية انحراف مؤشرالجلفانومتر عن وضع الصفر عند مرور تيار فيه شدته الوحدة

١٠- أميتر التيار المستمر

يستخدم في قياس شدة التيار

أ) **يعتمد على** عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى قابل للحركة فى مجال مغناطيسى.
ب) **الأميتر** هو جهاز يستخدم بعد معايرة تدريجه لقياس شدة التيار المار فى دائرته مباشرة. والجلفانومتر ذو الملف المتحرك يمكن النظر إليه كأميتر غير أنه محدود بحساسية ملفه المتحرك. و لزيادة مدى الجلفانومتر يكون ضروريا إضافة مقاومة صغيرة جدا تسمى **مجزئ التيار** R_S توصل على التوازى مع ملف الجلفانومتر R_g.

١١- فولتميتر التيار المستمر

يستخدم في قياس فرق الجهد بين نقطتين

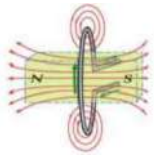
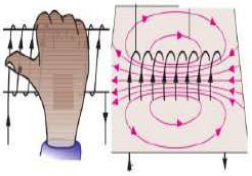
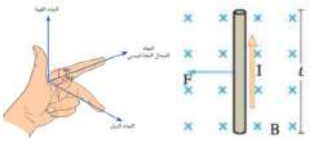
أ) **يعتمد على** عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربى قابل للحركة فى مجال مغناطيسى.

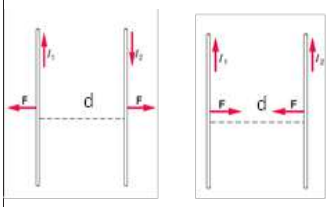
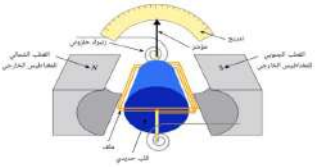
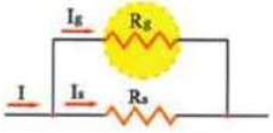
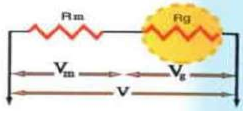
ب) **الفولتميتر** هو جهاز يستخدم بعد معايرة تدريجه لقياس فروق الجهد عبر نقطتين و لذا يكون ضروريا إضافة مقاومة كبيرة جدا تسمى **مضاعف الجهد** R_m توصل على التوالى مع ملف الجلفانومتر R_g.

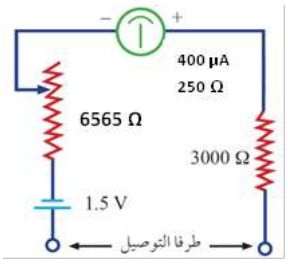
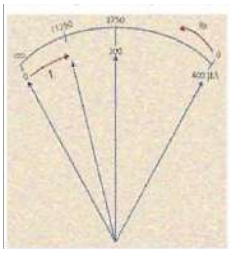
١٢- <u>الاوميتر</u>

يستخدم في قياس المقاومة الكهربية ويعتمد على تطبيق قانون أوم للدائرة المغلقة

<u>القوانين والعلاقات الرياضية :</u>

١-	**حساب كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة حول سلك يمر به تيار كهربي** $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$	حيث B كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة بعدها العمودى d عن السلك الذى يمر به تيار شدته I و μ النفاذية المغناطيسية للوسط 
٢-	**حساب كثافة الفيض المغناطيسي عند مركز ملف دائرى يمر به تيار كهربي** $B = \frac{\mu NI}{2r}$	حيث B كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى نصف قطره r وعدد لفاته N ويمر به تيار شدته I و μ النفاذية المغناطيسية للوسط 
٣-	**حساب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محور ملف حلزونى يمر به تيار** $B = \frac{\mu NI}{L}$ $B = \mu n I$	حيث B كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة على محور الملف طوله L وعدد لفاته N ويمر به تيار شدته I و n عدد اللفات فى وحدة الأطوال من الملف و μ النفاذية المغناطيسية للوسط 
٤-	**القوة المغناطيسية المؤثرة على سلك يحمل تيار كهربيا موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم** $F = \ell IB \sin\theta$	حيث F هي القوة المغناطيسية و B كثافة الفيض المغناطيسي و I شدة التيار المار فى السلك و l طول السلك و θ هى الزاوية المحصورة بين المجال والسلك 

٥-	**القوة المتبادلة بين سلكين متوازيين يحمل كل منهما تيار** $\frac{F}{L}=\frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$	حيث $\frac{F}{L}$ هى القوة المغناطيسية المؤثرة على وحدة الأطوال من السلك و B كثافة الفيض المغناطيسى و I_1، I_2 شدتي التيار المار فى السلكين و d المسافة بين السلكين و μ النفاذية المغناطيسية للوسط 
٦-	**عزم الازدواج المؤثر على ملف يمر به تيار كهربي موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم** $\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$ و يقاس عزم الازدواج بالوحدة N.m.	حيث τ عزم الازدواج المؤثر على ملف مساحته A وعدد لفاته N و I شدة التيار المار فى الملف و B كثافة الفيض المغناطيسى المؤثر و θ هى الزاوية بين العمودى على مستوى الملف و خطوط الفيض المغناطيسى. (وهو اتجاه عزم ثنائى القطب المغناطيسى $\lvert md \rvert$)
٧-	**عزم ثنائى القطب المغناطيسى $\lvert m_d \rvert$** $\lvert m_d \rvert = IAN$	حيث m_d عزم ثنائي القطب المغناطيسي لملف مساحته A وعدد لفاته N و I شدة التيار المار فيه
٨-	**حساسية الجلفانومتر (S)** $S=\frac{\theta}{I}$	θ: زاوية انحراف مؤشر الجلفانومتر عن وضع الصفر I: التيار المار فى الملف 
٩-	قيمة مقاومة مجزئ التيار R_S $R_S=\frac{I_g R_g}{I-I_g}$.	حيث I_g أقصى تيار يمر فى ملف الجلفانومتر وR_g مقاومة ملف الجلفانومتر و I أقصى قيمة للتيار المراد قياسه بالاميتر 
١٠-	**قيمة مقاومة مضاعف الجهد R_m** $R_m=\frac{V-V_g}{I_g}$	حيث Vg أقصى جهد يمكن قياسه بالجلفانومتر و V أقصى قيمة للجهد المراد قياسه بالفولتميتر 

١١-	**قيمة المقاومة المجهولة (الخارجية) R_X باستخدام الأوميتر** $$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_s + r} = \frac{V_B}{R_{device}}$$ $$I = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_s + r + R_X} = \frac{V_B}{R_{device} + R_X}$$ 	حيث R_g مقاومة ملف الجلفانومتر و R_V قيمة المقاومة المأخوذة من الريوستات و R_s قيمة المقاومة الثابتة و R_X قيمة المقاومة المجهولة Ig أقصى تيار يتحمله الجلفانومتر I التيار المار فى الجلفانومتر بعد توصيل المقاومة المجهولة  | $R_x(\Omega)$	IμA
---	---
0	400
3750	200
11250	100
∞	0

الفصل الثالث :الحث الكهرومغناطيسي

المفاهيم

١- **الحث الكهرومغناطيسي :** هي ظاهرة تتولد فيها قوة دافعة كهربية مستحثة، كذلك تيار كهربي مستحث في الملف في دائرة مغلقة اثناء إدخال مغناطيس فيه أو اخراجه منه.

٢- **وجود الحديد المطاوع داخل الملف يعمل على تركيز خطوط الفيض المغناطيسي التي تقطع الملف، مما يزيد القوة الدافعة الكهربية المستحثة وكذلك التيار المستحث.**

٣- **قانون فاراداي للقوة الدافعة المستحثة :** تتناسب القوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في ملف بالحث الكهرومغناطيسي تناسبا طرديا مع المعدل الزمني الذي يقطع به الموصل خطوط الفيض، وكذلك مع عدد لفات الملف.

٤- **قاعدة لنز :** يكون اتجاه التيار الكهربى المستحث المتولد بحيث يضاد (يعاكس) التغير في الفيض المغناطيسي المسبب له .

٥- **قاعدة اليد اليمنى لفلمنج :** إجعل الإبهام والسبابة والوسطى (ومعه باقي الأصابع) من أصابع اليد اليمنى متعامدة على بعضها، بحيث تشير السبابة إلى اتجاه المجال، والابهام إلي اتجاه الحركة. عندئذ تشير الوسطى وباقى الأصابع إلى اتجاه التيار المستحث.

٦- **الحث المتبادل :** هو التأثير الكهرومغناطيسي الحادث بين ملفين متجاورين (أو متداخلين)، احدهما يمر به تيار كهربى متغير الشدة، فيتأثر به الملف الثانوى ، ويقاوم التغير الحادث في الملف الأول الابتدائي

٧- **الحث الذاتي :** هو التأثير الكهرومغناطيسي الحادث في نفس الموصل أثناء تغير شدة التيار فيه زيادةً أو نقصًا لمقاومة هذا التغير

٨- **معامل الحث الذاتي :** يقدر عدديا بالقوة الدافعة الكهربية المتولدة بالحث في الملف عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار فيه بمقدار 1A/s

٩- **وحدة قياس معامل الحث الذاتي :** الهنرى هو الحث الذاتي للملف الذي تتولد عنه قوة دافعة كهربية مستحثة تساوي 1V عندما يكون المعدل الزمني لتغير التيار في الملف 1A/s

$$\text{الهنري}(\mathbf{1H}) = \frac{\text{فولت} \cdot \text{ثانية}}{\text{أمبير}} = \frac{\mathbf{V.S}}{\mathbf{A}}$$

١٠- **يتوقف معامل الحث الذاتي لملف على :**

(أ) شكله الهندسي (ب) عدد لفاته

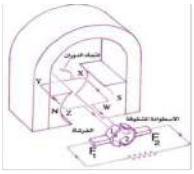
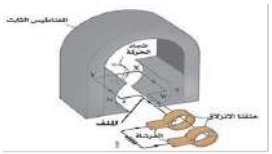
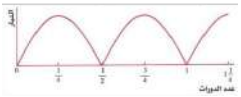
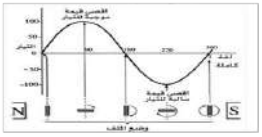
(ج) المسافة بين اللفات (د) نفاذية القلب المغناطيسي

١١- **التيارات الدوامية** Eddy Currents :تيارات مستحثة تتولد في مسارات دائرية خلال قطعة معدنية إذا تغير عدد خطوط الفيض المغناطيسى التى تخترقها، ويتم التغير فى عدد خطوط الفيض المغناطيسى المقطوعة إما بتحريك القطعة المعدنية فى مجال مغناطيسى ثابت، وإما بتعريض القطعة المعدنية لمجال مغناطيسى متغير، مثل المجال المغناطيسى الناشئ عن تيار متردد.

١٢- **أحد تطبيقات التيارات الدوامية** : فرن الحث لصهر المعادن حيث تتولد تيارات مستحثة فى القطعة المعدنية الموجودة داخل ملف يمر به تيار متغير نتيجة تغير المعدل الزمنى لخطوط الفيض التى تقطع هذه القطع المعدنية

١٣- **مولد التيار الكهربي (الدينامو) :** جهاز لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية عندما يدور ملف في مجال مغناطيسي. وهو يعطى تيارا مترددا

١٤- **يتركب المولد الكهربي البسيط من :**
(أ) المغناطيس الثابت (مغناطيس قوى) (دائم أو كهربي)
(ب) عضو الانتاج الكهربى وهو عبارة عن ملف من سلك قابل للدوران بين قطبي المغناطيس.
(ج) حلقتى انزلاق ملامستين لفرشتى التيار المتردد، أو أسطوانة معدنية جوفاء مشقوقة الى عدد من الأجزاء المعزولة عن بعضها للحصول على تيار مستمر تقريبا.

١٥- **القيمة المتوسطة للقوة الدافعة الكهربية المستحثة المتولدة في ملف متحرك فى مجال مغناطيسى منتظم خلال دورة كاملة = صفر** ومع ذلك تستنفد الطاقة الكهربية كطاقة حرارية نتيجة لحركة الشحنة الكهربية و يتناسب معدل الطاقة الكهربية المستنفذة طرديا مع مربع شدة التيار

١٦- القيمة الفعالة للتيار المتردد :" **هى شدة التيار المستمر الذى يولد نفس كمية الطاقة الحرارية التى يولدها التيار المتردد أذا مر فى كل منهما على حدة فى نفس المقاومة و لنفس الزمن"**
أو " **هو شدة التيار المستمر الذى يولد نفس القدرة التى يولدها التيار المتردد**".

١٧- **التيار المتردد :** تيار تتغير شدته واتجاهه بصورة دورية مع الزمن (ممثلا بمنحني جيبي).

١٨- **المحول الكهربي :** جهاز لرفع أو خفض القوة الدافعة الكهربية المترددة عن طريق الحث المتبادل بين ملفين.

١٩- **كفاءة المحول :** هي النسبة بين الطاقة الكهربية التي نحصل عليها من الملف الثانوى إلى الطاقة الكهربية المعطاه للملف الابتدائي في نفس الزمن.

٢٠- يتحول جزء من الطاقة الكهربية فى القلب الحديدى إلى طاقة حرارية بسبب التيارات الدوامية. و للحد من هذا الفقد يصنع القلب الحديدى من شرائح معزولة من **الحديد المطاوع السليكونى** لكبر مقاومته النوعية، وذلك للحد من التيارات الدوامية.

٢١- إذا فرضنا عدم وجود فقد فى الطاقة الكهربية أو فيض مغناطيسي فى المحول (يقال أن المحول مثالي أو كفاءته ١٠٠%)

فإن قانون بقاء الطاقة يقتضى أن تكون الطاقة الكهربية المستنفذة فى الملف الابتدائى مساوية للطاقة الكهربية المتولدة فى الملف الثانوى أى أن:

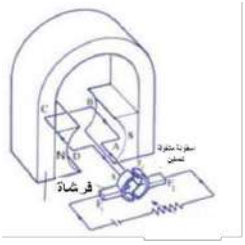
$$V_p I_p t = V_S I_S t$$

ومنها تكون قدرة الدخل مساوية لقدرة الخرج أى أن:

$$V_p I_p = V_S I_S$$

٢٢- **استخدام المحول الرافع للجهد عند محطة التوليد الكهربية**، حيث يتم رفع الجهد إلى قيمة عالية حتى تقل شدة التيار إلى قيمة منخفضة جدا، فيقل معدل الفقد فى القدرة خلال الأسلاك الذى يساوى I^2R، حيث I شدة التيار الكهربى المار فى الأسلاك و التى مقاومتها R.

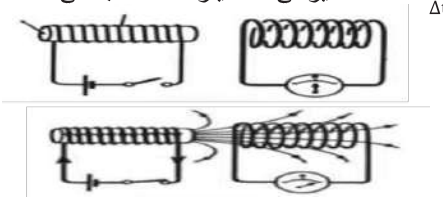
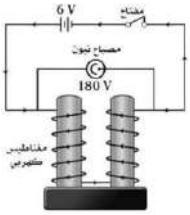
٢٣- **فكرة عمل المحرك الكهربى هى نفسها فكرة عمل الجلفانومتر ذى الملف المتحرك.** الاختلاف بينهما أن ملف المحرك الكهربى يجب أن يدور باستمرار فى نفس الاتجاه. فتصميم المحرك الكهربى يقتضى أن يغير نصفا الاسطوانة المعدنية موضعيهما بالنسبة للفرشتين كل نصف دورة. ويترتب على هذا أن التيار الكهربى المار فى ملف المحرك الكهربى يعكس اتجاهه فى الملف كل نصف دورة.

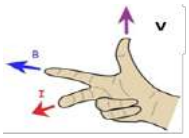
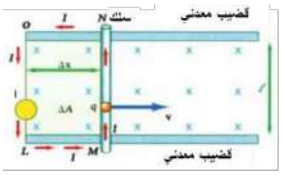
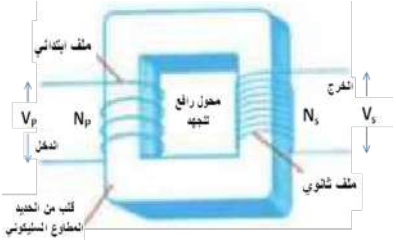


٢٤-**المحرك الكهربى (الموتور)** ، جهاز لتحويل الطاقة الكهربية الى طاقة ميكانيكية

٢٥-**للاحتفاظ بعزم دوران ثابت** عند النهاية العظمى نستخدم عدة ملفات بين مستوياتها زوايا صغيرة متساوية. ويتصل طرف كل ملف بقطعتين متقابلتين من أسطوانة معدنية مشقوقة إلى عدد من القطع يساوى ضعف عدد الملفات. بحيث يلامس كل قطعتين متقابلتين من الاسطوانة المشقوقة أثناء دورانها الفرشاتان فى وضع أقصى عزم ازدواج.

القوانين والعلاقات الرياضية :

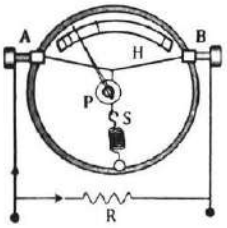
١-	**قانون فاراداي للحث الكهرومغناطيسي** $emf = -\frac{N\Delta\phi}{\Delta t}$ $\phi = AB\cos\theta$	حيث emf متوسط القوة الدافعة المستحثة، $\Delta\phi_m$ التغير فى خطوط الفيض المقطوعة خلال الزمن Δt و N عدد لفات الملف الذى يقطع خطوط الفيض و Θ الزاوية المحصورة بين العمودي على مستوى الملف و اتجاه خطوط المجال المغناطيسي
٢-	**القوة الدافعة الكهربية المستحثة بين ملفين متجاورين (متداخلين)** $emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$	حيث emf متوسط القوة الدافعة المستحثة في الملف الثانوي .M معامل الحث المتبادل بين الملفين، $\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ معدل التغير فى شدة تيار الملف الابتدائى  عند لحظة غلق دائرة الملف الابتدائي
٣-	**القوة الدافعة الكهربية المتولدة بالحث الذاتي في ملف:** $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $L = \frac{\mu . A . N^2}{\ell}$	حيث emf متوسط القوة الدافعة المستحثة في الملف، L معامل الحث الذاتي، $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ معدل التغير في شدة تيار الملف مساحة مقطع الملف A عدد لفات الملف اللولبي N و طول الملف اللولبي ℓ 

٤-	**القوة الدافعة الكهربية المستحثة في سلك مستقيم يتحرك في مجال مغناطيسي** $emf = B\ell\ v sin\theta$ 	حيث طول السلك المتحرك B هى كثافة الفيض المغناطيسى المنتظم و v هى السرعة التى تتحرك بها السلك و θ هى الزاوية المحصورة بين اتجاه حركة السلك و اتجاه خطوط الفيض المغناطيسى 
٥-	**القوة الدافعة الكهربية اللحظية المستحثة في الدينامو** $emf = BAN\omega \sin\theta$ عندما يكون الملف فى الوضع العمودى على اتجاه خطوط الفيض فإن القوة الدافعة الكهربية المستحثة = صفر	حيث B كثافة الفيض المغناطيسى و A مساحة وجه الملف و N عدد لفات الملف و ω السرعة الزاوية وتساوى (2πf) حيث f هو التردد و θ هى الزاوية بين العمودي على الملف واتجاه كثافة الفيض.
٦-	**القوة الدافعة الكهربية العظمى المستحثة في الدينامو** $emf = BAN\omega$	حيث B كثافة الفيض المغناطيسى و A مساحة وجه الملف و N عدد لفات الملف و ω السرعة الزاوية
٧-	السرعة الزاوية ω $\omega = 2\ \pi\ x \frac{\text{Number of revolutions}}{\text{time}} = 2\pi f = \frac{\theta}{t}$	السرعة الخطية هى: $v = \omega\ r$ $A = (L)\ (2r)$ حيث r نصف عرض الملف
٨-	**القوة الدافعة الكهربية المستحثة الفعالة** $emf_{eff} = 0.707\ emf_{max}$	**القيمة الفعالة لشدة التيار الكهربي** $I_{eff} = 0.707\ I_{max}$
٩-	**في المحول الكهربى:** $\frac{\eta V_P}{V_s} = \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S}$	**η** :كفاءة المحول الكهربي (في المحول المثالي = ١) حيث N_P عدد لفات الملف الابتدائى، N_S عدد لفات الملف الثانوى، V_S القوة الدافعة في الملف الثانوى، V_p القوة الدافعة في الملف الابتدائى
١٠-	**كفاءة المحول η** $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} = \frac{V_S N_P}{V_P N_s}$	I_S التيار المار في الملف الثانوى، I_p التيار المار في الملف الابتدائى. 

الفصل الرابع دوائر التيار المتردد

المفاهيم

١- **التيار المتردد** هو التيار الذي تتغير شدته دوريًا من الصفر إلي نهاية عظمي ثم تهبط إلي الصفر وذلك خلال نصف دورة ، ثم ينعكس اتجاه التيار المتردد وتزداد شدته من الصفر إلي نهاية عظمي ثم تقل إلي الصفر وذلك في نصف الدورة الثاني ويتكرر التيار بنفس الكيفية كل دورة .



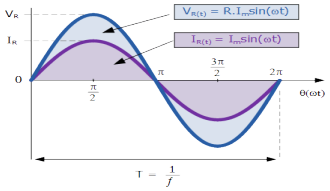
٢- يدمج **الاميتر الحراري** علي التوالي بالدائرة المراد قياس شدة التيار المار بها ، فعند مرور التيار في السلك يسخن ويتمدد ويرتخي فيشده خيط الحرير فتدور البكرة والمؤشر الذي يتحرك علي التدريج ثم يثبت المؤشر عندما تثبت درجة حرارة سلك الإيريديوم البلاتيني ويقف تمدده ويحدث ذلك عندما تتساوي كمية الحرارة المتولدة فيه مع المفقودة منه ، ويدل التدريج الذي يثبت عنده طرف المؤشر **علي القيمة الفعالة للتيار** المتردد.

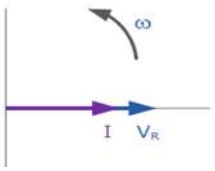
٣- ويدرج الاميتر الحراري بمقارنته بالاميتر ذو الملف المتحرك عندما يوصلان علي التوالي ويمرر فيهما تيار مستمر ، مع ملاحظة أن **تدريج الاميتر الحراري غير منتظم وأقسامه ليست متساوية بل يزداد اتساعها كلما زادت شدة التيار لأن كمية الحرارة المتولدة في السلك تتناسب طرديا مع مربع شدة التيار المار فيه** $Q\alpha I^2$

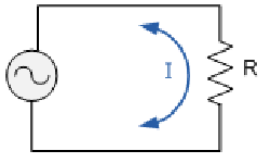
دوائر التيار المتردد (AC)

٤- **التيار المتردد وفرق الجهد المتردد في مقاومة أومية عديمة الحث *(R)* :**

نجد أن كل من V ، I في مقاومة عديمة الحث لهما نفس الطور ، لذلك ينمو التيار والجهد معا حتي يصلا الي القيمة العظمي في أن واحد ، وبعبارة أخري يكون فرق الجهد وشدة التيار متفقان في الطور

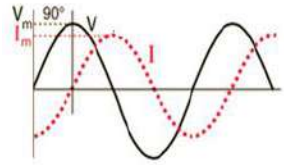


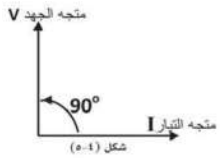




٥- **التيار المتردد وفرق الجهد المتردد في دائرة ملف حث عديم المقاومة:**

يكون V متقدما في الطور علي التيار I بزاوية 90° ويمثل كل من Vو I بالمتجهات الموضحة فى الشكل .

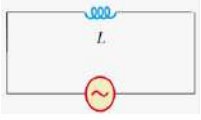




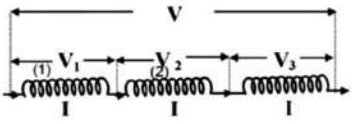
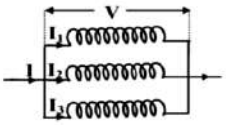
المفاعلة الحثية بالأوم: $X_L = 2\pi f L$

حيث f تردد التيار و *L* معامل الحث الذاتي (بالهنري)

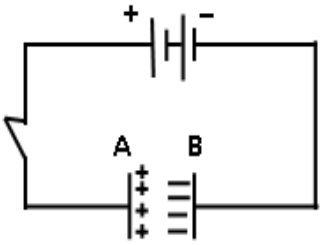
تعريف المفاعلة الحثية : هي الممانعة التي يلقاها التيار المتردد في الملف بسبب حثة الذاتي



٦- **المفاعلة الحثية للتيار المتردد في عدد ملفات متصلة معا :**

الملفات تتصل معا علي التوالي	**الملفات تتصل معا علي التوازي**
	
التيار ثابت لجميع الملفات	التيار الكلي المار يساوي مجموع التيارات المارة فى كل ملف على حدة
فرق الجهد الكلى بين طرفى المجموعة يساوى مجموع فروق الجهد على الملفات بالدائرة	فرق الجهد ثابت لجمبع الملفات
المفاعلة الحثية المكافئة $\mathbf{X_L}$ لمجموعة من الملفات المتصلة على التوالى تساوى مجموع هذه المفاعلات $\mathbf{X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}}$	مقلوب المفاعلة الحثية المكافئة لمجموعة من الملفات متصلة على التوازى يساوى مجموع مقلوب هذه المفاعلات $\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$
فى حالة تساوى المفاعلات المتصلة معًا على التوالى $\mathbf{X_L = n\, X_{L1}}$	فى حالة تساوى المفاعلات المتصلة معًا على التوازى $\mathbf{X_L = \frac{X_{L1}}{n}}$
معامل الحث الذاتي المكافئ $L = L_1 + L_2 + L_3 + \cdots$ *في حالة تساوي المفاعلة الحثية* $\mathbf{L = n\, L_1}$	معامل الحث الذاتي المكافئ $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \ldots\ldots\ldots$ *في حالة تساوي المفاعلة الحثية* $L = \frac{L_1}{n}$ لملفين فقط $L = \frac{L_1 . L_2}{L_1 + L_2}$

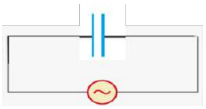
٧- **التيار المتردد وفرق الجهد المتردد فى دائرة مكثف :-**



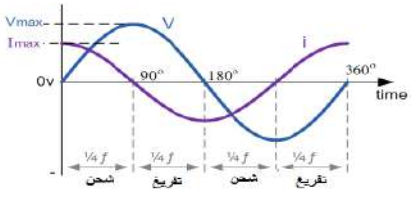
المكثف الكهربي : عبارة عن لوحين معدنين متوازيين بينهما عازل ، وعند شحن المكثف يكون أحد لوحيه موجب الشحنة والأخر سالب الشحنة وبينهما فرق جهد (V) فاذا كانت الشحنة المتراكمة (المختزنة) علي أحد لوحيه (Q) و سعة المكثف (C) فان العلاقة بينها هي : $C = \frac{Q}{V}$ وتقاس الشحنة بالكولوم وفرق الجهد بالفولت وتكون السعة بالفاراد

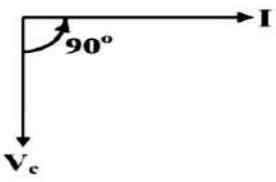
عندما يصل المكثف إلى تمام الشحن فإن التيار المار فى الدائرة = صفر ويكون فرق الجهد بين لوحيه يساوى فرق الجهد بين طرفى البطارية وبالتالى تتوقف عملية انتقال الشحنة

تعريف المفاعلة السعوية لمكثف : هي الممانعة التي يلقاها التيار المتردد في المكثف بسبب سعته



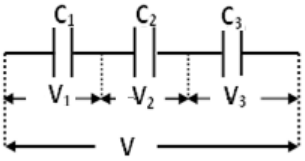
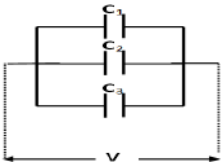
ونحسب المفاعلة السعوية X_C بالأوم من العلاقة : $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ ، حيث f تردد التيار





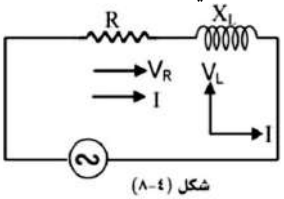
ويتضح من الشكل أن التيار يتقدم في الطور علي فرق الجهد بزاوية 90° ، أي أن فرق الجهد بين طرفي المكثف يتخلف عن التيار بزاوية 90°

٨- المفاعلة السعوية للتيار للمتردد في عدة مكثفات متصلة معا

المكثفات معا علي التوالي	**المكثفات معا علي التوازي**
	
تشحن المكثفات بشحنات متساوية $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ $V = V_1 + V_2 + V_3$	**فرق الجهد بين لوحي كل منها متساو** $V = V_1 = V_2 = V_3$ $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$
السعة المكافئة C لمجموعة من المكثفات $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	السعة المكافئة C لمجموعة من المكثفات $C = C_1 + C_2 + C_3$
فى حالة تساوى **المكثفات** المتصلة معًا على التوالى **فى السعة** $C = \frac{C_1}{n}$	فى حالة تساوى **المكثفات** المتصلة معًا على التوازي **فى السعة** $C = n\,C_1$
المفاعلة السعوية المكافئة X_C لمجموعة من المكثفات المتصلة على التوالى تساوى مجموع هذه المفاعلات $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$	مقلوب المفاعلة السعوية المكافئة لمجموعة من المكثفات متصلة على التوازى يساوى مجموع مقلوب هذه المفاعلات $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$
فى حالة تساوى المفاعلات المتصلة معًا على التوالى $X_C = n\,X_{C1}$	فى حالة تساوى المفاعلات المتصلة معًا على التوازى $X_C = \frac{X_{C1}}{n}$

٩- المعاوقة: Impedance

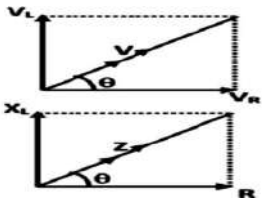
في دوائر التيار المتردد التي تحتوي علي ملفات حث ومكثفات ومقاومات، توجد مفاعلة بالإضافة إلي المقاومة الاومية ويطلق علي مكافئ المفاعلة والمقاومة معًا اسم **المعاوقة** ويرمز لها بالرمز **Z**



شكل (٤-٨)

١٠- دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة اومية وملف حث على التوالى :

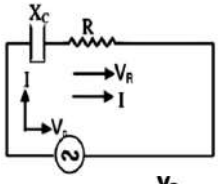
باستخدام المتجهات: التيار والجهد في المقاومة في طور واحد ، بينما الجهد في الملف يتقدم في الطور عن التيار بزاوية $90°$ لذلك يمكن تعيين:

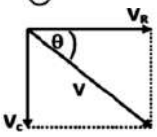


فرق ا لجهد الكلي V:	$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}}$
فرق الطور بين الجهد الكلي والتيار:	$\mathbf{\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}}$
المعاوقة الكلية في الدائرة:	$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}}$

١١- دائرة تيار متردد بها مقاومة ومكثف على التوالى :

نجد أن التيار والجهد في المقاومة في طور واحد بينما فرق الجهد في المكثف يتأخر بزاوية طور $90°$ عن التيار

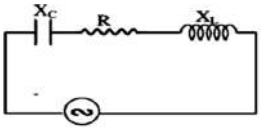


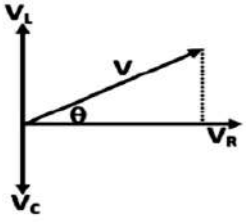


فرق الجهد الكلي V:	$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}}$
فرق الطور بين الجهد الكلي والتيار:	$\mathbf{\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}}$
المعاوقة الكلية في الدائرة:	$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}}$

١٢- دائرة تيار متردد تحتوى على مقاومة وملف حث ومكثف على التوالى :

يكون التيار في المقاومة والملف والمكثف هو نفسه لاتصالها معا علي التوالي، بينما يختلف فرق الجهد في كل منها في الطور عن التيار



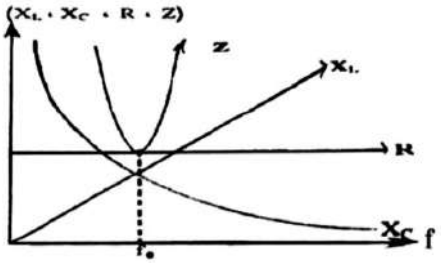


الجهد الكلي V:	$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}}$
فرق الطور بين الجهد الكلي والتيار:	$\mathbf{\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}}$
المعاوقة الكلية في الدائرة:	$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$

في دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة وملف حث ومكثف على التوالي

إذا كانت $X_C < X_L$	إذا كانت $X_C > X_L$	إذا كانت $X_C = X_L$
تكون زاوية الطور موجبة	تكون زاوية الطور سالبة	زاوية الطور = صفر
تكون للدائرة خواص حثية	تكون للدائرة خواص سعوية	تكون للدائرة خواص مقاومة أومية
أي أن الجهد يسبق التيار بزاوية θ	أي أن الجهد يتأخرعن التيار بزاوية θ	أي ان الجهد والتيار في طور واحد

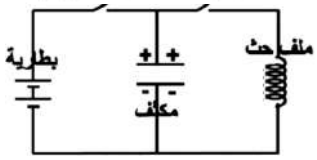
١٣- العلاقة بين كل من المعاوقة والمفاعلة والمقاومة والتردد



العلاقة بين التردد وكلا من (XL ، XC ، R ، Z)

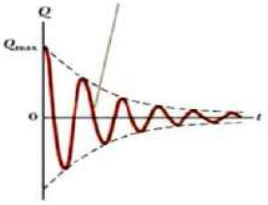
١٤- لايستهلك في أي من الملف والمكثف قدرة كهربية لأنهما يخزنان الطاقة (القدرة) علي شكل مجال مغناطيسي في الملف ومجال كهربي في المكثف ثم يعيداها إلي المصدر الكهربي لذلك القدرة الحقيقية المستهلكة في الدائرة هي القدرة المستهلكة في المقاومة الأومية

١٥- **الدائرة المهتزة Oscillator circuit**



"دائرة يتم فيها تبادل الطاقة المخزونة في الملف علي هيئة مجال مغناطيسي وفي المكثف علي هيئة مجال كهربي "

١٦- نظرا لوجود مقاومة في الملف والأسلاك الأخرى فان جزء من الطاقة يتحول إلي حرارة تدريجياً فيقل شدة التيار المتردد في الدائرة ويقل فرق الجهد بين لوحي المكثف تدريجيا إلي أن ينعدم ويتوقف الشحن والتفريغ وينعدم التيار ولكن إذا أمكن تغذية المكثف بشحنات أضافية تعوض النقص المستمرفيستمر عملية الشحن والتفريغ



والرسم يمثل اضمحلال الشحنة علي لوحي المكثف بمرور الوقت

١٧- حساب تردد التيار الكهربي في الدائرة المهتزة

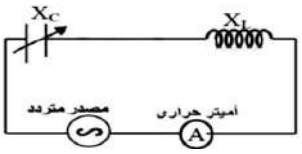
في الدائرة المهتزة عند تساوي المفاعلة السعوية مع المفاعلة الحثية عند ذلك يكون التيار أكبر ما يمكن ويستنتج تردد الدائرة من العلاقة $X_L = X_C$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

ويمكن التعويض عن معامل الحث L بالعلاقة

$$L = \frac{\mu A N^2}{l}$$

١٨- دائرة الرنين Tuning circuit



تتركب من مكثف متغير السعة وملف يمكن تغير عدد لفاته تستخدم في أجهزة الاستقبال اللاسلكي وذلك لاختيار محطة الإذاعة المراد سماعها

توضيح عمل دائرة الرنين : توصل دائرة كما بالشكل : مصدر تيار متردد يمكن تغير تردده ومكثف متغير السعة وملف حث وأميتر حراري

يمكن حساب تردد الرنين من العلاقة:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

القوانين والعلاقات الرياضية :

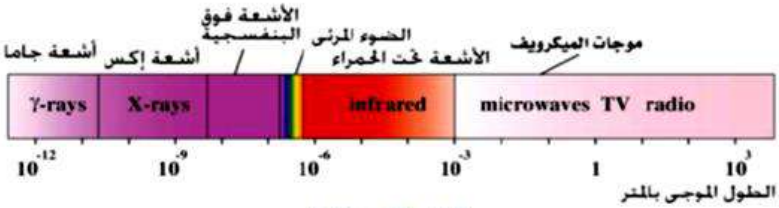
م	الكمية الفيزيائية	القانون
١	المفاعلة الحثية	$X_L = 2\,\pi f\,L$
٢	المفاعلة الحثية لعدد من الملفات موصلة على التوالي	$X_{Lt} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \cdots$
٣	المفاعلة الحثية لعدد من الملفات موصلة على التوازي	$\frac{1}{X_{Lt}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}} + \cdots$
٤	المفاعلة السعوية	$X_C = \frac{1}{2\,\pi f\,C}$
٥	السعة المكافئة لعدد من المكثفات موصلة على التوالي	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$
٦	السعة المكافئة لعدد من المكثفات موصلة على التوازي	$C = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$
٧	المعاوقة	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
٨	الجهد الكلي	$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$
٩	زاوية الطور بين الجهد و التيار	$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$
١٠	$V_R = IR \quad V_L = IX_L \quad V_C = IX_C \quad V_T = IZ$	
١١	تردد الرنين	$f = \frac{1}{2\,\pi\sqrt{L\,C}}$
12	القدرة المفقودة	$P_w = I^2{}_{eff} \,.\, R$

الوحدة الثانية: مقدمة فى الفيزياء الحديثة
الفصل الخامس ازدواجية الموجة والجسيم

المفاهيم

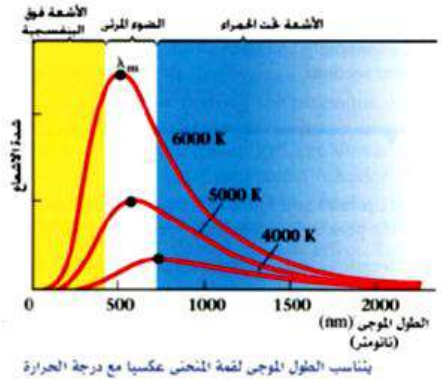
١- **الفيزياء الكلاسيكية لا تستطيع أن تفسر كثيرا من الظواهر ، وخاصة تلك التي يتعامل فيها الضوء أو الإشعاع الكهرومغناطيسي مع الإلكترون أو الذرة.**

٢- **الضوء أو أي إشعاع كهرومغناطيسى يتالف من مجموعة هائلة من الفوتونات، طاقة كل منها $h\nu$، حيث h ثابت بلانك و ν التردد.**



الطيف الكهرومغناطيسى

٣- **.يسمي منحني شدة الأشعاع الصادر عن جسم ساخن مع الطول الموجي بمنحني بلانك Planck`s Distribution** ويسمى هذا الاشعاع إشعاع الجسم الأسود Black Body Radiation **ووجد أن الطول الموجي الذي تصاحبة أقصي شدة إشعاع $\lambda_m$ يتناسب عكسيا مع درجة الحرارة . يعرف هذا بقانون فين Wien`s Law**. ويلاحظ أنه إذا زاد الطول الموجي جدا أو قصر جدا فإن شدة الإشعاع تقترب من الصفر .



يتناسب الطول الموجي لقمة المنحنى عكسيا مع درجة الحرارة

٤- **الفيزياء الكلاسيكية :** بما أن الإشعاع موجات كهرومغناطيسية فإن شدة الإشعاع تزداد كلما زاد التردد

٥- **الفيزياء الحديثة:** المنحني يتكرر مع كل الأجسام الساخنة التي تشع طيفا متصلا من الإشعاع **وليس فقط الشمس** ، بل الأرض والكائنات الحية أيضا. **ولكن الأرض – باعتبارها جسما غير متوهج** – فإنها تمتص إشعاع الشمس ، ثم تشعه مرة أخري . ولكن **لأن درجة حرارتها منخفضة** كثيراً بالنسبة للشمس ، فإننا نجد أن الطول الموجي عند قمة المنحني في **نطاق الأشعة تحت الحمراء Infrared Radiation**

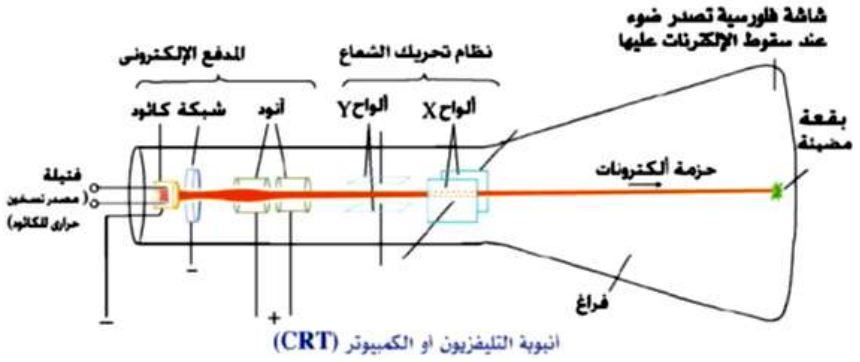
٦- **الجسم الأسود:** هو ممتص مثالي Perfect Absorber و باعث مثالي Perfect Emitter أيضاً

٧- يتألف الإشعاع الصادر عن جسم ساخن (متوهج) من وحدات صغيرة أو دفقات من الطاقة تصدر عن تذبذب الذرات يسمي كل منها الكوانتم (الكم) Quantum أو فوتون Photon . وعلي ذلك فإن الإشعاع الصادر في الجسم المتوهج هو فيض هائل من هذه الفوتونات الصادرة من الجسم المتوهج ، تزداد طاقتها كلما زاد ترددها ، ولكن عددها يتناقص كلما زاد هذه الطاقة.

٨- تأخذ مستويات الطاقة في الذرة قيماً $E = nh\mathcal{V}$ حيث h هو ثابت بلانك $h = 6.625 \times 10^{-34}Js$ و $\mathcal{V}$ هو التردد Frequencyولا تشع الذرة طالما بقيت في مستوي واحد . ولكن كلما انتقلت الذرة المتذبذبة من مستوي طاقة عال إلي مستوي طاقة أقل فإنها تصدر فوتونا طاقته $E = h\mathcal{V}$

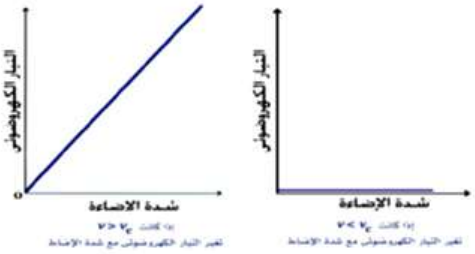
٩- التأثير الكهروضوئي والإنبعاث الحراري:

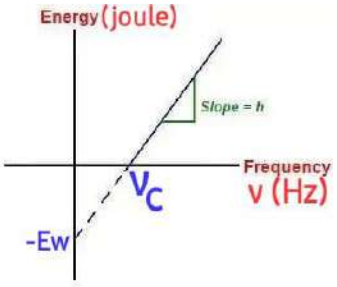
يحتوي المعدن علي أيونات موجبة وإلكترونات حرة تستطيع أن تتحرك داخل المعدن ،ولكنها لاتستطيع أن تغادره بسبب قوي التجاذب التي تجذبها دائما للداخل ، وهو ما يسمي حاجز جهد السطح Surface Potential Barrier ولكن يمكن لبعض هذه الإلكترونات أن تخرج إذا أعطيناها طاقة حرارية أو ضوئية مثلا وهي فكرة أنبوبة شعاع الكاثود Cathode Ray Tube (CRT) وهي التي تستخدم في شاشة التليفزيون والكمبيوتر، والخلية الضوئية التي تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية.



١٠- ظاهرة التأثير الكهروضوئي:

إذا كان تردد الضوء أقل من التردد الحرج فلا تنبعث إلكترونات من سطح المعدن ، أما إذا كان التردد أعلى من التردد الحرج (ν_c)، *تنبعث إلكترونات وتتوقف طاقة حركة الإلكترونات المحررة بفعل التأثير الكهروضوئي على التردد* وليس على شدة الضوء، بينما تتوقف شدة التيار الكهروضوئي على شدة الضوء الساقط.





١١- دالة الشغل ويرمز لها بالرمز E_w Work Function وتتوقف علي نوع المعدن، وهي الطاقة اللازمة لتحرير الإلكترونات من سطح المعدن $h\nu_c = E_w$

١٢- من المعلوم أن التردد الحرج (ν_c) *ودالة الشغل* E_w يتغيرا باختلاف المواد ولا يعتمدا على شدة الضوء وزمن التعرض وفرق الجهد بين الآنود والكاثود

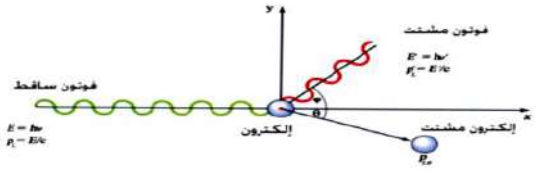
١٣- ويمكن كتابة معادلة أنيشتين علي الصورة الآتية : $\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c$

١٤- الفوتون له كتلة وله كمية حركة وله سرعة ثابتة هي سرعة الضوء، وله حيز هو الطول الموجي، وبالتالى يؤثر بقوة صغيرة للغاية على أي سطح يسقط عليه . ولكن تأثير هذه القوة على إلكترون حر كبير لصغر حجمه وكتلته.

١٥- **تأثير كومتون** إثبات للصفات الجسيمية للفوتونات، حيث يكون للفوتون كتلة وسرعة وكمية حركة.

عند سقوط فوتون (من أشعة إكس أو جاما) علي إلكترون حر فإن تردد الفوتون يقل ويغير اتجاهه ، وتزداد سرعة الإلكترون ويغير اتجاهه

قانون حفظ الطاقة (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) قبل التصادم = (طاقة الفوتون + طاقة الإلكترون) بعد التصادم



١٦- **الموجة تصف السلوك الجماعى للفوتونات.**

١٧- **اثبت أينشتين أن الكتلة والطاقة ترتبطان بعلاقته الشهيرة $E = mc^2$.أي أن فقد الكتلة يظهر علي شكل طاقة . وهذا هو أساس القنبلة الذرية**

١٨- **إن كل فوتون يسقط علي السطح وينعكس عنه ،يعاني تغيراً في كمية الحركة .إذا القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات علي السطح هي التغير في كمية الحركة في الثانية**

$$F = 2mc\Phi_L$$

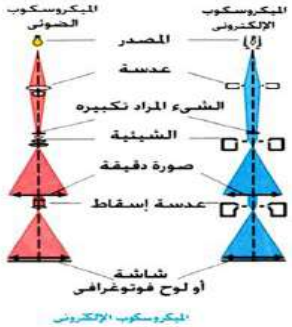
$$F = 2\left(\frac{h\nu}{c}\right)\Phi_L = \frac{2P_w}{c}$$

حيث P_w هي القدرة الضوئية الساقطة علي السطح بالوات Watts

١٩- **الطول الموجي للفوتون يساوي ثابت بلانك مقسومًا على كمية الحركة P_L. ونفس العلاقة تنطبق على الجسيم المتحرك، حيث يصف الطول الموجي في هذه الحالة الموجة المصاحبة للجسيم**

$$\lambda = \frac{h}{P_L}$$

٢٠- **عند سقوط فوتونات علي سطح ما ، فإن مقارنة تحدث بين λ والمسافة البينية لذرات السطح . إذا كانت λ اكبر بكثير من المسافات البينية ، فإن الفوتونات تعامل هذا السطح كسطح متصل ، وتنعكس منه ، كما في النظرية الموجية . أما إذا كانت المسافات البينية مقاربة للطول الموجي λ ، فإن الفوتونات تنفذ من خلال الذرات . وهذا مايحدث مثلا في حالة أشعة X.**



٢١- المجهر الإلكتروني دليل على علاقة دي برولى للجسيمات، ويستخدم في رؤية الأبعاد بالغة الصغر.

٢٢- المجهر الإلكتروني يعتبر من الأجهزة التي تعتمد علي الطبيعة الموجية للإلكترونات ويمكن حساب سرعة الإلكترون المتحرر من العلاقة

$$eV = \frac{1}{2}mv^2$$

٢٣- يستخدم المجهر الضوئي الشعاع الضوئي ، أما المجهر الإلكتروني فيستخدم الشعاع الإلكتروني

القوانين والعلاقات الرياضية :

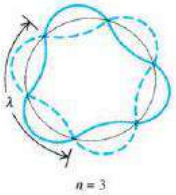
م	الكمية الفيزيائية	القانون
١.	طاقة الفوتون	$E = h\upsilon = h\frac{c}{\lambda}$
٢.	سرعة الفوتون	$c = \lambda \nu$
٣.	قانون فين	$\lambda_1 T_1 = T_2 \lambda_2$ or $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2(K)}{T_1(K)}$
٤.	دالة الشغل	$E_w = h\nu_c = h\frac{c}{\lambda_c}$
٥.	التأثير الكهروضوئي	$(K.E)_{max} = h\nu - (E_W) = \frac{1}{2}m_e v^2$
٦.	علاقة أينشتين (الطاقة والكتلة)	$E = mc^2$
٧.	كتلة الفوتون	$m = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{C\lambda}$
٨.	كمية تحرك الفوتون	$P = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\upsilon}{c} = \frac{h}{\lambda}$
٩.	القوة التي تؤثر بها حزمة الفوتونات على السطح	$F = 2mc\phi_L = 2\frac{h\nu}{c}\phi_L = \frac{2P_w}{c}$
١٠.	القدرة	$P_w = E\,\phi_L = \frac{E\,N}{t}$ ϕ_L: معدل الفوتونات الساقطة حيث N تمثل عدد الفوتونات و t يمثل الزمن بالثانية
١١.	الطول الموجي المصاحب لحركة للالكترون	$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$ (معادلة دى برولى)
١٢.	تأثير كومتون	$(E_{photon} + E_{electron})_{قبل} = (E_{photon} + E_{electron})_{بعد}$ $(P_{L\ photon} + P_{L\ électron})_{قبل} = (P_{L\ photon} + P_{L\ électron})_{بعد}$
١٣.	طاقة الحركة لإلكترون	$K.E. = \frac{1}{2}mv^2 = eV$

الفصل السادس: الأطياف الذرية

المفاهيم

من فروض بور

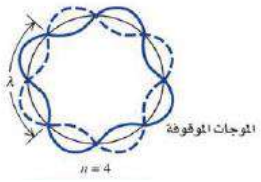
١- إذا انتقل الكترون من مستوي طاقة خارجي طاقته E_2 إلي مستوي طاقة داخلي (بالقرب من النواة) طاقته E_1 (حيث $E_1 < E_2$) تنطلق طاقة في في صورة فوتون تردده ν



$$\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$$

٢- يمكن حساب نصف قطر مدار الالكترون (r) تقديريا إذا تصورنا أن الموجة المصاحبة لحركة الالكترون تمثل موجة موقوفة

$$n\,\lambda = 2\pi r$$



حيث n تمثل رقم مستوى الطاقة وλ الطول الموجى المصاحب لحركة الالكترون

٣- يتكون الطيف الخطى لذرة الهيدروجين من خمس مجموعات أو متسلسلات من الخطوط كل خط منها يقابل طاقة محددة وبالتالى ترددا وطولا موجيا محددا هى

متسلسلة ليمان	فى منطقة الاشعة فوق البنفسجية	عندما ينتقل الالكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى K (n = 1)
متسلسلة بالمر	فى منطقة الضوء المرئى	عندما ينتقل الالكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى L (n = 2)
متسلسلة باشن	فى منطقة الاشعة تحت الحمراء	عندما ينتقل الالكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى M (n = 3)
متسلسلة براكت	فى منطقة الاشعة تحت الحمراء	عندما ينتقل الالكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى N (n = 4)
متسلسلة فوند	فى منطقة الاشعة تحت الحمراء	عندما ينتقل الالكترون من مستويات الطاقة الأعلى إلى O (n = 5)

٤- لحساب طاقة المستوى فى ذرة الهيدروجين تستخدم العلاقة الآتية

$$E_n = \frac{-13.6\ ev}{n^2} = \frac{21.76 \times 10^{-19} J}{n^2}$$

لحساب أقصر طول موجى فى أى متسلسلة:

$$\lambda = \frac{h\,c}{E_\infty - E_n}$$

لحساب أطول طول موجى فى أى متسلسلة:

$$\lambda = \frac{h\,c}{E_{n+1} - E_n}$$

٥- المطياف : يستخدم للحصول على طيف نقى **كما أنه يستخدم فى تحليل الضوء إلى مكوناته (المرئية وغير المرئية)**

٦- بدراسة الأطياف للمواد المختلفة و التي تكون ذراتها في حالة اثارة نلاحظ أن:

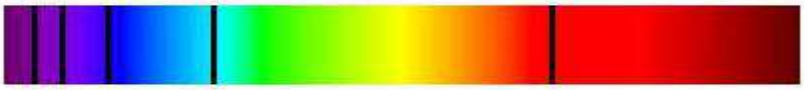
الطيف المستمر: طيف يتكون من جميع الأطوال الموجية ويتضمن توزيعا مستمرا (متصلا) للترددات يكون طيف شريطي

الطيف الخطي: طيف يتضمن توزيعا غير مستمر للترددات أو الأطوال الموجية

طيف الانبعاث الخطي : هو الطيف الناتج عن انتقال الذرات المثارة من مستوي اعلي إلى مستوي أدني



خطوط فرنهوفر: خطوط سوداء في الطيف المستمر للشمس عبارة عن أطياف امتصاص للعناصر الغازية الموجودة في جو الشمس **الهيدروجين والهيليوم**

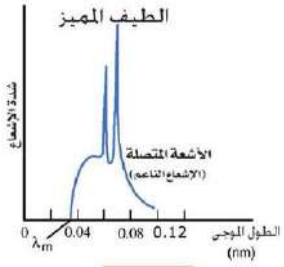


٧- **الاشعة السينية: يمكن الحصول على الأشعة السينية باستخدام أنبوبة كولدج**

٨- بتحليل حزمة من الاشعة السينية الصادرة من هدف إلى مكوناتها من الأطوال الموجية المختلفة نحصل على طيف يتكون من:

أ- طيف متصل من جميع الأطوال الموجية لا تتغير بتغير مادة الهدف وتعتمد على فرق الجهد بين الفتيلة ومادة الهدف. يمكن حساب أقصر طول موجى (أكبر تردد) من العلاقة

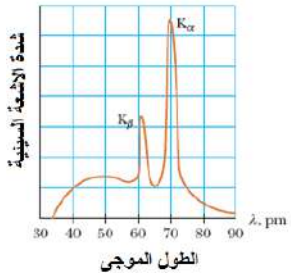
$$eV = h\nu_{max} \qquad \lambda_{min} = \frac{h\,c}{eV}$$



ب- طيف خطى مميز يقابل أطوالا موجية محددة مميزة للعنصر المكون لمادة الهدف ولا يعتمد على فرق الجهد بين الفتيلة ومادة الهدف. حيث كلما زاد العدد الذرى لمادة الهدف كلما قل الطول الموجى المميز لمادة الهدف.

يمكن حساب الطول الموجى للطيف المميز من العلاقة

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu$$



٩- تعتمد شدة الاشعة السينية على شدة التيار المار فى الفتيلة حيث تزداد شدة الاشعة السينية بزيادة شدة التيار المار فى الفتيلة

١٠- يستخدم حيود الاشعة السينية فى دراسة التركيب البلورى للجوامد

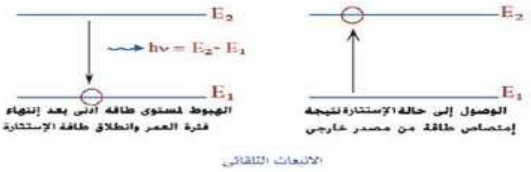
١١- الاشعة السينية لها قدرة على النفاذية خلال الأوساط المادية لذا تستخدم الاشعة السينية فى الكشف عن العيوب التركيبية فى المواد المستخدمة فى الصناعات المعدنية

الفصل السابع: الليزر

المفاهيم

ليزر :- تعني تضخيم (تكبير) شدة الضوء بواسطة الانبعاث المستحث للإشعاع.

١- **الانبعاث التلقائي:** هو انطلاق فوتون من الذرة المثارة عند انتقالها من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل بعد انتهاء فترة العمر تلقائيا وبدون تدخل خارجي. تتحرك الفوتونات بعد انبعاثها بصورة عشوائية تماما.



يقل تركيز الفوتونات أثناء الانتشار *Spreading* ، بحيث تتناسب شدة الإشعاع عكسيا مع مربع المسافة التي تتحركها (هذا ما يعرف في فيزياء البصريات بقانون التربيع العكسي.(يعتبر الانبعاث السائد في مصادر الضوء العادية).



٢- **الانبعاث المستحث:** هو انطلاق فوتون من الذرة المثارة نتيجة اصطدامها بفوتون آخر خارجي له نفس طاقة الفوتون المسبب لإثارتها قبل انتهاء الفترة الزمنية لبقائها في حالة الإثارة ، لتخرج في النهاية فوتونات في حالة ترابط (أي لها نفس الطور والاتجاه والتردد)،.

للفوتونات المنبعثة جميعا طول موجى واحد فقط *Monochromatic* تتحرك الفوتونات بعد انطلاقها بنفس الطور *Coherent*وفي اتجاه واحد، على شكل أشعة متوازية تماما *Collimated* ، وتظل شدة الشعاع ثابتة أثناء انتشارها ولمسافات طويلة دون تشتت *Scattering* أو تفرق.*Spreading* . ولذا فهي لا تخضع لقانون التربيع العكسي، يعتبر الانبعاث السائد في مصادر الليزر

٣- **ـ خصائص شعاع الليزر**

أ- النقاء الطيفي. **ب- توازي الحزمة الضوئية.**

ج- ترابط الفوتونات. **د- شدة وتركيز الإشعاع.**

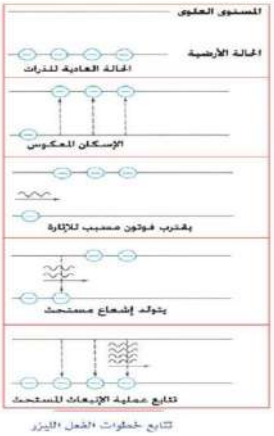
٤- **تنتقل أشعة الليزر إلي مسافات طويلة دون فقد ملحوظ في الطاقة .** لأنها متوازية حيث أن قطر أشعة الليزر ثابت فلا يحدث لها انحراف و تفقد طاقتها مهما زادت المسافة المقطوعة

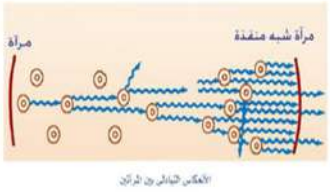
- **نظرية عمل الليزر**

أ- الوصول بالوسط الفعال إلى وضع الإسكان المعكوس

ب- انطلاق الطاقة من الذرات المثارة بالانبعاث المستحث.

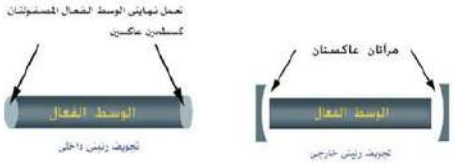
ج- تضخيم الإشعاع المنطلق بالانبعاث المستحث داخل التجويف الرنيني .







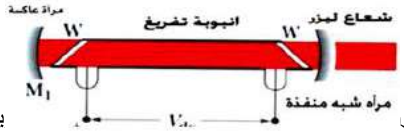
٥- • **العناصر الأساسية لليزر :يتضمن أي جهاز ليزر وجود ثلاثة عناصر أساسية هي :**



١- الوسط المادي الفعال ٢- مصدر الطاقة. -
٣ - التجويف الرنيني

ليزر الهيليوم – نيون (Helium – Neon Laser)

تم اختيار هذين العنصرين نظرا لتقارب قيم طاقة مستويات الإثارة شبة المستقرة فى كل منهما

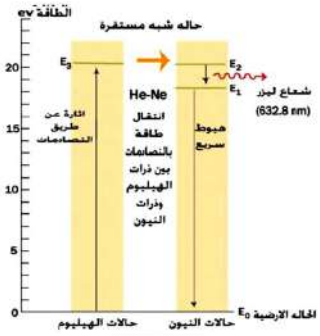


رسم تخطيطى لجهاز الليزر هليوم - نيون

(أ) يتركب جهاز ليزرمن خليط من غاز الهليوم وغاز النيون بنسبة 10 :1تحت ضغط منخفض حوالي 0.6 mmHg

(ب) فرق الجهد العالي بين طرفي أنبوبة التفريغ في ليزر الهليوم - نيو يات الإثارة العليا

(ج) ذرات الهليوم في ليزر الهليوم - نيون تعمل علي نقل الطاقة إلي ذرات النيون عند التصادم معها.



(د) تحدث تراكم لذرات النيون المثارة في مستوي طاقة يتميز بفترة عمر طويلة نسبيا (حوالي 10^{-3}s) ، ويسمي هذا المستوي بالمستوي شبه المستقر Metastable State. وبذلك يتحقق وضع الإسكان المعكوس Population Inversion في غاز النيون

(هـ) وجود مرآة عاكسة وأخري شبه منفذة في ليزر الهليوم - نيون . حتى تحدث انعكاسات متتالية للفوتونات علي المرآتين فيتضخم شلال الفوتونات وعندما تصل شدته إلي حد معين ينفذ جزء منه من المرأة شبه المنفذة

٦- **أ) تستخدم أشعة الليزر في علاج انفصال شبكية العين . ب)تستخدم أشعة الليزر في توجيه الصواريخ .**

جـ) تستخدم أشعة الليزر في الاتصالات . تعمل كبديل للكابلات لتوصيل الإشارات الكهربية .

٧- **الهولوجرافي او التصوير المجسم :**تتكون صور الاجسام بتتجميع الاشعة الضوئية التي تترك سطح الجسم المضاء حاملة المعلومات منه إلي حيث تتكون الصورة نتيجة الاختلاف في الشدة الضوئية لهذه الاشعة من نقطة الي آخري

أ)**الهولوجرام** : صورة مشفرة لهدب التداخل الناتجة من تداخل الأشعة المرجعية والأشعة الصادرة عن الجسم

ب)الأشعة المرجعية :- أشعة لها نفس الطول الموجي للأشعة المستخدمة في تصوير الجسم وتلتقي معها عند اللوح الفوتوغرافي

جـ)لا يمكن تكوين صور ثلاثية الأبعاد إلا باستخدام أشعة الليزر لان شرط الحصول علي صور ثلاثية الأبعاد استخدام فوتونات مترابطة توضح اختلاف كل من شدة الضوء وفرق الطور لهدب التداخل الناتجة عنها وهذا الشرط متوفر في أشعة الليزر دون غيرها .

القوانين والعلاقات الرياضية :

م	الكمية الفيزيائية	القانون
١	**فرق الطور بدلالة فرق المسار**	فرق الطور $= \frac{2\pi}{\lambda} \times$ فرق المسار

الفصل الثامن : الالكترونيات الحديثة

المفاهيم

أشباه الموصلات النقية

١- بلورة السيليكون النقية (شبه موصل) تتكون من ذرات تربطها روابط تساهمية.

٢- عند درجات الحرارة المنخفضة تسلك سلوك المواد العازلة وعند الصفر المطلق لا توجد بها إلكترونات حرة حيث أن كل الروابط التساهمية متكونة وبالتالى تكون التوصيلية الكهربية لها = صفرًا

٣- عند زيادة درجات الحرارة فإن بعض الروابط التساهمية تنكسر وتتحرر منها الإلكترونات (حاملات الشحنة السالبة) وتظهر فجوات (حاملات الشحنة الموجبة) وكل من الإلكترونات والفجوات تتحرك حركة عشوائية

٤- **كلما زادت درجة حرارة شبه الموصل النقى**: يزيد عدد الإلكترونات الحرة وبالتالى يزداد عدد الفجوات حتى تصل البلورة الى حالة ديناميكية تسمى (الاتزان الحرارى) وعندها يصبح عدد الروابط المكسورة فى الثانية الواحدة = عدد الروابط التى يتم التئامها فى الثانية الواحدة.

٥- للتمييز بين كل من أشباه الموصلات والموصلات .

أ) فى أشباه الموصلات يزيد عدد الإلكترونات الحرة وعدد الفجوات بارتفاع درجة الحرارة اما الموصلات فعدد الإلكترونات الحرة ثابت لا يتغير بتغير درجة الحرارة.

ب) تزدداد التوصيلية الكهربية للموصلات كلما نقصت درجة الحرارة بينما تزداد التوصيلية الكهربية لشبه الموصل كلما زادت درجة الحرارة

ج) التوصيلية الكهربية للموصلات تحتوى على حامل واحد للشحنات هو الإلكترونات الحرة أما اشباه الموصلات فتحتوى على نوعين من حاملات الشحنة الإلكترونات الحرة والفجوات

أشباه الموصلات غير النقية

تزداد التوصيلية الكهربية لشبه الموصل عن طريق إضافة نسبة من الذرات الشائبة إلى بلورة شبه الموصل النقى (مثل ذرات البورون والالومنيوم والجاليوم وهى ثلاثية التكافؤ وكذلك مثل ذرات الزرنيخ والفوسفور والانتيمون وهى خماسية التكافؤ)

١- يمكن أن يزداد عدد الإلكترونات الحرة عن الفجوات بإضافة شوائب خماسية التكافؤ كما فى N type

٢- يمكن أن يزداد عدد الفجوات عن عدد الإلكترونات الحرة بإضافة شوائب ثلاثية التكافؤ كما فى P type

٣- تتميز أشباه الموصلات التى تصنع منها معظم النبائط بحساسيتها للوسط المحيط ، مثل:

١- الضوء. ٢- الحرارة. ٣- الضغط. ٤- التلوث الذرى. ٥- التلوث الكيميائى.

قانون فعل الكتلة:

$$np = n_i^2$$

حيث n_i تركيز الإلكترونات الحرة أو الفجوات فى بلورة شبه الموصل النقية.

فى حالة P type

$$p = N_A^-$$
$$n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$

حيث N^-_A تركيز الذرات الشائبة

فى حالة **N-type**

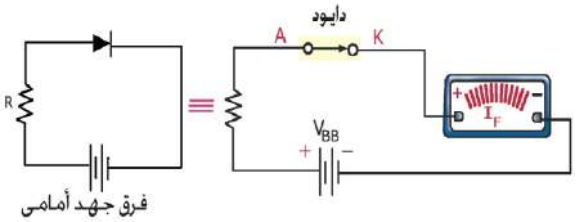
$$n = N_D^+$$
$$p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

حيث N_D^+ تركيز الذرات الشائبة

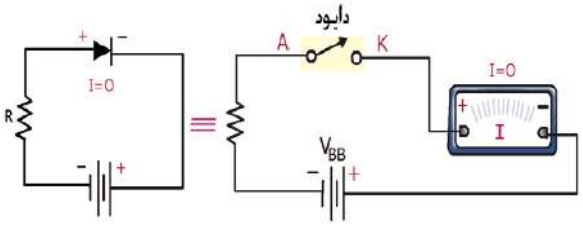
الوصلة الثنائية (الدايود)

١- تتكون الوصلة الثنائية من بلورة بها منطقتين أحداهما من النوع (P type) و الاخرى من النوع (N.type)

٢- التوصيل الامامى: (توصيل الوصلة الثنائية بجهد خارجى بحيث توصل البلورة (P) بالقطب الموجب للبطارية و البلورة (N) بالقطب السالب للبطارية).



٣- التوصيل الخلفى: (توصيل الوصلة الثنائية بجهد خارجى بحيث توصل البلورة (P) بالقطب السالب للبطارية و البلورة (N) بالقطب الموجب للبطارية)



٤- يستخدم الدايود فى تقويم التيار المتردد

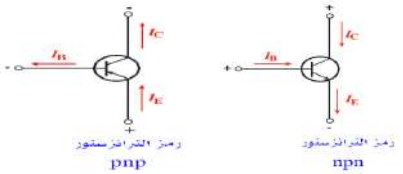
الترانزستور

١- يصنف الترانزستور إلى npn أو pnp

٢- يستخدم الترانزستور:

فى التكبير - كمفتاح – كعاكس

٣- العلاقة بين تيار الباعث I_E وتيار القاعدة I_B وتيار المجمع I_C تتعين من العلاقة:

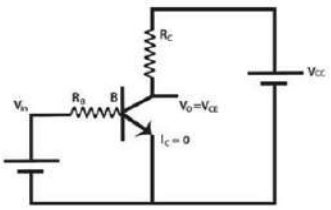


$$I_E = I_C + I_B$$

$$I_C = \alpha_e I_E$$

تكبير التيار β تتعين من العلاقة:

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{(1-\alpha_e)I_E} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$



الترانزستور npn كمفتاح فى حالة الغلق On

الترانزستور كمفتاح

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

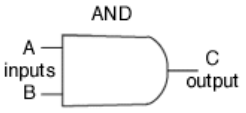
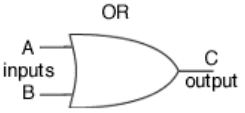
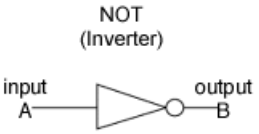
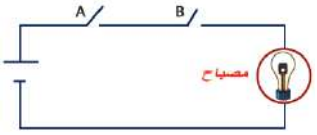
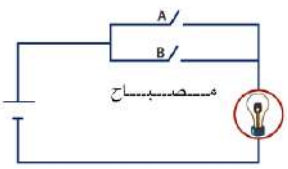
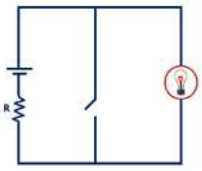
حيث V_{CC} : جهد دائرة المجمع ،

V_{CE} : فرق الجهد بين الباعث والمجمع

R_C : مقاومة المجمع (الحمل)

I_C : تيار المجمع

البوابات المنطقية : هى دوائر الكترونية تقوم بعمليات منطقية وتعتمد على الجبر الثنائى أساس الالكترونيات الرقمية مثل بوابة العكس (NOT gate) وبوابة التوافق (AND gate) وبوابة الاختيار (OR gate)

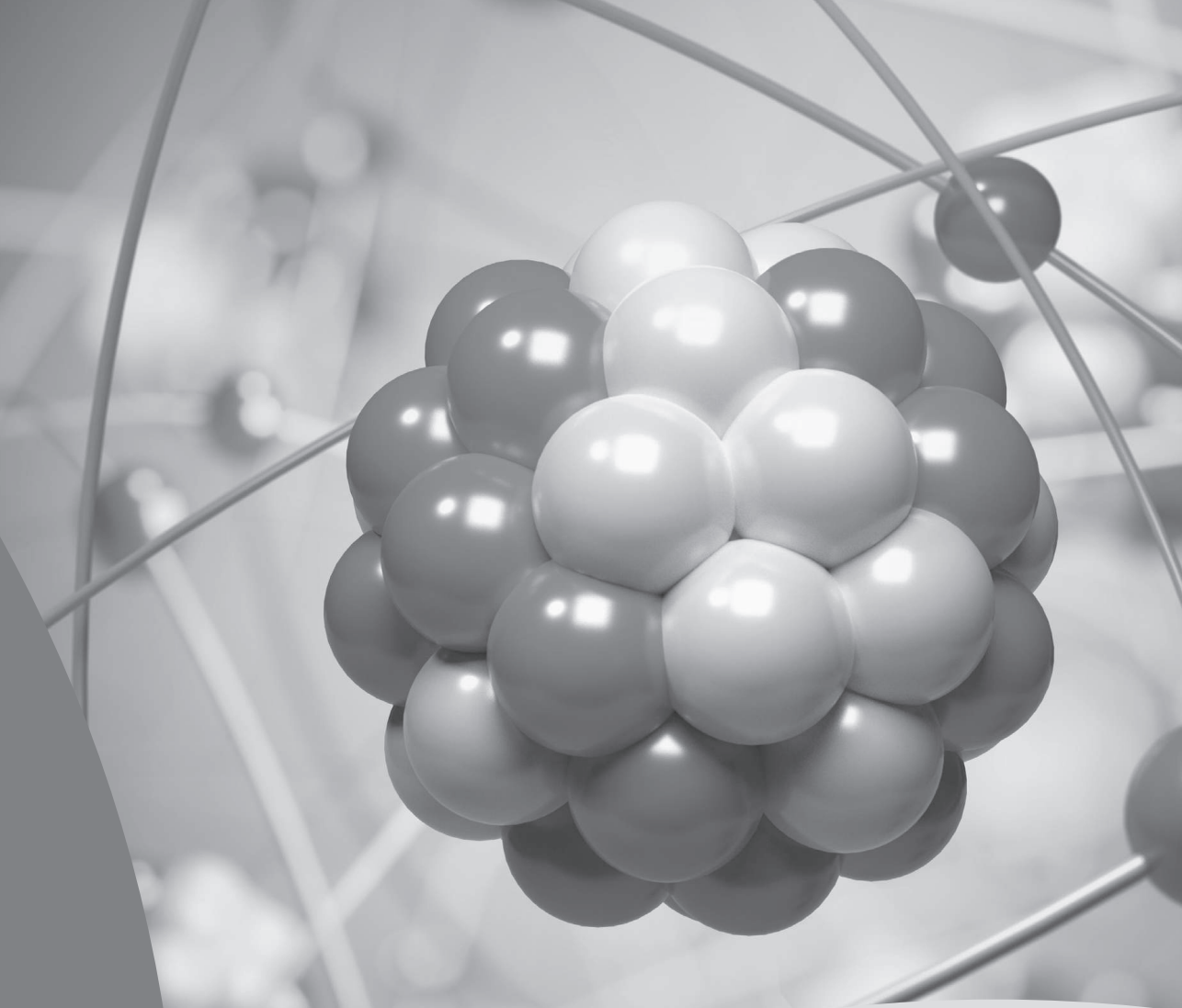
AND gate	OR gate	NOT gate
لها مدخلان أو أكثر ولها مخرج واحد	لها مدخلان أو أكثر ولها مخرج واحد	لها مدخل واحد ومخرج واحد
		
A / B / C 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1	A / B / C 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1	A / B 0 1 1 0
		

بعض الثوابت الفيزيائية
البادئات القياسية

الكمية الفيزيائية	رمز الكمية	القيمة العددية
معامل النفاذية المغناطيسية للهواء	μ	$4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m
سرعة الضوء في الفراغ	c	3×10^{8} m/sec
ثابت بلانك	h	6.625×10^{-34} J /Hz
كتلة الالكترون	m_e	9.1×10^{-31} kg
شحنة الالكترون	e	1.6×10^{-19} C

عربي	إنجليزي	الأس العشري
بيكو	Pico	10^{-12}
نانو	Nano	10^{-9}
ميكرو	Micro	10^{-6}
مللي	Milli	10^{-3}
سنتي	Centi	10^{-2}
ديسي	Deci	10^{-1}
كيلو	Kilo	10^{3}
ميجا	Mega	10^{6}
جيجا	Giga	10^{9}

1 ev = 1.6×10^{-19} J 1 KHz = 10^{3} Hz 1 MHz = 10^{6} Hz 1 GHz = 10^{9} Hz	1 A° = 10^{-10} m 1 cm = 10^{-2} m 1 mm = 10^{-3} m 1 µm = 10^{-6} m 1 nm = 10^{-9} m 1 pm = 10^{-12} m T(K) = t (°C) + 273



مفاهيم الفيزياء (إنجليزي)

الصف الثالث الثانوي

Unit One: Dynamic electricity and magnetism

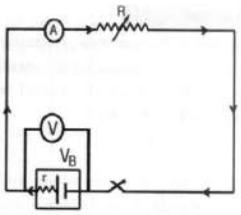
Chapter One: electric current and ohm's law and Kirchhoff's laws

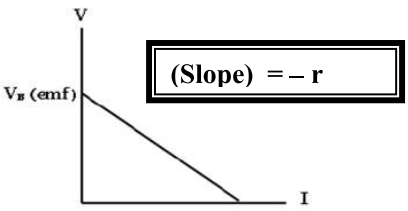
Concepts

1- The electric current is the amount of charge flowing through a conductor.
2- Electric current intensity (I) is the amount of electric charges flowing through a given section of a conductor in a time of 1 s
3- The potential difference between two points (V) is the work done in joules to transfer a unit of electric charge (1coulomb) from one point to another.
4- The electromotive force of a source (V_B) is the total work done required to transfer a unit charge (1coulomb) through the whole circuit (outside and inside the source) and has the same measuring unit of potential difference (volt).
5- The electric resistance (R) is the opposition of the conductor to flow the electric current, it depends at constant temperature on the length of the conductor , its cross-sectional area and the type of its material
6- The specific resistance of the material (the electric resistivity) (ρ_e): (It is the resistance of a conductor of length 1m and of cross sectional area $1m^2$ at constant temperature). It depends on the temperature and the type of conductor material.
7- The electric conductivity of a material (σ) (is the reciprocal of the specific resistance). it depends on the temperature and the type of conductor material
8- **Ohm's Law**:(The current intensity flowing through a conductor is directly proportional to the potential difference across its ends at constant temperature)
9- Ohm's Law for closed circuit **(the electric current intensity in a closed circuit is the emf of the total source divided by the total resistance of the circuit**.

10- The relation between the electromotive force of a cell (V_B) and the potential difference between its poles (V)

(The electromotive force of a cell is the voltage difference across the cell (source) when the current vanishes to flow in the circuit).





11- Kirchhoff's laws

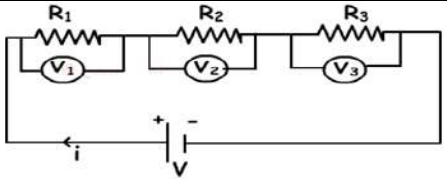
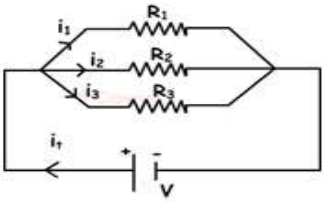
1- (At any node (junction) in an electrical circuit, the sum of currents flowing into the node is equal to the sum of currents flowing out of that node)(**based on** conservation of electric charge)

$$\sum I_{in} = \sum I_{out} \qquad \text{(KCL)}$$

2- (The algebraic sum of the electromotive forces in any closed loop is equivalent to the algebraic sum of potential differences within that loop) (based on conservation of energy)

$$\sum V_B = \sum I\,R \qquad \text{(KVL)}$$

12- Connection of resistors:

	Series connection	**Parallel connection**
1		
2	The current through all the resistors is the same $I = I_1 = I_2 = I_3$	The total current flowing through the circuit is equal to the sum of the currents passing through each individual resistance $I = I_1 + I_2 + I_3$
3	The total potential difference between the two ends of the group is equal to the sum of the potential differences on the resistors in the circuit $V = V_1 + V_2 + V_3$	The potentiel difference through all the resistors is the same $V = V_1 = V_2 = V_3$
4	The equivalent resistance R` **of a group** of resistors connected in series is equal to the sum of these resistors $R` = R_1 + R_2 + R_3$ If there are (N) equal resistances connected in series each equal to (R) $R` = N\,R$	The reciprocals of equivalent resistance R` **of a group** of resistors connected in parallel is equal to the sum of the reciprocals of these resistors $R` = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}}$ If there are (N) equal resistances connected in parallel each equal to (R) $R` = \frac{R}{N}$ For two resistors: $R` = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$

The laws and the mathematical relations

1	$\mathbf{I = \frac{Q}{t} = \frac{N.e}{t}}$	I : current intensity(ampere) t : time of flow(second) Q: the quantity of charges(the total number of electrons passing a given point) (coloumb) N: No. of eleectrons E: charge of electron = 1.6×10^{-19} C
2	$\mathbf{V = \frac{W}{Q}}$	**V** : potential difference between two points (volt) **W** : the work done (Joule)
3	$\mathbf{R = \frac{\rho_e L}{A}}$	L: is the length of the conductor (m) A: is its cross-sectional area in(m^2), ρ_e: is the specific resistance(Ω.m)
4	**V = I R**	V: is the potential difference between the ends of the conductor I :is the current through the conductor R :is the resistance of the conductor
5	**Ohm's Law for closed circuit** $\mathbf{V_B = I (R' + r)}$ $\mathbf{I = \frac{V_B}{R' + r}}$	V_B: the electromotive force of the cell (battery) I :the total current in the circuit **R'**:the external (equivalent) resistance r: the internal resistance of the cell
6	The relation between the electromotive force of a cell (V_B) and the potential difference between its poles (V): $\mathbf{V = V_B - Ir}$	V_B: the electromotive force of the cell (battery) I :the total current in the circuit V:the terminal voltage (potential difference between terminals of the cell r: the internal resistance of the cell
7	$\mathbf{P_w = \frac{W}{t} = V \cdot I = I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}}$	**P_w:** the consumed power by the conductor
8	$\mathbf{P_w = V_B \cdot I}$	**P_w:** the produced power by the battery

Chapter two

The magnetic effect of electric current

Concepts

1- Magnetic field due to a current in a straight wire:

a) The shape of the magnetic field

They are arranged in the form of concentric uniform circles.

As the intensity of the electric current in the wire increases, **the concentric circles more crowded (**the circular magnetic flux lines are **closer together)** the lines of flux around the wire increase.

b) The direction of the magnetic field can be determined by using Ampere right-hand rule

2- Magnetic field due to a current in a circular coil.

a) The shape of the magnetic field

The magnetic field produced due to current passing through the circular coil , is very similar to that of a short bar magnet(a circular disk) .The flux lines become straight and parallel lines perpendicular to the plane of the coil at the center of the coil. This means that the magnetic field in this region is uniform.

b) The direction of the magnetic field can be determined by using the right-hand screw rule

3- Magnetic field due to a current in a solenoid.

a) The shape of the magnetic field

The magnetic field produced by a current carrying solenoid is similar to the magnetic field produced by a bar magnet

The lines of magnetic flux through the middle of the solenoid (In a solenoid) are straight and parallel to the axis, so the magnetic field is uniform

b) The direction of the magnetic field can be determined by using Ampere right-hand rule or the right-hand screw rule

4- Neutral point :**(it is the point at which the total magnetic flux density vanishes)**

5- Force due to magnetic field acting on straight wire carrying current placed in a uniform magnetic field depends on

a) Length of the wire where.
b) Current intensity passing through the wire where
c) Magnetic flux density where.
d) The angle (θ) between the direction of the external magnetic field and the direction of the length of the conductor

6- The mutual force between two parallel wires, each carrying an electric current, is attractive force when the two currents are in the same direction and repulsive force when the two currents are in opposite directions.

7- **The magnetic torque acting on a coil carrying an electric current placed in a uniform magnetic field depends on:**
   a) the area of the coil's plane
   b) the electric current intensity
   c) magnetic flux density which the coil is placed inside it
   d) number of turns of the coil
   e) the angle between perpendicular to coil's plane and the magnetic flux lines (magnetic dipole moment)

8- **The sensitive moving coil galvanometer used to** Measure the weak DC electric current and determine the direction of current flow, it depends on the magnetic torque that is generated on a coil carrying current placed in a magnetic field

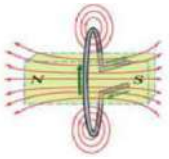
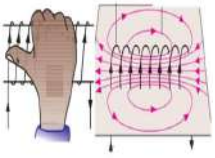
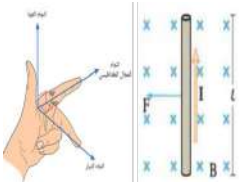
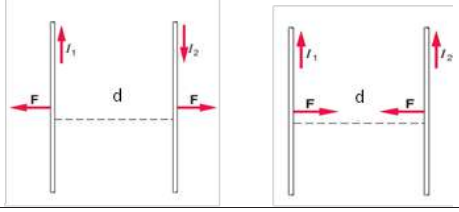
9- **The galvanometer sensitivity:**
It is the scale deflection from the zero position per unit current intensity passing through the coil

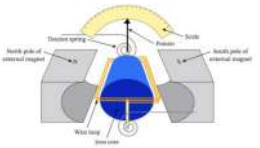
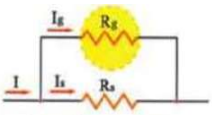
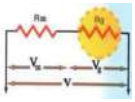
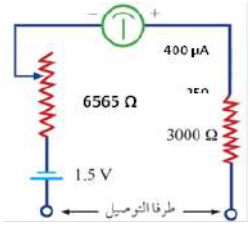
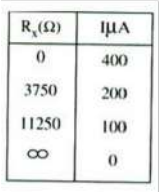
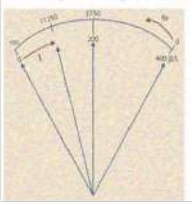
10- **DC ammeter** Used to measure the current intensity
   a) depends on the magnetic torque that is generated on a coil carrying current placed in a magnetic field
   b) Ammeter is a device that is used after calibrating its scale to measure the intensity of the current passing through its circuit directly. A moving coil galvanometer can be thought of as an ammeter but is limited by the sensitivity of its moving coil. In order to increase the range of the galvanometer, it is necessary to add a very small resistance called a shunt resistance R_S connected in parallel with the coil of the galvanometer R_g.

11- **DC Voltmeter** Used to measure the potential difference between two points
   a) depends on the magnetic torque that is generated on a coil carrying current placed in a magnetic field
   b) A voltmeter is a device used after calibrating its scale to measure the potential differences (voltage) across two points. Therefore, it is necessary to add a very large resistance called the multiplier resistance Rm, connected in series with the coil of the galvanometer R_g.

12- Ohmmeter
Used to measure the electric resistance and its operation depends on Ohm's law for closed circuit

The laws and the mathematical relations

1	**Calculating the magnetic flux density at a point from a wire carrying current** $$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$	I : current intensity B is the magnetic flux density at a point d is the vertical distance from the wire μ: magnetic permeability. 
2	**Calculating the magnetic flux density at center of a circular coil carrying current** $$B = \frac{\mu NI}{2r}$$	I : current intensity B is the magnetic flux density at center of the circular coil r is the radius of the circular coil μ: magnetic permeability 
3	**Calculating the magnetic flux density at a point along the axis of a solenoid carrying current** $$B = \frac{\mu NI}{L}$$ $$B = \mu n I$$	I : current intensity B is the magnetic flux density at a point along the axis of a solenoid L is the length of solenoid axis μ: magnetic permeability n:number of turns per unit length 
4	**The magnetic force acting on a straight wire carrying current placed in a uniform magnetic field** $$F = \ell I B \sin\theta$$	F: the magnetic force ℓ: length of the wire I : current intensity B : the magnetic flux density θ: The angle between the direction of the external magnetic field and the direction of the length of the conductor 
5	**The mutual force between two parallel wires each carrying current** $$\frac{F}{L} = \frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$$	F/L :the magnetic force per unit length I_1, I_2 : the two current through the two parallel wires d: distance between the two parallel wires 

6	**The magnetic torque acting on a coil carrying current placed in a magnetic field:** $\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$ the magnetic torque is measured in N.m.	τ:magnetic torque B : the magnetic flux density I : current intensity N: number of turns θ: The angle between the direction of the external magnetic field and perpendicular to the coil's plane
7	**Magnetic dipole moment** $\lvert m_d \rvert = IAN$	$\lvert m_d \rvert$: magnetic dipole moment I : current intensity N: number of turns A: area of the coil
8	**Sensitivity of the galvanometer (S)** $S = \frac{\theta}{I}$	θ : angle of deflection of the galvanometer pointer I : the current through the coil 
9	**Value of shunt resistance R_S** $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$	R_s: shunt resistance I_g: the maximum current through the galvanometer R_g: resistance of the galvanometer I:the maximum current measured by the ammeter 
10	**Value of multiplier resistance** $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$	R_m: multiplier resistance I_g: the maximum current through the galvanometer V_g: voltage across the galvanometer V:the maximum voltage measured by the voltmeter 
11	**Value of unknown resistance (external) by using ohmmeter** $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_s + r} = \frac{V_B}{R_{device}}$ $I = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_S + r + R_X} = \frac{V_B}{R_{device} + R_X}$ 	R_g: resistance of the galvanometer R_V: the value of resistance taken from rheostat R_S: the fixed resistance R_X: unknown resistance I_g: the maximum current through the galvanometer  $R_X(\Omega)$ / IμA 0 / 400 3750 / 200 11250 / 100 ∞ / 0 

chapter three: Electromagnetic induction

The concepts

1- **Electromagnetic induction:** it is a phenomon an electromotive force are induced in the coil when the magnet flux lines cut the coil when the magnet is plunged into or removed from the coil and also the an electric current induced in close circuit

2- **- The presence of iron core inside the coil concentrates the magnetic flux lines that concentrate magnetic flux lines therefore induced electromotive force and induced electric current are increased**

3- **Faraday's Law of electromagnetic induction:** the induced electromotive force which is generated in a coil by the electromagnetic induction is direct proportional with the time rate by which the coil cut (linked with) the lines of magnetic flux and the number of turns of the coil

4- **Lenz's rule:** the induced current must be in a direction such as to oppose the change producing it.

5- **Fleming's right hand rule:** Form your hand where the pointer and the thumb are perpendicular to each other and both of the perpendicular to the rest of other fingers The pointer is in the direction of the magnetic field The thumb is in the direction of the motion of the wire so The rest of fingers is in the direction of the induced current

6- **Mutual induction:** it is the electromagnetic effect between 2 neighboring or overlapping coils when a current with variable intensity passes through the primary coil so the secondary coil is affected by it and resist the changes happened in the primary coil

7- **Self-induction:** It is the electromagnetic effect induced in the same coil when the intensity of the current increases or decreases. This effect resists the variation in the current intensity**.**

8- **The coefficient of self-induction(self-inductance) (L):**it is the electromotive force induction generated in a coil due to self-induction when the rate of the current intensity passes through the primary coil of 1 ampere / second

9- **unit of measuring self-induction is Henry:** it is the self-inductance of a coil when electromotive force induction of 1 volt is induced when the rate of the current intensity passes through the coil of 1 ampere / second $\textbf{Henery (1H)} = \frac{\textbf{1V.1S}}{\textbf{1A}} = \frac{\textbf{Volt.Second}}{\textbf{Ampere}}$

10- **The factors in which the self-inductance (L) depends on :**

a. The geometry of the coil
b. The number of turns of the coil
c. The spacing between the turns
d. Magnetic permeability of its core.

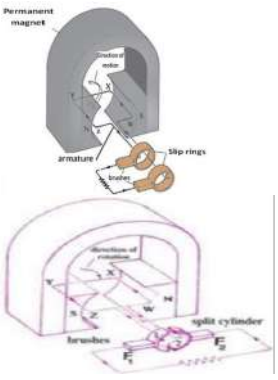
11- **Eddy current:** they are induced electric currents circulate in a close path in a thick solid conductor when it is subjected (intercepted) by a variation in magnetic flux linkage by moving a metallic piece in a constant magnetic field or by subjected to a variable magnetic field as the field produced by the AC current

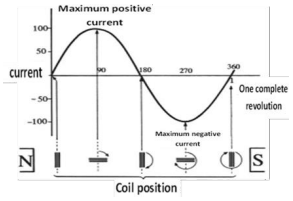
12- **Application of Eddy Current:** induction furnace for melting metals that induced electric currents flow through the thick solid conductor placed inside a coil carry alternating current by a variation in magnetic flux linkage metallic piece

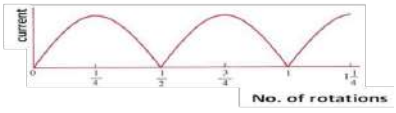
13- **Alternating current generator (Dynamo):**device converting the mechanical energy into electrical energy when a coil rotates in magnetic field, it produces Alternating current

14- **structure of simple Electric generator:**

a. **A fixed strong field magnet (permanent or electro-magnet)**
b. **An armature:** it consist of a single loop of a wire or a coil of many turns suspended between the 2 poles of the field magnet
c. **Two slip rings:** they are connected once to each end of the coil and they rotate which the coil in the magnetic field **OR metallic cylinder split into number of insulated segments to generate a nearly direct current**
d. **Two graphite brushes:** the induced currents in the coil pass to the external circuit through them, each of them touches one of the two corresponding slip rings







15- **The average e.m.f produced in dynamo coil during one complete cycle equal zero.** The consumed energy during an alternating current in Ohmic resistance not equal zero, thermal effect is produced due to flow of the electric charge of consumed electric energy is directly proportional with square of current intensity

16- **Effective value of A.C.:** It is the value of the direct current (DC) which generates same rate of thermal effect in a resistance (or same power in same resistance) as that generated by the considered alternating current.(AC)

17- **Alternating current:** It is a current, which changes periodically its direction and intensity with time according to sinusoidal curve

18- **Electric transformer:** device to step up or step down an AC voltage It depends on the mutual induction between 2 coils

19- **Effeciency of the transformer(η):** it is the ratio between the energy gained from the secondary coil to the energy given from the source to the primary coil within the same time

20- Part of electric energy is converted in the iron core into heat energy due to eddy currents To reduce this we made the core of thin insulated sheets of siliconic soft iron having a high resistivity which decreases the eddy currents

21- Assuming that there is no loss in the electric energy or magnetic flux through the transformer, (The transformer is said to be ideal or its efficiency = 100 %), the electric energy made available by the source in the primary coil must equal that delivered to the load in the secondary coil

$$V_p I_p \, t = V_S \, I_S \, t$$

Input Power = Output Power.

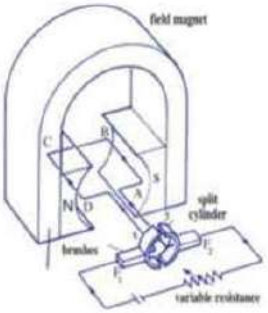
$$V_p I_p = V_S \, I_S$$

22- Using of the step up electric transformer at electric power stations: As it raises the voltage to a very high value that is associated with small value of current Which decrease losses in the electric energy during power transmission along great distance **(Loses in power equal IR^2) where I is the current intensity pass through wires and R is the resistance of the wires**

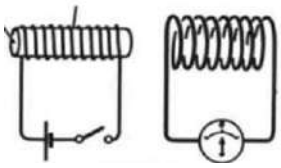
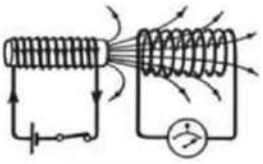
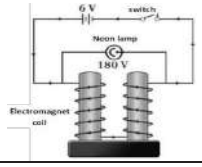
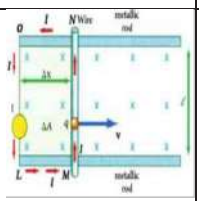
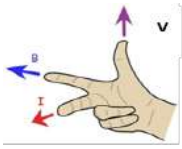
23- the idea of electric motor is the same idea of a moving coil galvanometer the difference between them that **The coil of the electric motor continues rotating in same direction The two halves of the cylinder must interchange position relative to the two brushes each half cycle To make the electric current reverse its direction in the coil each half revolution, so the current direction in the external circuit become unidirectional**

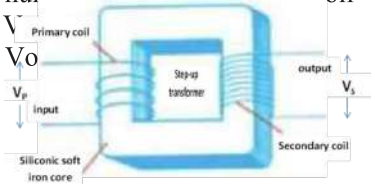
24- Direct current (Dc) motor: It converts the electric energy to mechanical (kinetic) energy

25- To keep constant torque at maximum value many coils separated by small equal angles between their planes are used The two terminals of each coil is connected to the 2 opposite splits of the cylinder The cylinder is split into a number of segments twice that of the number of the coils During the rotation each two opposite segments touch the two brushes when their corresponding coil is in the position of the largest torque



laws and Mathematical relations

1-	**Faradays law of electromagnetic induction** $\mathbf{emf = -\frac{N\Delta\phi}{\Delta t}}$ $\mathbf{\phi = ABcos\,\theta}$	emf: average induced electromotive force $\Delta\phi_m$ it is the change in magnetic flux lines cut through time Δt N is the number of turns of the coil θ = the angle between the normal of the coil plane and the direction of magnetic field
2-	**induced Electromotive force between 2 coils** $\mathbf{emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}}$ 	emf: average induced emf in the secondary coil M: the coefficient of mutual induction $\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$ is the rate of change of current in the primary coil  At the moment of closing the circuit of the primary coil
3-	**induced Electromotive force by self induction** $\mathbf{emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}}$	emf: average induced emf in the coil L: the coefficient of self induction $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ is the rate of change of current in the coil 
4-	Induced emf in a moving straight wire: $\mathbf{emf = B\ell\, v sin\theta}$ 	ℓ : length of moving wire B: magnetic flux density v: velocity of moving wire θ : the angle between the direction of motion and the magnetic flux lines 

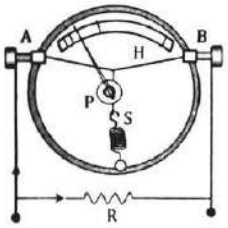
5-	**Instantaneous value of emf induced in dynamo** $\mathbf{emf = BAN\omega \sin\theta}$ When the coil is perpendicular to the magnetic flux lines the emf induced is = zero	B: magnetic flux density A: area of the coil N is the number of turns of the coil ω : angular velocity =(2π f) where f is the frequency θ is the angle between the normal to the plane of the coil and the magnetic field lines
6-	**Maximum value of emf induced in dynamo** $\mathbf{emf = BAN\omega}$	B: magnetic flux density A: area of the coil N is the number of turns of the coil ω : angular velocity =(2π f) where f is the frequency
7-	Angular velocity $\omega = 2\pi \times \frac{\text{Number of revolutions}}{\text{time}} = 2\pi xf$	Liner Velocity ($v = \omega r$) Where (r) is the radius of the coil A =(L) (2r)
8-	**Effective value of induced emf** $\mathbf{emf_{eff} = 0.707\ emf_{max}}$	Effective value of induced current $I_{eff} = 0.707\ I_{max}$
9-	**The electric transformer** $\frac{\eta V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S}$	η efficiency of transformer (in ideal transformer =100%=1) N_s the number of turns of secondary coil N_p the number of turns of primary coil V_s the V V_p the Vo 
10-	**Efficiency of transformer η** $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P}$	I_s the current pass through secondary coil I_p the current pass through primary coil.

chapter four: AC circuits

Concepts

1- Ac current: current changes its intensity periodically; increasing from zero to maximum value then drops to zero through a half cycle. And then the current direction is reversed, and its intensity goes from zero to maximum and drops back to zero through the other half cycle. This variation is typically repeated each cycle.

2- The hot wire ammeter is connected in series to the circuit. The current to be measured is passes through the instrument. The wire AB gets heated due to the current and expands. Consequently, the tension in the wire decreases. The silk wire stretches the hot wire because of the tension in the spring on the other side, the cylinder rotates a little and the pointer deflects along the scale. The pointer gives a definite reading when the temperature of the platinum – iridium wire becomes constant and the wire stops expanding. That is achieved when the rate of the heat radiated from the wire becomes equal to the rate of the heat generated in the wire. The pointer reading indicates the effective value of AC current.

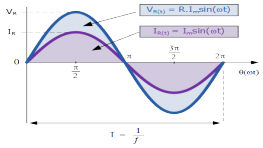


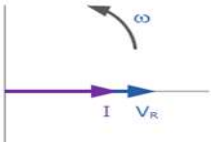
3- Hot wire ammeter is calibrated by connecting it with a moving coil ammeter in series to a direct current circuit. It is essential to notice that the scale of hot wire ammeter is not uniformly divided. The scale divisions for equal increments of current increases as the value of current increases since the heat generated in a wire is directly proportional to the square of the current value passing through it ($Q \propto I^2$)

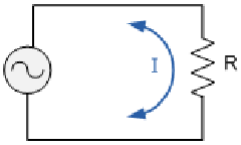
Alternating Current (AC) Circuits

4- AC current and AC voltage in a non-inductive Ohmic resistance: (R)

They can be represented graphically, or represented by two vectors having the same direction where (V) and (I) has the same phase. They grow till reach their maximum values together

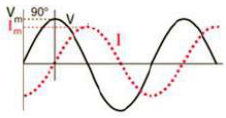


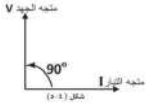


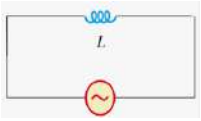


5- AC current and AC voltage in an inductive coil of a negligible ohmic resistance:

It is obvious that the voltage **leads** the current by a phase angle 90°. Both current and voltage across an inductor can be represented by two vectors as in the figure





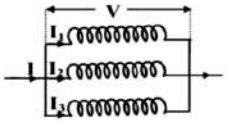
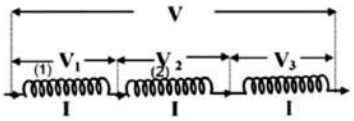


inductive reactance $X_L = 2\pi f L$ Ohm

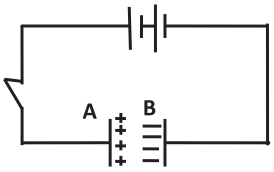
Where f is the frequency of current and L is coefficient of self-induction (henry)

the inductive reactance It is the opposition to the flow of the AC current through a coil due to its self-inductance.

6- The inductive reactance of a group of coils connected together

If the inductors are connected in parallel	**If the inductors are connected in series:**
	
The total current is the summation of the current of each inductor	Current is constant for all inductors
voltage is constant for all inductors	The total voltage is the summation of the voltage of each inductor
$\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}}$	$X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$
Equal inductive reactances connected in parrallel $X_L = \frac{X_{L1}}{n}$	Equla reactances connected in series $X_L = nX_{L1}$
The Equivalent inductance $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \ldots\ldots\ldots$ For equal inductance $L = \frac{L_1}{n}$ For two inductors $L = \frac{L_1 . L_2}{L_1 + L_2}$	The Equivalent inductance $L = L_1 + L_2 + L_3 + \cdots$ For equal inductance $L = n\, L_1$

7) AC current and AC voltage in a capacitor circuit.



The electric capacitor: is two parallel metal plates confining an insulator between them. When the capacitor is charged, one plate is positively charged while the other is negatively charged having a potential difference (V) between them. If the quantity of charge on one of its plates is (Q) and the capacitance of the capacitor is (C), the relation between them is given by: $C = \frac{Q}{V}$, where the charge is measured in Coulombs, the voltage in Volts and the capacitance in Farads.

When the capacitor is fully charged, the current through the circuit is zero and the potential difference across the two plates equals the potential difference across the battery therefore the process of the transfer of charges will stop

the capacitive reactance

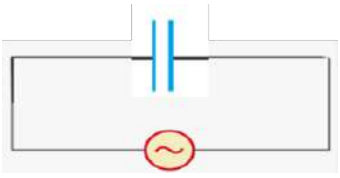
It is the opposition to the flow of AC current in a capacitor due to its capacitance.

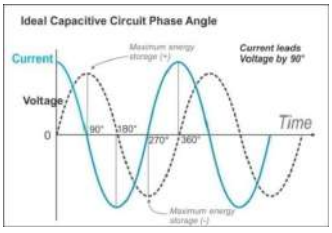
The capacitive reactance in a capacitor (X_C) is given by the relation:

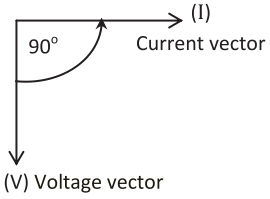
$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} \quad \text{Ohm,}$$

Where (f) is the current frequency.

It is obvious that the voltage **lags** the current by a phase angle 90°. Both current and voltage across a capacitor can be represented by two vectors as in figure.

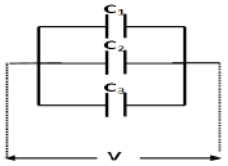
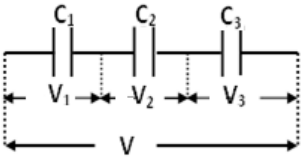






AC voltage lags AC current in a capacitor by 90°

8- capacitive reactance for a number of capacitors

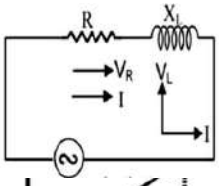
capacitors are connected in parallel	capacitors are connected in series
	
If capacitors are connected in parallel, the voltage across each capacitor is the same: $\mathbf{V = V_1 = V_2 = V_3}$ $\mathbf{Q = Q_1 + Q_2 + Q_3}$	they are charged equally with a charge Q. $\mathbf{Q = Q_1 = Q_2 = Q_3}$ $\mathbf{V = V_1 + V_2 + V_3}$
Equivalent capacitance $\mathbf{C = C_1 + C_2 + C_3}$	Equivalent capacitance $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{C}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{C_1}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{C_2}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{C_3}}$
Eqaul capicitors in parrallel $\mathbf{C = n\,C_1}$	Eqaul capicitors in series $\mathbf{C = \frac{C_1}{n}}$
Reciprocal of Equivalent capacitive reactance $\mathbf{X_C}$ in parrallel equal sum of the reciproacal of these reactances $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{X_C}} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{X_{C1}}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{X_{C2}}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{X_{C3}}}$	Equivalent t capacitive reactance $\mathbf{X_C}$ in series equal sum of these reactances $\mathbf{X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}}$
Eqaul capacitive reactance in parralel $\mathbf{X_C = \frac{X_{C1}}{n}}$	Eqaul capacitive reactance in series $\mathbf{X_C = nX_{C1}}$

9- Impedance:

In the electric circuit that contains an AC power supply together with inductive coils, capacitors, and resistors; the AC current is opposed by a reactance in addition to the ohmic resistance.

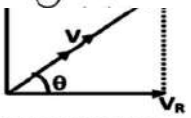
This combined opposition will be a vector combination of resistance and reactance which is known as **impedance,** its symbol is "**Z**".

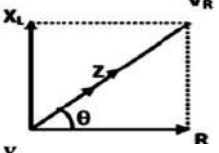
10- AC circuit contains ohmic resistance and inductor in series (RL-circuit)



To find the total voltage across them, phase vectors are used.

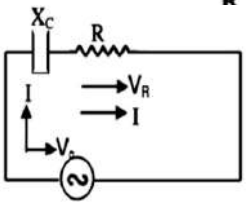
That is because the voltage and the current in the resistance are in phase while the voltage in the coil leads the current by a phase angle 90°





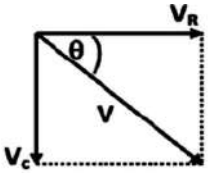
$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}}$	Total voltage V*:*
$\mathbf{\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}}$	Phase difference between total current and voltage *:*
$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}}$	The total impedance *:*

11- AC circuit contains ohmic resistance and capacitor in series (RC-circuit):



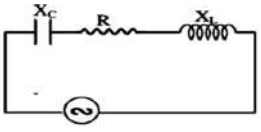
The voltage and the current in the resistance are in phase while the voltage in the capacitor lags the current by a phase angle 90°

The total voltage V can be determined by the relation:

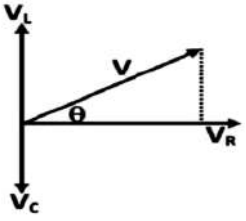


$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}}$	Total voltage V*:*
$\mathbf{\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}}$	Phase difference between total voltage and current*:*
$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}}$	The total impedance of the circuit *:*

12- AC circuit contains ohmic resistance, inductor and capacitors in series (LCR-circuit):



The current passing through the resistance, the inductor and the capacitor is the same since they are connected in series while the voltage across each of them differ from the current in phase

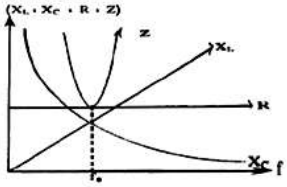


$\mathbf{V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}}$	Total voltage V:
$\mathbf{\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}}$	Phase difference between total voltage and current :
$\mathbf{Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$	The total impedance *:*

13- AC circuit contains ohmic resistance, inductor and capacitor in series

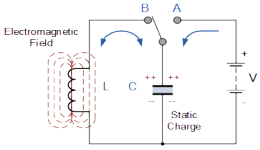
if $X_C = X_L$	if $X_C > X_L$	I f $X_C < X_L$
Phase angle = 0	the phase angle is negative	the phase angle is positive
have characteristics of Ohmic resistance.	have capacitive characteristics	have inductive characteristics
the voltage and the current has the same phase	the voltage lags the current by a phase angle θ	the voltage leads the current by a phase angle **θ**

14- The inductive reactance in the coil and the capacitive reactance in the capacitor do not consume any electric power because the energy (power) is stored as a magnetic field in the coil and electric field in the capacitor. The capacitor returns it back to the power supply on discharge. The power consumed in the circuit is that consumed due to the ohmic resistance.



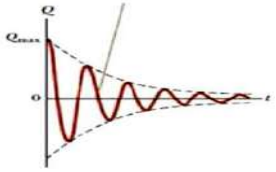
The relation between each of resistance, reactance and impedance and the current frequency

15- Oscillatory circuit exchange of energy stored in the inductive coil in the form of an magnetic field and the capacitor stores energy in the form of an electrostatic field.



16- Electrical energy is lost in the DC or real resistance of the inductors coil, in the dielectric of the capacitor, and in radiation from the circuit so the oscillation steadily decreases until they die away completely and the process stops. However, if this loss is compensated by extra charges supplied to the capacitor, the oscillatory action of passing energy back and forth between the capacitor and the inductor would continue indefinitely.

The diagram illustrates a damping oscillation due to ceasing of charge on capacitor plates over time.



17- Finding the current frequency in the oscillator circuit:

In the oscillator circuit, when capacitive reactance and inductive reactance are equal and cancel out each other, leaving only the resistance of the circuit to oppose the flow of current, the current reaches its maximum in the circuit. The circuit frequency can be deduced as follows:

$\because \quad X_L = X_C \qquad \therefore 2\pi f L = \frac{1}{2\pi f C}$

The circuit frequency: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L C}}$

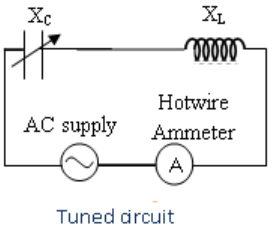
We can substitute self-inductance **L** by the relation

$$\mathbf{L = \frac{\mu A N^2}{l}}$$

18- Tuned or "Resonant" Circuit

It is an electric circuit consisting of a capacitor of variable capacitance connected to an inductor whose inductance can be altered.

The most common application of resonant circuits is **tuning** radio receivers for picking out the signal of a particular station, at a particular frequency.



Tuned circuit

Operation of resonant circuit: Connect a circuit of an AC power supply of varying frequency, a capacitor of variable capacitance, an inductor and hot wire ammeter as shown in the figure

The laws and mathematical relations

	The physical quantity	The law
1	inductive reactance	$X_L = 2\pi f L$
2	inductive reactance for capacitors connected in series	$X_{Lt} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \cdots$
3	inductive reactance for capacitors connected in parallel	$\frac{1}{X_{Lt}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}} + \cdots$
4	Capacitive reactance	$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$
5	Equivalent capacitance for capacitors connected in series	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$
6	Equivalent capacitance for capacitors connected in parallel	$C = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$
7	Impedance	$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$
8	Total voltage	$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$
9	Phase angle between voltage and current	$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$
10	$V_R = IR$ $V_L = IX_L$ $V_C = IX_C$ $V_T = IZ$	
11	Resonance frequency	$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
12	Power dissipated in a circuit	$P_w = I^2 R$

Unit two: introduction to modern physics

Chapter Five: wave particle duality

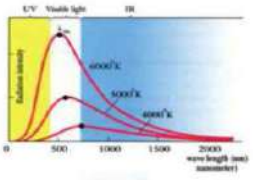
Concepts

1- **classical physics cannot explain many phenomena, particularly those in which light or em radiation interacts with electrons or atoms**
2- **light or any em radiation consists of a huge collection of photons, each photon having energy hν where h is Planck's constant and ν is the frequency**



Electromagnetic spectrum

3- **The distribution of the radiation intensity produced from hot (glowing) body with wavelength is called Planck's distribution, and this radiation is called black body radiation It also found that the wavelength λ_m at which the peak of the curve is inversely proportional to temperature. this known as Wien's law . we also note that as the wavelength tends to infinity (very large) or to zero (very small) the intensity of radiation tends to zero**



The wavelength at the peak is inversely proportional to temperature

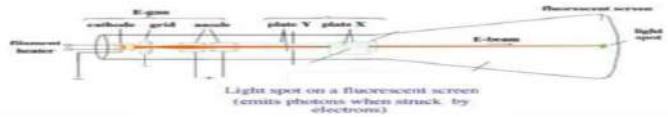
4- **Classical physics: since the radiation is an em wave, the intensity of radiation increase with frequency**
5- **Modern physics: the curve is repeated for all hot bodies which emit continuous radiation not only the sun but also the earth and all bodies even living creatures but the earth being a non glowing body it absorbs the radiation from the sun and reemits it but the temperature is far less than that of the sun so we find the wavelength at the peak is within the infrared region.**
6- **A black body is perfect absorber, and perfect emitter**
7- Radiation is made up of concentrated package of energy called Quantum or photon. Therefore the radiation emitted from hot bodies is made up of a huge stream of photons emitted from hot body, As the frequency of the photon increases, its energy increases **But** the number of emitted photons decreases with increasing energy, So, the radiation intensity decreases, photons emitted by vibrating atoms

8- the energy levels take values (E = nhυ), where (h) is Planck's constant

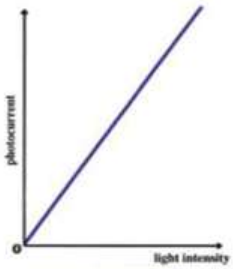
$h = 6.625 \times 10^{-34}$ j.s and ν is the frequency (Hz)

The atom does not radiate as it remains in one energy level but if the vibrating atom shifts from a high energy level to a lower energy level, atom emits a photon of energy (E = hυ).

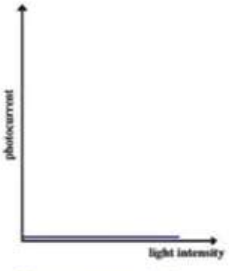
9- Photoelectric effect and thermionic effect: a metal contains positive ions and free electrons which can move around inside the metal but cannot leave it, due to the attractive forces of the surface which may be represented by surface potential barrier. but some of these electrons can escape if given enough energy in the form of heat or light this is the idea behind the cathode ray tube (CRT) which is used in TV and computer monitors. The photocell converts the light energy into electric energy



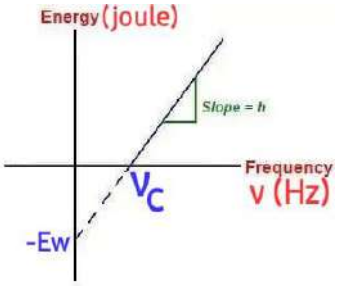
10- the evidence for photons is the photoelectric effect where photocurrent depends on the intensity of incident light as long as the frequency is greater than a critical value ν_c. But if the frequency is less than ν_c no photocurrent flows. the kinetic energy of the electron freed by the photoelectric effect depends on the frequency not on the light intensity



Photocurrent versus light intensity for $\nu > \nu_c$



Photocurrent versus light intensity for $\nu < \nu_c$



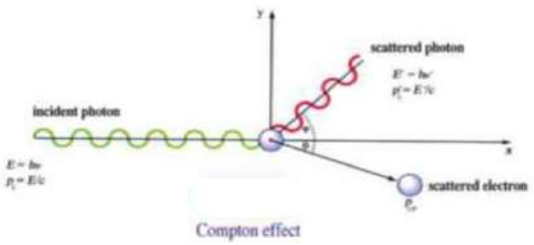
11- the work function(E_w) depends on the type of the metal and it is the minimum energy needed to free an electron from its parent atom.($E_w = h\nu_c$)

12- It is to be noted that υ_c and E_w: Vary for different materials. Do not depend on the light intensity.- Do not depend on the exposure time- Do not depend on the potential difference between the anode and the cathode

13- Einstein equation for Photoelectric effect : $K.E = \frac{1}{2} mv^2 = h\nu - h\nu_c$

14- A photon has a mass, a linear momentum and a constant speed which is the speed of light. it has a size denoted by the wavelength if a photon falls on a wall it applies a small force on it, but if it falls on an electron the electron will be thrown off due to its small mass and size

15- Compton effect proves the particle nature of photons where a photon has mass speed and linear momentum When a photon (X or γ rays) collided with a free electron at rest, the photon frequency decreased and changed its direction. Also, the electron velocity increased and it changed its direction (the energy of photon + energy of electron) before collision = (the energy of photon + energy of electron) after collision



16- the wave describes the collective behavior of photons

17- Einstein showed that mass and energy were equivalent $E = mc^2$. A loss of mass is converted to release energy as in atomic bomb

18- Each photon incident on the surface and bounces off suffers a change in linear momentum the force which a beam of photons applies to the surface is the change in linear momentum per second

$$F=2mc\phi_L$$

$$\mathbf{F = 2\left(\frac{h\nu}{c}\right)\Phi_L = \frac{2P_w}{c}}$$

where the P_w is the power in watt of the light incident on the surface

19- The wavelength of photon equal to plank's constant divided by the liner momentum (P_L) the same relation applied on moving particle where The wavelength in this case describe wave associating particle motion

$$\lambda = \frac{h}{P_L}$$

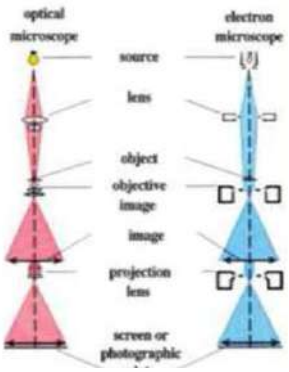
20- when a photon fall on a surface comparison is made between λ and the inter atomic distance of the surface, if Light ray has (λ) greater than the inter atomic distance; these photons sense the surface as a continuous one and get reflected from it as in wave theory. if the inter atomic distance comparable to λ , photons penetrate through the atoms, as in case of X-rays

21- the electron microscope proves de Broglie relation for Particles it is used to detect diminutive particles

22- electron microscope is an important lab instrument which depends in its operation on the wave nature of electrons, the velocity of the free electron can be calculated by the relation

$$eV = \frac{1}{2}mv^2$$

23- In the optical microscope the ligtht ray is used while In the electron microscope the electron beam is used



The laws and mathematical relations

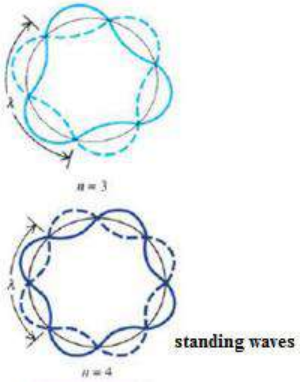
Law	physical Quantity	No.
$E = h\nu = h\frac{C}{\lambda}$	**Photon's energy**	**1**
$C = \lambda\nu$	**Speed of photon**	**2**
$\lambda_1 T_1 = T_2\lambda_2$ or $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2(K)}{T_1(K)}$	**Wien's law**	**3**
$E_w = h\nu_c = h\frac{C}{\lambda_c}$	**Work function**	**4**
$K.E. = E_{photon} - E_w$ $\frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c$	**Photoelectric effect**	**5**
$E = mc^2$	**Einstein relation**	**6**
$m = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{C\lambda}$	**Mass of photon**	**7**
$P_L = mC = \frac{E}{C} = \frac{h\nu}{C} = \frac{h}{\lambda}$	**Liner momentum of photon**	**8**
$F = 2mC\phi_L = 2\frac{h\nu}{C}\phi_L = \frac{2P_w}{C}$	**Force of beam of photons affect on surface**	**9**
$P_w = E\phi_L = \frac{EN}{t}$	**The Power of light beam** ϕ_L**: rate of photons** **N:number of photons** **t: time (sec)**	**10**
$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$ (De Broglie equation)	**Wavelength associate particle motion**	**11**
$(E_{photon}+E_{electron})_{before\ collision} = (E_{photon}+E_{electron})_{after\ collision}$ $(P_{L\ photon}+P_{L\ electron})_{before} = (P_{L\ photon}+P_{L\ electron})_{afte}$	**Compton effect**	**12**
$K.E. = \frac{1}{2}mv^2 = eV$	**Kinetic energy of an electron**	**13**

Chapter six: atomic spectra

From Bohr's assumptions

1- If an electron moves from an outer energy level (higher energy level) of energy E_2 to an internal energy level(lower energy level) of energy E_1 (where $E_1 < E_2$), energy is released in the form of a photon of frequency ν

$$\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$$



2- We can estimate the radius of the orbit by considering that the wave accompanying the electron forms a standing wave ($n\lambda = 2\pi r$) (r : radius of the orbit)

Where n is number of the energy level and λ is the wavelength associated with the movement of the electron

3- The linear spectrum of the hydrogen atom consists of five groups or series of spectral lines, each line corresponding to a specific energy, and therefore a specific frequency and wavelength.

Lyman Series	UV region	when the electron moves from higher energy levels to K (n = 1)
Balmer Series	Visible light region	when the electron moves from higher energy levels to L (n = 2)
Paschen Series	Near IR region	when the electron moves from higher energy levels to M (n = 3)
Brackett Series	middle IR region	when the electron moves from higher energy levels to N (n = 4)
Pfund series	far IR region	when the electron moves from higher energy levels to O (n = 5)

4- The energy of level in hydrogen atom can be calculated from the following relation

$$E_n = \frac{-13.6\ \text{ev}}{n^2} = \frac{21.76 \times 10^{-19}\text{J}}{n^2}$$

Where n represents the number of the level

To calculate the shortest wavelength in any series

$$\lambda = \frac{h\,c}{E_\infty - E_n}$$

To calculate the longest wavelength in any series

$$\lambda = \frac{h\,c}{E_{n+1} - E_n}$$

5- Spectrometer: It is used to obtain a pure spectrum, as it is used to analyze light into its components (visible and invisible).
6- By studying the spectra of different substances whose atoms are in an excited state, we note that:

Continuous spectrum: the spectrum that contains all possible wavelengths in continuous manner and includes a continuous distribution of frequencies that is a band spectrum

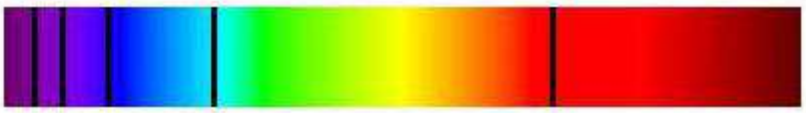
Line spectrum: the spectrum that contains a discrete distribution of frequencies or wavelengths

Line emission spectrum: It is the spectrum produced by the transition of excited atom from a higher level to a lower one



The Fraunhofer lines

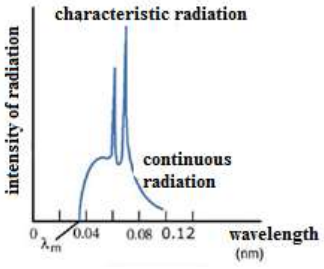
1) It is **the dark lines in sunlight** continuous spectra
2) **Fraunhofer lines** in the solar spectrum are examples of the absorption line spectra of the elements in the sun as **helium and hydrogen**



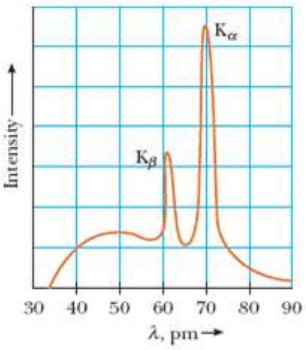
7- **X ray: can be obtained by using Coolidge tube**
8- By analyzing a beam of X- rays generated from target to components of different wavelengths, **we find that the spectrum consists of two parts**:

a) **The continuous spectrum** of all wavelengths that does not change with changing the target material and depends on the potential difference between the filament and the target material. The minimum wavelength (maximum frequency) can be obtained from the relation

$$\lambda_{min} = \frac{h\,c}{eV} \qquad eV = h\nu_{max}$$



b) **The line spectrum corresponding to specific wavelength** characteristic of the target material called the characteristic x – rays radiation that does not depend on the potential difference between the filament and the target material. The higher the atomic number of the target material, the smaller the characteristic wavelength of the target material.



The wavelength of the characteristic spectrum can be calculated from the relation

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = h\nu_{max}$$

9- The intensity of the X-rays depends on the intensity of the electric current passing through the filament, the intensity of the X-rays increases with increasing intensity of the electric current passing through the filament

10- X-ray diffraction is used to study the crystalline structure of solids

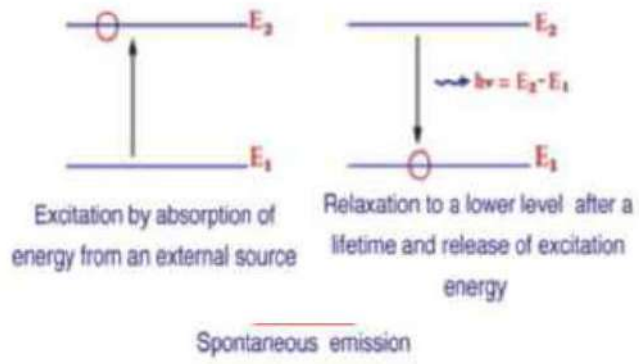
11- X-rays have the ability to penetrate through material media, so X-rays are used to detect defect in metallic structure

Chapter Seven: LASER

Concepts

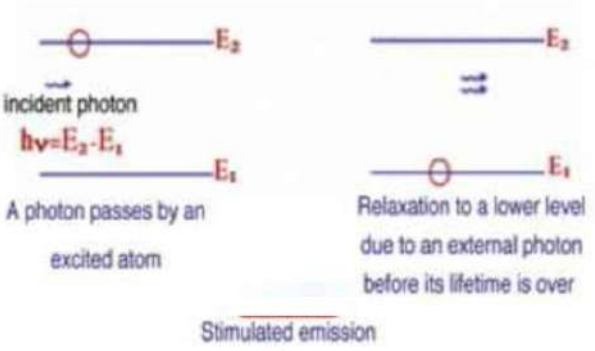
LASER: means light amplification by stimulated emission of radiation

1- **Spontaneous emission: it is the** emission of photon from one excited atom as it relaxes from a high energy level to a low energy level after the lifetime interval is over spontaneously without any external factor



- The emitted photons propagate randomly in all directions
- The intensity of photons decreases according to the inverse square law. This is called spreading. While collision with particles is called scattering
- This is the dominant radiation in ordinary light sources such as electric lamp

2- **Stimulated emission: it is the** Emission of photon from the excited atom as a result of collision with an external photon, which has the same energy as the one that caused it to be excited before the lifetime interval is over. photons at the end come out in coherence (i.e. having the same phase , (direction and frequency)



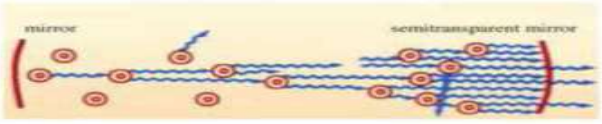
- The emitted photons have single wavelength.(monochromatic)
- The emitted photons propagate in same phase (coherent),and propagate in one direction forming a narrow parallel beam. (Collimated parallel beam.)
- The intensity remains constant over long distances contrary to the inverse square law. Spreading effect is nil and limited scattering takes place.
- This is the dominant radiation in laser sources

3- **properties of laser beam**
   a) spectral purity (monochromatic)
   b) collimation (parallel rays)
   c) coherence (same phase and direction)
   d) concentration (high intensity)

4- Laser beam transmitted for long distances without much loss in energy: as they are highly collimated so the diameter stays constant for long distances without much scattering. Thus, energy is transmitted without much loss.

- **Theory of laser action:**

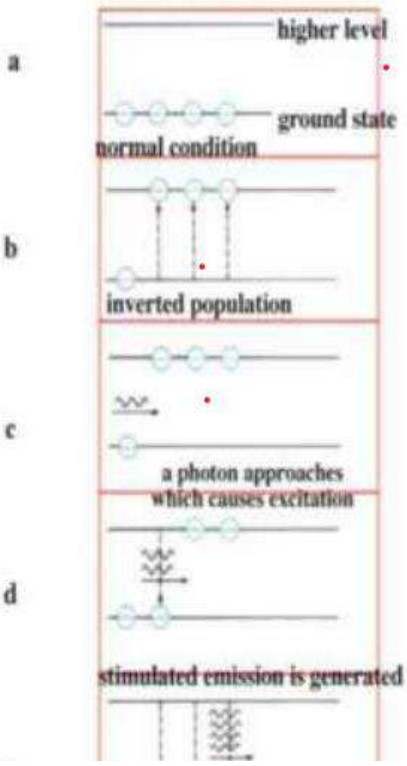
a) the active medium must in the state of population inversion
b) emission of radiation for the excited atom through the stimulated emission
c) amplification of stimulated emission through the resonant cavity



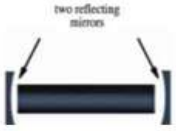
Multiple reflections between the two mirrors



Amplification by multiple reflections



5- **main components of a laser:**
   a) an active medium
   b) a source of energy (Pumping)
   c) a resonant cavity

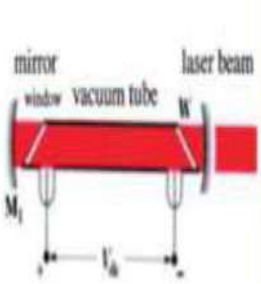


External resonant cavity



Internal resonant cavity

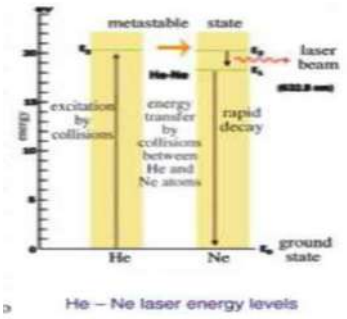
6- Helium – Neon (He – Ne) laser: these two elements have been selected due to the near equality of the values of the same metastable excited energy levels in these two elements
   a) laser device including a mixture of helium and neon in the ratio 10 :1 at low pressure of nearly 0.6 mmHg
   b) high voltage difference inside the tube causing electric discharge leads to the excitation of the helium atoms to higher level,



c) the energy transferred from the excited heluim atoms to the neon atoms due to their collision.

d) an accumulation of excited neon atoms in an excited level has relatively long lifetime (nearly 10^{-3} s) called metastabel state so population inversion occurs in neon atoms

e) The presence of an opaque mirror and another partially transparent mirror in the ends of the He-Ne laser cylindrical tube: Acts as a reflector for the beam of photons till the beam becomes sufficiently intense (amplified); part of it emerges through the semi-transparent mirror in the tube.



He – Ne laser energy levels

7- Some applications

a) laser beam used in treatment of retenal detachment in eye

b) laser beam used in Precision guidance

c) laser beam in communication: Where optical fibers carry information - loaded laser beam instead of a wire carrying electrical signals

8- **Holography (3D imaging): object images formed by collecting light rays that leave the lighting object surface carrying information from it until the image is formed due to the difference in phase and intensity from one point to another**

a) Hologram: coded image resulting from interferance fringes from interferance of refrance beam and reflected beam from object

b) **Reference beam** It is laser beam reflected from the mirror has the same wavelength as the reflected beam from object they meet and interfere at the photographic plate to get the missed information of the image,. (Constructive and destructive interference)

c) We cannot obtain a 3D image unless using laser beam : to obtain 3D image you should use photons have same phase (coherent) to show the difference in phase and intensity during interference

Rules:

Law	Physical quantity
$phase\ difference = \frac{2\pi}{\lambda} X\ path\ difference$	**Phase difference in terms of path difference**

Chapter eight: modern electronics

Concepts

Pure semiconductor

1- A pure (semiconductor) silicon crystal consists of atoms linked by covalent bonds.
2- At very low temperature, pure silicon crystal behaves as an insulator and **at 0Kno free electrons**(because all bonds in the crystal are unbroken) **(at 0K, Silicon behaves as a prefect insulator)therefore the electric conductivity = zero**
3- By increasing the temperature some of the covalent bonds are broken and some of the electrons are freed (negative charge carriers) .When the electron is freed, it leaves behind a vacancy in the broken bond **(**This vacancy is called a **hole) (**positive charge carriers**).**
4- As the temperature increases, the number of free electrons and holes increases, where the number of free electrons equals the number of free holes in a pure semiconductor. If the temperature increases above certain limit state of dynamic equilibrium takes place (called **thermal equilibrium**) (The number of bonds broken per second will be equal to the number of bonds mended per second)a small percentage of bonds are broken, so that a fixed number of free electrons and free holes remains constant at every temperature
5- To distinguish between semiconductors and conductors.

a) In semiconductors, the number of free electrons and the number of holes increases with the increase in temperature. As for conductors, the number of free electrons is fixed and does not change with the charge carrier change in temperature.
b) The conductivity of conductors increases with decreasing temperature, while the conductivity of semiconductors increases with increasing temperature.
c) Conductors have one charge carrier, electrons, while semiconductors contain two charge carriers, electrons and holes.

Impure semiconductor

The electrical conductivity of the semiconductor is increased by adding a percentage of impurity atoms to the crystal of the pure semiconductor (such as boron, aluminum and gallium, which are trivalent, as well as such as arsenic, phosphorous and antimony, which are pentavalent).

1) The number of free electrons will be more than the holes by adding pentavalent impurities as in the N type
2) The number of holes will be more than the free electrons by adding trivalent impurities as in the P type
3) The semiconductors from which most devices are made are sensitive to the surrounding medium, such as:

- Light
- Heat.
- Pressure.
- Atomic pollution.
- Chemical pollution.

Law of mass action

$$np = n_i^2$$

Where n_i is the concentration of electrons or holes in a pure semiconductor crystal.

In the case of P type

$$p = N_A^-$$
$$n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$

N_A^-: Concentration of impurity atoms

In the case of N-type

$$n = N_D^+$$
$$p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

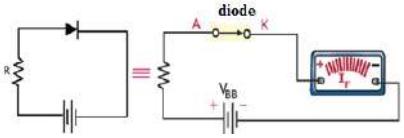
N_D^+: Concentration of impurity atom

PN junction (Diode)

1- A **PN junction** is formed from to regions P region has a high concentration of holes and N region contains high concentration of electrons.

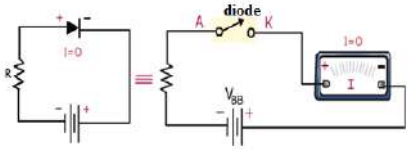
2- Forward Connection (forward bias)

PN junction connected to an external voltage where the p-type is connected to the positive terminal and the n-type is connected to the negative terminal of a battery



3- reverse Connection (reverse bias)

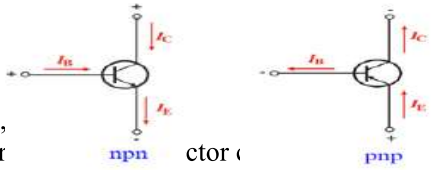
PN junction connected to an external voltage where the N-type is connected to the positive terminal and the P-type is connected to the negative terminal of a battery



4- The diode is used to rectify alternating current

Transistor

1- A transistor is classified into npn or pnp



2- The transistor is used for amplification , switch ,

3- The relation between emitter current I_E, base cur ctor c determined from the relation

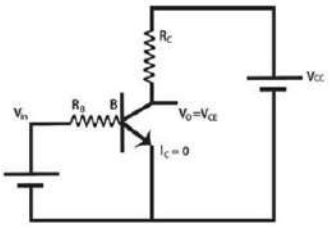
4- $I_E = I_C + I_B$ ، $I_C = \alpha_e I_E$

Current gain β is determined by the relation

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{(1 - \alpha_e) I_E} = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$$

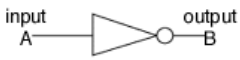
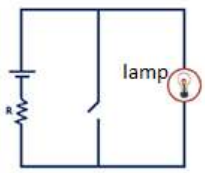
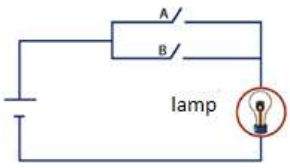
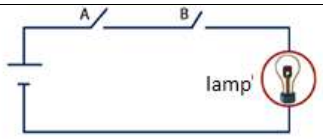
Transistor as a switch

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$



الترانزستور npn كمفتاح فى حالة الغلق On

V_{CC}: collector circuit voltage
V_{CE}: the potential difference between the collector and emitter
R_C: collector resistance (load)
I_C: collector current
Logic gates: They are electronic circuits that perform logic operations and depend on Boolean algebra, the basis of digital electronics, such as the NOT gate, the AND gate, and the OR gate.

Not gate	OR gate	AND gate
only one input and one output	two inputs or more and has one output	two inputs or more and has one output
a low-voltage input (0) is converted to a high-voltage output (1)	Produces an output of 1(high) if either or both of the inputs are a 1	Produces an output of 1(high) when BOTH the inputs are a 1(high), otherwise the output is 0(low).
NOT (Inverter)  A B 0 1 1 0	OR  A B C 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1	AND  A B C 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
 	 	

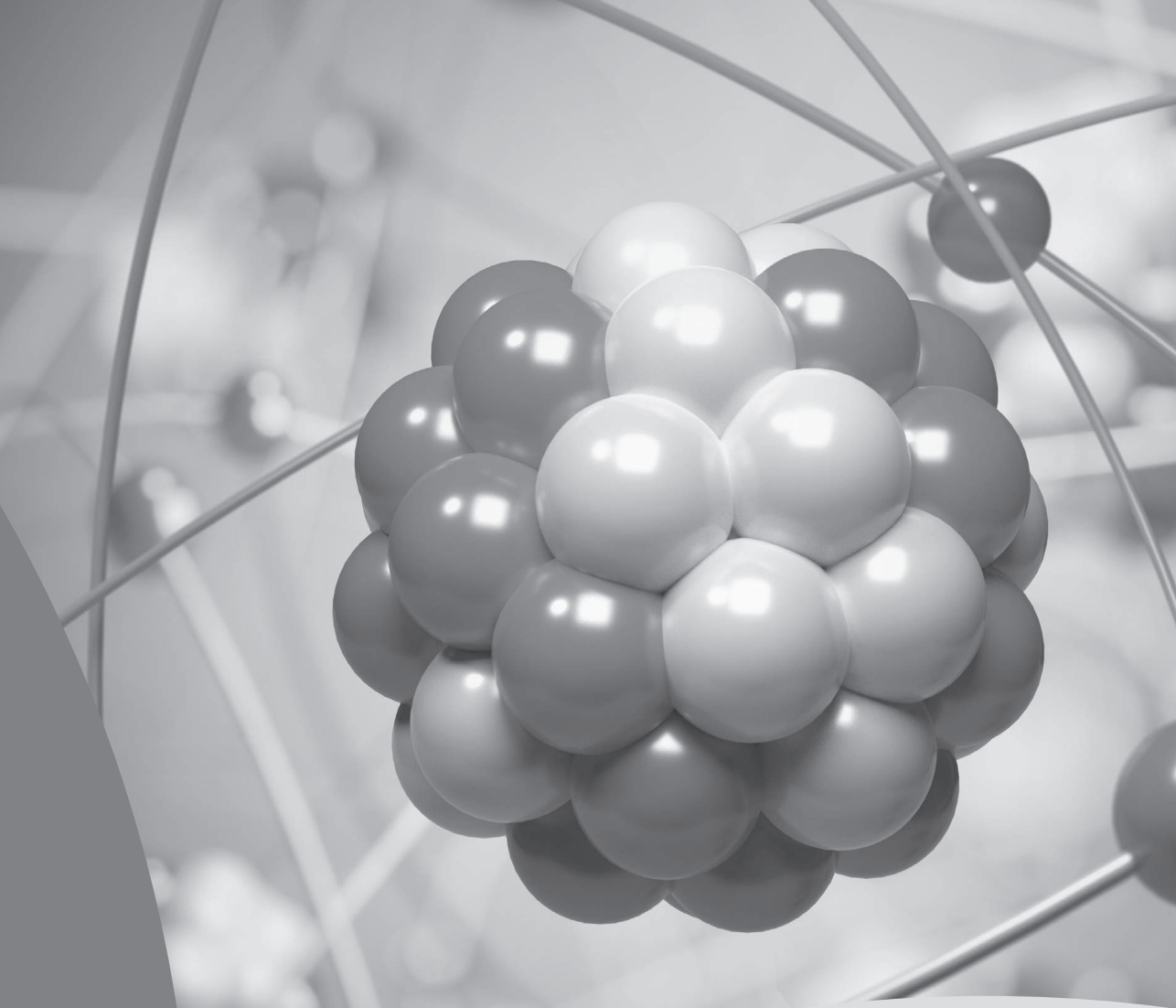
Physical Constants

Physical quantities	Symbol	Value
Magnetic Permeability of air	**μ**	4π X10^{-7} wb/A.m
Speed of Light in Vacuum	**C**	3 X 10^{8} m/sec
Planck's constant	**h**	6.625 X10^{-34} J /Hz
mass of electron	**m_e**	9.1 X10^{-31} kg
charge of electron	**e**	1. 6 x 10^{-19}C

Prefixes

Power of 10	name
10^{-12}	Pico
10^{-9}	Nano
10^{-6}	Micro
10^{-3}	Milli
10^{-2}	Centi
10^{-1}	Deci
10^{3}	Kilo
10^{6}	Mega
10^{9}	Giga

1 ev = 1.6x10^{-19} J 1 KHz = 10^{3} Hz 1 MHz = 10^{6} Hz 1 GHz = 10^{9} Hz	1 A° = 10^{-10} m 1 μm = 10^{-6} m T(K) = t(°C) + 273	1 cm = 10^{-2} m 1 nm = 10^{-9} m	1 mm = 10^{-3} m 1 pm = 10^{-12} m



مفاهيم الفيزياء (فرنسي)

الصف الثالث الثانوي

Unité 1 : Électricité courant et magnétisme

Chapitre un : Courant électrique, loi d'Ohm et lois de Kirchhoff

Notions

1- **Un courant électrique** est un flux de charges électriques à travers un conducteur.

2- **L'intensité du courant électrique (I)** "la quantité d'électricité traversant une section déterminée d'un conducteur en un temps de 1 s."

3- **La différence de potentiel entre deux points (V)** "le travail effectué en joules pour déplacer une unité de charge électrique d'un point à un autre."

4- **La force électromotrice de la source (V_B)** "le travail total nécessaire pour transporter la charge de 1coulomb à travers le circuit (à l'extérieur et à l'intérieur de la source) et a la même unité que de potentiel (volt).

5- **La résistance (R)** est la résistance du conducteur au passage du courant électrique, a température constante, elle dépend de : la longueur du conducteur – sa section transversale – le type de son matériau

6- **La résistivité de la matière (ρ_e)**: "la résistance d'un conducteur d'une longueur d'un mètre et d'une section de 1 mètre carré à température constante." Elle dépend de la température et du type de la matière du conducteur.

7- **La conductivité électrique de (σ)** (l'inverse de la résistivité) dépend du type de la matière du conducteur et de la température.

8- Loi d'Ohm :

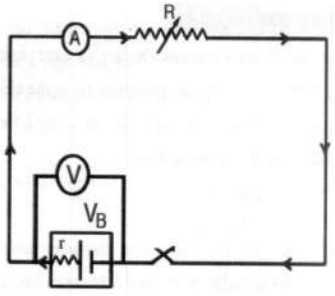
L'intensité du courant électrique traversant le conducteur est directement proportionnelle à la différence de potentiel entre ses deux extrémités lorsque la température est constante.

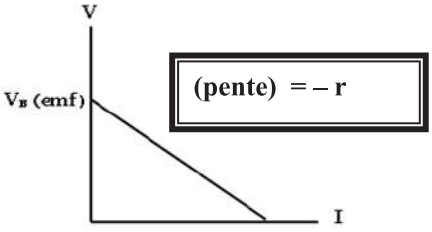
9- **Loi d'Ohm pour circuit fermé**

L'intensité du courant total dans un circuit fermé (I) : est égale au produit de la force électromotrice dans le circuit divisé par sa résistance totale.

10- La relation entre la force électromotrice d'un pôle (VB) et la différence de potentiel entre ses pôles (V) :

La force électromotrice d'une pile est la différence de potentiel entre ses pôles en l'absence de courant électrique dans son circuit.





11- **Loi de Kirchhoff :**

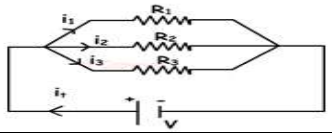
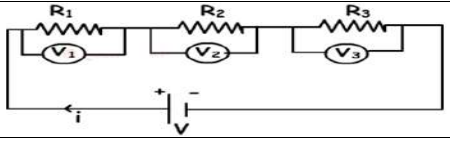
1- La somme algébrique des courants entrants en un nœud d'un circuit électrique est égale à la somme algébrique des courants sortants en ce même nœud (dépend de la loi de conservation de la charge électrique)

(KLC) $\sum I_{in} = \sum I_{out}$

2- La somme algébrique des forces électromotrices dans un chemin fermé est égale à la somme algébrique des différences de potentiel dans ce chemin (dépend de la loi de conservation de l'énergie électrique)

(KLV) $\sum V_B = \sum I\,R$

1- Montage des résistances

Resistance en parallèle	**Resistance en série**
	
Le courant total traversant le circuit est égal à la somme des courants traversant ésistance individuellechaque r	Le courant est constant pour toutes les résistances
Différence de potentiel constante pour toutes les résistances	La différence de potentiel totale entre les deux extrémités du groupe est égale à la somme des différences de potentiel aux bornes des résistances du circuit
La Résistance équivalente inverséeR' pour un groupe de résistances la somme ،connectées en parallèle réciproque de , est égale à ces .résistances $$R' = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}}$$ Si les résistances connectées ensemble en parallèle sont égales $$R' = \frac{R}{N}$$ où N est le nombre de résistances R la valeur d'une résistance : Pour 2 resistances : $R` = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$	ce équivalenLa résistante ، R ' d'un groupe de résistances connectées en série est égale à la somme de ces résistances $$R' = R_1 + R_2 + R_3$$ Si les résistances connectées en série sont égales, alors $R' = N\,R$ où N est le nombre de résistances R la valeur d'une résistance

Lois et formules mathématiques

où Q est la quantité d'électricité mesurée en coulombs t est le temps en secondes et I est le courant, mesuré en ampère (A)	$\mathbf{I = \frac{Q}{t}}$	1-
où W ail effectué en joulesest le trav V est ladifférence de potentiel en volts	$\mathbf{V = \frac{W}{Q}}$	2-
où L est la longueur du conducteur en mètres A est l'aire de section transversale en mètres carrés et ρ_e est la résistivité est mesurée en unités Ω.m vité électrique d'une substance (son coefficient de La conducti (conductivitéσ est l'inverse de larésistivité $\sigma = \frac{1}{\rho_e}$ et mesure en $\Omega^{-1}.m^{-1}$	$R = \frac{\rho_e L}{A}$	3-
où V est la différence de potentiel entre les extrémités du conducteur I est le courant traversant le conducteur et R est la résistance du conducteur	V = I R	4-
où V_B est la force électromotrice du pile (batterie) I le circuit le courant total dans R' la résistance externe (équivalente) r la résistance interne du pile	**Loi d'ohm pour circuit fermé** $V_B = I(R' + r)$ $I = \frac{V_B}{R' + r}$	5-
où VB est la force électromotrice du pile batterie) et)V est la es extrémités ddifférence de potentiel entre lu pile batterie)) dans le circuit et I le courant total dans le circuit et r la résistance interne de la pile	**Relation entre la f.é.m. d'une pile et la d.d.p entre es bornes** $V = V_B - Ir$	6-
P_W : LA puissance consumée par un conducteur	$\mathbf{P_w = \frac{W}{t} = V \cdot I}$ $\mathbf{= I^2 \cdot R = \frac{V^2}{R}}$	7-
P_W : LA puissance consumée par un conducteur	$\mathbf{P_w = V_B \cdot I}$	8-

Chapitre Deux : L'effet magnétique du courant électrique

Notions

1. **ue traversant un fil droiLe champ magnétique d'un courant électriqt**
   a) la forme des lignes de flux magnétique
   sous forme de cercles réguliers concentriques qui sont concentrées au centre et loin en éloignant du centreLorsque l'intensité du courant électrique dans le fil augmente, les .ux autour du fil augmententlignes de fl
   b) La direction du champ magnétique peut être définie à l'aide de la règle de droite de l'ampère
2. **La forme des lignes de flux magnétique. traversant une bobine**
   a) bine est très Le champ magnétique résultant du passage d'un courant dans une bo similaire au champ magnétique d'un aimant court (disque circulaire) Le champ magnétique au centre de la bobine circulaire est uniforme, Où les lignes de flux sont droites, parallèles et perpendiculaires au plan de la bobine.
   b) du champ magnétique peut être définie à l'aide de la règle La directiondu tire-bouchon.
3. **Le champ magnétique d'un courant électrique traversant un solénoïde.**
   a) la forme des lignes de flux magnétique
   Le champ mp magnétique à magnétique est très similaire à un aimant droit et le cha l'axe du solénoïde est uniforme , où les lignes de flux sont droites , parallèles et parallèles àl'axe de la bobine
   b) La direction du champ magnétique peut être définie à l'aide de la règle de la main droite d''ampère ou de la règle du tire-bouchon
   Le point neutre est le point auquel la densité de flux magnétique total disparaît
4. **La force qu'un champ magnétique exerce sur un fil transportant un courant électrique dans un champ magnétique uniforme dépend de**
   a) La longueur du fil
   nsité du courant électrique traversant le filb) L'inte
   c) Densité de flux magnétique dans laquelle le fil est placé
   d) L'angle entre le champ et le fil
5. est une force attractive lorsque les deux courants **La force entre deux fils parallèles** et une force répulsive lorsque les deux courants sont dans des ، sont dans le même sens sens opposés.
6. **Le moment magnétique agissant sur une bobine dans laquelle passe un courant électrique dans un champ magnétique uniforme dépend de**
   a) L'aire de section
   b) trique traversant la bobineL'intensité du courant élec
   c) Densité de flux magnétique dans laquelle la bobine est placée
   d) l'angle entre le perpendiculaire au plan (dipôle magnétique) et le champ

7. **Un galvanomètre à cadre** permet de mesurer l'intensité de courants très **mobile** e déterminer le sens de leur circulation, et dépend dufaibles et d moment de couple mobile affectant une bobine traversée par un courant électrique placée dans un champ magnétique
8. **Sensibilité du galvanomètre** est l'angle de déviation du galvanomètre par rapport à la position zéro lorsqu'un courant d'intensité unitiaire est passé
9. **Ampèremètre courant continue**

   a) Il sert à mesurer l'intensité du courant

   Il dépend du moment de couple agissant sur une bobine traversée par un courant électrique placé dans un champ magnétique.

   b) Un ampèremètre est un appareil utilisé, après avoir calibré son échelle, pour mesurer l'intensité du courant circulant directement dans un circuit. Un galvanomètre à cadre mobile peut être considéré comme un ampèremètre mais qui est limité par la sensibilité de sa bobine mobile. Afin d'augmenter la lecture du galvanomètre, il est nécessaire d'ajouter une très petite résistance appelée diviseur de courant Rs connectée en parallèle avec la bobine du galvanomètre Rg.
10. **Voltmètre Courant Continue**

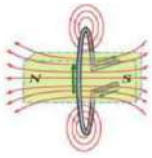
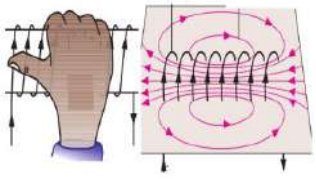
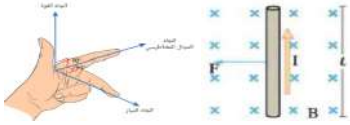
    Il sert à mesurer la différence de potentiel entre deux points

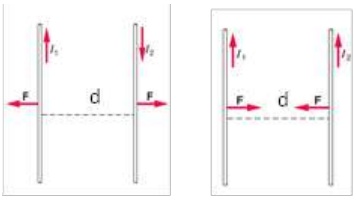
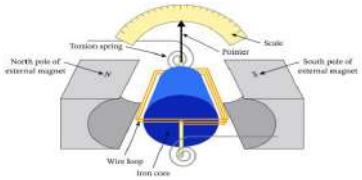
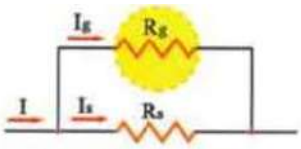
    a) Il dépend du moment de couple agissant sur une bobine traversée par un courant électrique et placée dans un champ magnétique.

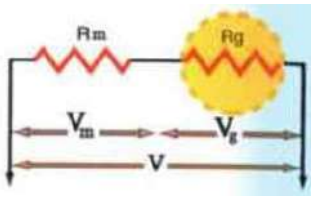
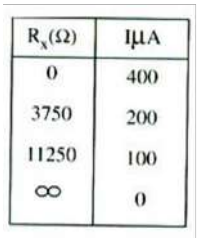
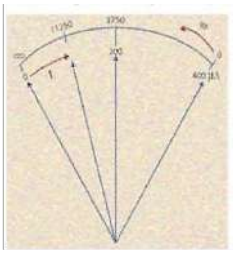
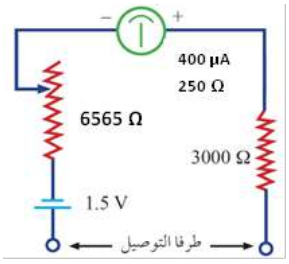
    b) Un voltmètre est un appareil utilisé, après avoir calibré sa gradation, pour mesurer les différences de potentiel entre deux points, il est donc nécessaire d'ajouter une très grande résistance appelée multiplicateur de tension Rm, connectée en parallèle avec la bobine du galvanomètre Rg .
11. **Ohmmètre**

    Il est utilisé pour mesurer la résistance électrique et basé sur l'application de la loi d'Ohm à un circuit fermé

Lois et formules mathématiques

où B est la densité de flux magnétique en un point dont la distance verticale d du fil traversé par un courant I et μ la perméabilité magnétique du milieu	**La densité du Flux magnétique en un point autour d'un fil conducteur de courant** $B = \frac{\mu I}{2 \pi d}$ 	1-
où B est la densité de flux magnétique au centre d'une bobine de rayon r et de nombre de tours N un courant et ‹ d'amplitude I la traverse.Et μ la perméabilité magnétique du milieu	**La densité du Flux magnétique au centre d'une bobine dans laquelle circule un courant électrique** $B = \frac{\mu NI}{2r}$ 	2-
où B est la densité de flux magnétique en l'axe de la bobine de longueur un point sur L Son nombre de spires est N et un courant d'intensité I le traverse et n est le nombre de spires par unité de longueur de la bobine et μ perméabilité magnétique la du milieu	**La densité du Flux magnétique en un point surl'axe d'un solénoïde traversé par un courant** $B = \frac{\mu NI}{L}$ $B = \mu n I$ 	3-
où F est la force magnétique B est la densité de flux magnétique ‹I est le courant traversant le fil et l la longueur du ‹fil θ .ntre le champ et le filqui est l'angle e	**La force magnétique agissant sur un fil conducteur de courant placé dans un champ magnétique uniforme** $F = \ell IB \sin\theta$ 	4-

où $\frac{F}{L}$est la force magnétique par unité de ، longueurs du filB , la densité de flux agnétique , etmI$_1$et I$_2$ le courant La distance entre les deux fils μ La perméabilité magnétique du milieu	**La force entre deux fils parallèles chacun traversé par un courant** $\frac{F}{L}=\frac{\mu I_1 I_2}{2\pi d}$ 	5-
oùτLe moment de couple agissant sur bineune bo d'aire A et nombre de spires N I est le ، courant traversant la bobine B est la densité de flux magnétique , etθC'est l'angle entre la perpendiculaire au plan de la bobine et les lignes de flux magnétique. qui est la direction du moment)dipôle agnétiquem)($\|md\|$()	**Le moment de couple agissant sur une bobine dans laquelle circule un courant électriqueet placé dans un champ magnétique uniforme** $\tau = B\ I\ A\ N \sin\theta$ Le moment de couple est mesuré en Nm.	6-
où m $_d$ Moment dipôle magnétique de la bobine Son aire est A et son nombre de spires est N . et I est l'intensité du courant qui le traverse	**moment de dipôle magnétique $\|m_d\|$** $\|m_d\| = IAN$	-٧
l'angle de déviation de l'aiguille du : θ galvanomètre par rapport à la position zéro	**Sensibilité du galvanomètre(S)** $S=\frac{\theta}{I}$ 	8-
où I $_g$ est le courant maximal traversant la bobine du galvanomètre ، R $_g$ est la alvanomètrerésistance de la bobine du g ، etI est la valeur maximale du courant à mesurer en ampère.	**La résistance du diviseur de courantR $_S$**  $R_S=\frac{I_g R_g}{I-I_g}$.	9-

Où Vg est la tension maximale pouvant être mesurée en galvanomètres et V est la à mesurer en valeur maximale de la tension volts.	**résistance du multiplicateur de potentiel R_m** $R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$ 	10-
où R_g la résistance de la bobine du galvanomètre R_V la valeur de la résistance prise du rhéostat, R_s la valeur de la résistance constante et R_X leur de la la va résistance inconnue Ig est le courant maximal que le galvanomètre peut supporter  	**La valeur de la résistance inconnue (externe)R_X à l'aide d'un ohmmètre** $I_g = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_s + r} = \frac{V_B}{R_{device}}$ $I = \frac{V_B}{R_g + R_v + R_S + r + R_X} = \frac{V_B}{R_{device} + R_X}$ 	11-

$R_X(\Omega)$	IµA
0	400
3750	200
11250	100
∞	0

Chapitre trois :induction elctromagnétiquee

Notions

1- C'est un phénomène dans lequel une force :**Induction électromagnétique** électromotrice induite et un courant électrique induit sont générés dans la bobine en circuit fermé alors qu'un aimant y est inséré ou retiré

2- La présence d'un noyau en fer doux à l'intérieur de la bobine concentre les lignes de flux magnétique qui coupent la bobine, ce qui augmente la force électromotrice induite ainsi que le courant induit.

3- **Loi de Faraday pour la force électromotrice induite** ctromotrice La force éle : induite générée dans une bobine d'induction électromagnétique est directement proportionnelle au temps auquel le conducteur coupe les lignes de flux, ainsi qu'au nombre de tours de la bobine.

4- Le sens du courant électrique est : **Règle de Lenz** de sorte qu'il oppose a celui qui lui donne naissance.

5- **Règle de la main droite de Fleming** : on place le pouce, l'index et le majeur (et avec lui le reste des doigts) des doigts de la main droite perpendiculaires l'un à l'autre, de dans la direction du champ, et le pouce à la direction du sorte que l'index pointe mouvement. Ensuite, le majeur et le reste des doigts pointent vers la direction du courant induit.

6- **Induction** C'est l'effet électromagnétique qui se produit entre : **mutuelle** deux bobines adjacentesou superposées), dont l'une traverse un courant électrique) d'intensité variable. La bobine secondaire est affectée et résiste au changement de la première bobine primaire.

7- **Self-**C'est l'effet électromagnétique qui se produit dans le même : **induction-** ci, qu'il augmente **-**ducteur lors d'un changement d'intensité du courant dans celuicon ou diminue pour résister à ce changement.

8- **Coefficient de self- induction** :Il est mesuré numériquement par la force sque le taux de variation du électromotrice générée par l'induction dans la bobine lor ci est-courant dans celle1A/s

9- Le Henry est l : **inductance-L'unité de mesure du coefficient d'auto**a self-induction d'une bobine qui génère une force électromotrice induite égale à1V lorsque le taux ns la bobine est dede changement de courant da1A/s.

$$\frac{\mathrm{V.S}}{\mathrm{A}} = \frac{\mathrm{Volt}\cdot\mathrm{seconde}}{\mathrm{ampere}} = (1\mathrm{H})\mathrm{Henry}$$

10- Le coefficient de self-induction dépend de

a) sa forme géométrique) b) le nombre de tours

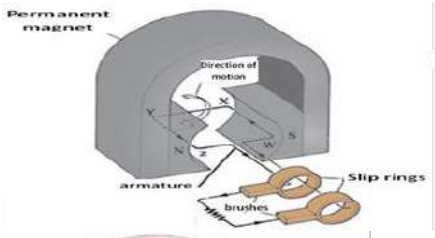
c) La distance entre les) spires d) La perméabilité du noyau magnétique

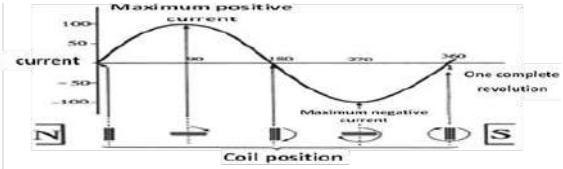
11- oucaultCourants de F des courants induits sont générés dans les chemins circulaires d'unepièce de métal si le nombre de lignes de flux magnétique qui la pénètrent change et que la modification du nombre de lignes de flux magnétique coupées se la pièce de métal dans un champ magnétique fixe, soit en produit soit en déplaçant exposant la pièce de métal à un champ magnétique variable tel que le champ magnétique résultant d'un courant alternatif

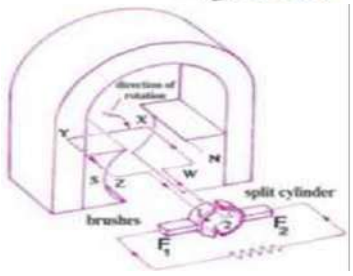
12- un four à induction, où des : **Une des applications des courants de Foucault**
courants induits sont générés dans la pièce métallique située à l'intérieur d'une bobine parcourue par un courant variable à cause de la modification du rythme des lignes d'écoulement qui coupent ces pièces métalliques.

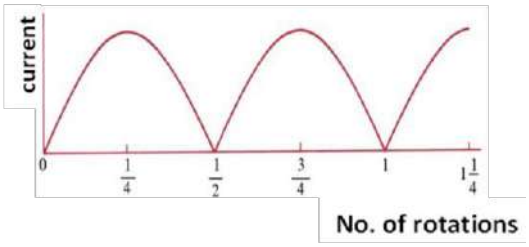
13- rmettant de convertir l'énergie mécanique endispositif pe : **(Générateur (dynamo**
énergie électrique lorsqu'une bobine tourne dans un champ magnétique. Il donne un courant alternatif

14- Le générateur simple se compose de :
a) Aimant) immobile (aimant puissant)
(b)tre tournée entre les pôles d'un aimantUne bobine de fil qui peut ê
(c)deux anneaux collectrices en contact avec les deux balais de courant alternatif, ou un cylindre métallique creux fendu dans un certain nombre de pièces isolées pour obtenir un courant approximativement constant.









15- Valeur moyenne de la force électromotrice induite générée dans une bobine
‹ mobile dans un champ magnétique uniforme pendant un cycle complet = zéro
cependant, l'énergie électrique est épuisée sous forme d'énergie thermique à la suite ement de la charge électrique. Le taux d'énergie électrique consommée est du mouv directement proportionnel au carré de l'intensité du courant

16- C'est l'intensité du courant continu qui génère **: La valeur efficace du courant alternatif**
orifique que le courant alternatif génère s'ils traversent la même quantité d'énergie cal séparément la même résistance et pendant le même temps.
Ou " c'est l'intensité du courant continu qui génère la même puissance "que le courant alternatif .

17- tensité et la direction changentcourant dont l' in **: Courant alternatif** périodiquement avec le temps (représentés par une courbe sinusoïdale).

18- Transformateur : Dispositif permettant d'élever ou d'abaisser une force électromotrice alternative par induction mutuelle entre deux bobines

19- Rendement du transformateur :C'est le rapport entre l'énergie électrique que nous obtenons de la bobine secondaire et l'énergie électrique donnée à la bobine primaire en même temps.

20- ie Une partie de l'énergie électrique dans le noyau de fer est convertie en énerg thermique grâce aux courants de Foucault . Afin de réduire cette perte, le noyau de fer est constitué des plaques i solées de silicium en fer doux pour que sa résistance élevée, afin de limiter les courants de Foucault.

21- pas de perte d'énergie électrique dans le Si nous supposons qu'il n'y a transformateur alors la loi de conservation de l'énergie exige que l'énergie électrique consommée dans la bobine primaire soit égale à l'énergie électrique générée dans la bobine secondaire ، ce qui signifie que:

$$V_p I_p t = V_S I_S t$$

la puissance d'entrée est égale à lapuissance de sortie c'est :

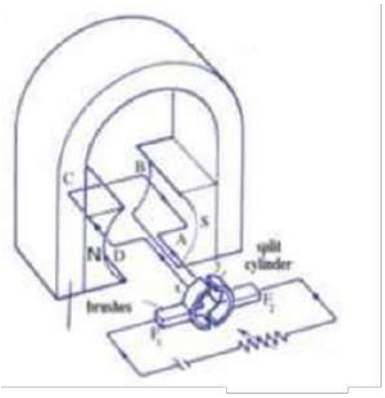
$$V_p I_p = V_S I_S$$

22- qui élève la tension à la centrale **L'utilisation du transformateur** de production d'énergie intensité du 'où la tension est portée à une valeur élevée jusqu'à ce que l courant diminue à une valeur très faible, de sorte que le taux de perte de puissance à travers les fils est égal à $I^2 R$ où ،I est l'intensité du courant électrique traversant les fils dont la résistance estR .

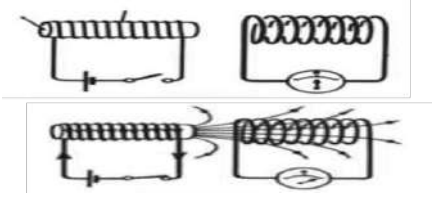
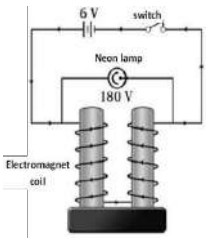
23- st la même que l'idée due **L'idée du moteur électrique**fonctionnement d'un galvanomètre à cadre mobile. La différence entre eux est que la bobine du moteur électrique doit constamment tourner dans le même sens. La conception du moteur indre métallique changent de position électrique nécessite que les deux moitiés du cyl cycl-par rapport aux deux balais chaque demie . Pour que le courant électrique traversant la bobine du moteur électrique inverse son sens dans la bobine à chaque cycle-demi.

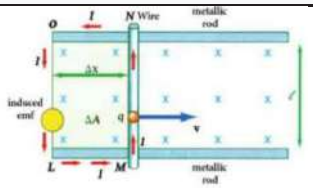
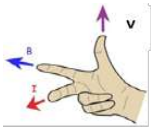
24- Le moteur électrique dispositifsion de l'énergie électrique en énergie de conver mécanique

25- Pour maintenir un moment de couple constant à l'extrémité maximale, nous utilisons plusieurs bobines entre des plans d'angles petitset égaux. L'extrémité de d'un chaque bobine est reliée à deux pièces opposées cylindre métallique fendu en un nombre de pièces égal à deux fois le nombre de bobines. De sorte que chacune des deux pièces opposées du cylindre fendu, tout en faisant tourner les balais dans la position de couple maximal, se contacte.

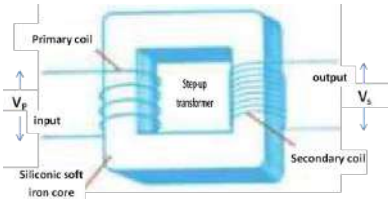


Lois et formules mathématiques

où f.é.m. est la force motrice induite moyenne $\Delta\phi_m$ est la variation des lignes de flux coupées pendant le tempsΔt N est le nombre de spires de la bobine coupant les lignes de flux θet L'angle entre la perpendiculaire au de la bobine et les lignes de champ plan	**Loi de Faraday pour l'induction électromagnétique** $\text{f.é.m} = -\frac{N\Delta\phi}{\Delta t}$ $\phi = \text{AB}\cos\theta$	1-
où f.é.m.est la force motrice moyenne induite dans la bobine secondaire M. Coefficient d'induction mutuelle entre les deux bobines. $\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$Le taux de variation de l'intensité du courant de la bobine primaire.  a` l' instant de fermer le circuit de bobine primaire	**La force électromotrice induite entre deux bobines adjacentes** $\text{f.é.m}_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$	2-
où f.é.m. est la force motrice induite moyenne dans la bobine L le coefficient de self-induction $\frac{\Delta I}{\Delta t}$Le taux de variation de l'intensité du courant de la bobine N est le nombre de spires de la bobine A A la ire de la bobine ℓ: la longueur de la bobine	**Force électromotrice générée par self-induction dans une bobine** $f.e.m = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $\mathbf{L} = \frac{\mu . A . N^2}{\ell}$ 	3-

où  la longueur du fil mobile B est la densité du flux magnétique uniforme v le fil se déplace est la vitesse à laquelle est l'angle entre la direction de θ et mouvement du fil et la direction des lignes de flux magnétique	**La force électromotrice induit dans un fil droit se déplaçant dans un champ magnétique** $f.e.m = B\ell\ vsin\theta$ 	4-
où B sité de flux magnétique etest la den A la ire de section et N Le nombre de spires de la bobine ω la vitesse angulaire (2 πf) où (f est la fréquence) θest l'angle entre la perpendiculaire à la bobine et la direction de la densité de flux.	**ice La force électromotr instantanée induite dans la dynamo** $f.e.m = BAN\omega \sin\theta$ Lorsque la bobine est perpendiculaire à la direction des lignes de flux, laforce électromotrice induite = zéro	5-
où B est la densité de flux magnétique et A l'aire de section N Le nombre de tours de la bobine ωla vitesse angulaire	**Force électromotrice maximale induite dans une dynamo** $emf = BAN\omega$	6-
V la vitesse linéaire est v = ωr r la moitié de la largeur de la bobine où A = (L) (2r)	**Vitesse angulaire ω** $\omega = 2\ \pi\ \text{x}\frac{\text{nombre de tours}}{\text{temps}} = 2\pi f = \frac{\theta}{t}$	7-
duite du courant La valeur efficace in électrique $I_{eff} = 0.707\ I_{max}$	**f.é.m. efficace** $emf_{eff} = 0.707\ emf_{max}$	8-
η Rendement dutransformateur (dans le (ٰ transformateur idéal =) où N P est le nombre de spires de la ‹bobine primaire N S est de spires de la bobine le nombre ‹secondaire V S Force électromotrice dansla bobine ‹secondaire V pLa force électromotrice dans la bobine primaire	**Le transformateur** $\frac{\eta V_P}{V_s} = \frac{I_S}{I_P} = \frac{N_P}{N_S}$	9-

Manuel des concepts de physique
Pour le diplôme d'études secondaires

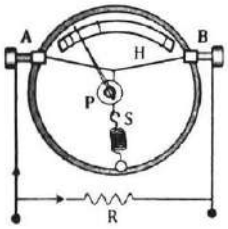
Je SLe courant dans l'enroulement ‹econdairesje pLe courant circulant .dans la bobine primaire	**Rendement du transformateur η** $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}$ 	10-

Chapitre quatre Circuits *de* courant alternatif

Notions

1- est le courant dont l'intensité passe périodiquement de zéro au **alternatif Le courant** cycle-maximum puis tombe à zéro pendant un demi et ce répète chaque tour

2- **l'ampèremètre thermique** est intégré dans le circuit en série dans le courant qui le circuit pour mesurer l'intensité du traverse.Lorsque le courant traverse le fil, il s'échauffe, se dilate et se détend, et le fil de soie se tend, ainsi la bobine et l'indicateur se déplacent progressivement , alors l'indicateur est fixe lorsque la ne iridium est fixe et que sa dilatation température du fil de plati s'arrête, et cela se produit lorsque la quantité de chaleur produite est égale a la quantité de chaleur absorbe. L'aiguille estfixée à la valeur efficace du courant alternatif.

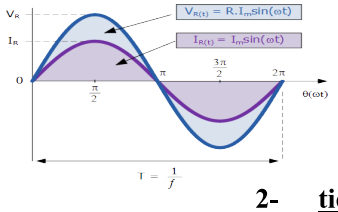


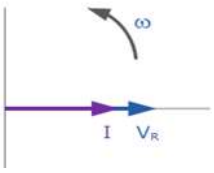
3- L'ampèremètre thermique est calibré en le comparant à l'ampèremètre à bobine mobile lorsqu'ils sont connectés en série et qu'un courant constant les traverse, en notant que la mise à l' échelle de l'ampèremètre n'est pas uniforme et que ses sections ne sont pas gmente à mesure que le l'intensité du courant augmente parce égales , mais sa largeur au que la quantité de chaleur générée dans le fil est directement proportionnelle à I^2

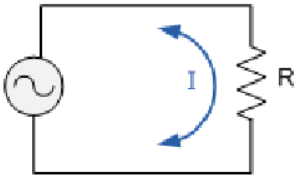
Circuits de courant alternatif

1- ohmique Courant alternatif et différence de potentiel alternatif dans la résistance non inductive*(R)* :

Nous constatons queV et I dans une résistance non inductive ont la même phase, de sorte que le courant et la tension augmentent ensemble jusqu'à ce qu'ils atteignent la valeur





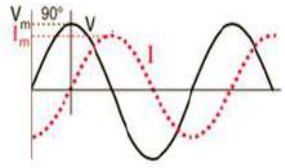


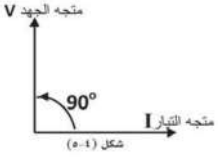
2- tiel dans un Courant alternatif et différence de poten circuit contenant une bobine et résistance négligeable

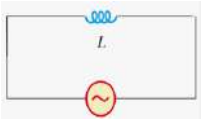
Les vecteurs de la figure représente la relation entre V et I où V fait une angle90°avec le courant I .

Réactance d'induction en ohms $X_L = 2\pi f L$

où f la fréquence et L t le coefficient dese self- induction (Henry)

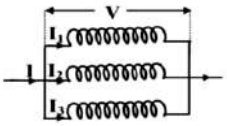
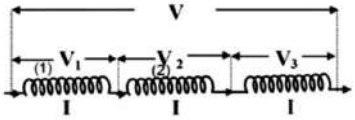






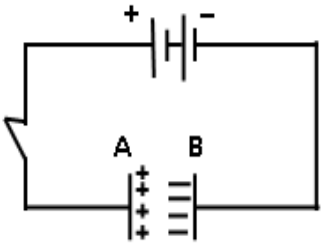
Définition de la réactance d'induction

c'est la résistance à un courant alternatif dans une bobine en raison de self-induction réactance d'induction nes connectées du courant alternatif dans un certain nombre de bobi ensemble.

Bobines en séries	**Bobines en parallèles**
	
Le courant total traversant est égal à la somme des courants traversant chaque individuelle bobine	Le courant est constant pour tous les bobines
Différence de potentielconstante pour bobines toutes les	ntre les La différence de potentiel totale e deux extrémités du groupe est égale à la somme des différences de potentiel sur circuit bobines du les
réactance d'induction un équivalente pour groupe de bobines connectées en parallèle est égal à la somme des inverses de ces valeurs $\frac{1}{X_L}=\frac{1}{X_{L1}}+\frac{1}{X_{L2}}+\frac{1}{X_{L3}}$	Réactance d'induction équivalente X_LPour un ensemble de bobines série égal à la somme de connectées en ces valeurs $X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$
Bobines parallèle connectés ensemble en sont égaux $X_L=\frac{X_{L1}}{n}$	Bobines égaux connectés ensemble sont respectivement ‹ $X_L = n\,X_{L1}$
$\frac{1}{L}=\frac{1}{L_1}+\frac{1}{L_2}+\frac{1}{L_3}+\ldots\ldots\ldots$ $L=\frac{L_1}{n}$ $L=\frac{L_1 .L_2}{L_1+L_2}$	$L = L_1 + L_2 + L_3 + \cdots$ $L = n\,L_1$

Courant alternatif et différence de potentiel alternatif dans un circuit de condensateur:

plaques métalliques Il est constitué de deux : Condensateur r un isolant . Lorsque le condensateur parallèles séparées pa est chargé , l'une de ses plaques est chargée positivement L'autre aune charge négative et entre eux se trouve une différence de potentiel (V) donc si la charge accumulée ‹

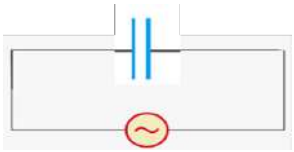


et la capacité du condensateur stockée) est sur un bord de la plaque E) C alors la relation ‹(: entre elle est$C = \frac{Q}{V}$)

La charge est mesurée en coulombs, la différence de potentiel en volts et la capacité en farades

circuit = zéro et la Lorsque le condensateur atteint sa pleine charge, le courant traversant le différence de potentiel entre ses plaques est égale à la différence de potentiel entre les deux extrémités de la batterie, et ainsi le processus de transfert de charge s'arrête

Définition de la réactancede capacite C'est : **d'un condensateur** l'opposition que rencontre un courant alternatif dans un condensateur a cause de sa capacité

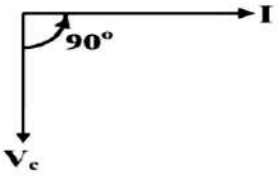


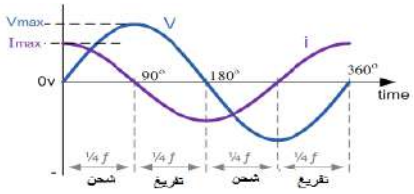
On calcule la réactance capacitiveX_C : En ohms de relation

$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ où ‹f est la fréquence du courant

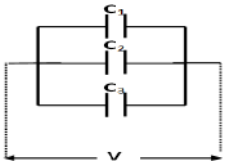
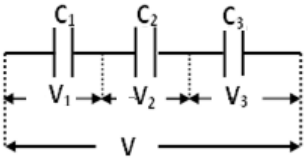
La figure des vecteurs indique que le courant est avancé avec un angle de 90°sur la différence de potentielle du condensateur.

n retard dire que la différence de potentiel entre les deux bornes du condensateur est e-à-c'est sur le courant d'un angle90°





1- La réactance de capacite du courant alternatif dans le nombre de bobines connectées ensemble

Condensateurs en parallèle	**Condensateurs en série**
	
La différence de potentiel entre les deux plaques est égale $V = V_1 = V_2 = V_3$ $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$	Les condensateurs sont chargés avec des charges égales $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$ $V = V_1 + V_2 + V_3$
La capacité équivalente C pour un groupe de condensateurs $C = C_1 + C_2 + C_3$	La capacité équivalente C pour un groupe de condensateurs $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$
sont connectés en condensateurs Si les	connectés ensemble en condensateurs

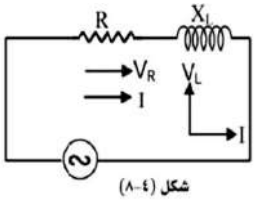
en capacité ، parallèle $C = n\,C_1$	en capacité série sont égaux $C = \frac{C_1}{n}$
réactance de capacite équivalente d' un groupe de condensateurs connectés en de parallèle est égal à la somme des inverses ces réactances $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}}$	réactance de capacite équivalente X_CPour un groupe de condensateurs connectés en série égal à la somme de cesréactances. $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$
Condensteurs connectés ensemble en parallèle sont égaux $X_C = \frac{X_{C1}}{n}$	Condensteurs connectés ensemble sont égaux , respectivement $X_C = n\,X_{C1}$

Impédance :

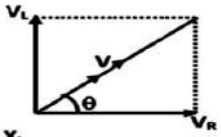
courant alternatif contenant des Dans les circuits à bobinesdes condensateurs et des résistances , il existe une réactance en . plus de la résistance ohmique

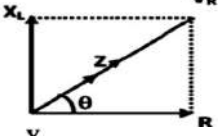
1- Un circuit à courant alternatif contenant respectivement une résistance ohmique et une bobine :

Utilisation de vecteurs:Le courant et le potentiel dans la résistance sont en une phase tandis que lapotentiel dans la bobinefait une angle de 90° on peut donc déterminer ،



شكل (٤-٨)

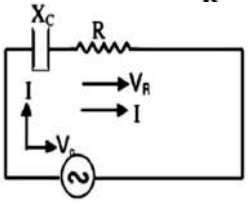




$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	La tension totaleV :
$\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$	Différence de phase entre la le courant tension totale et
$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	L'impédance totale dans le circuit

***2-* Un circuit à courant alternatif avec une résistance et un condensateur en série**

nous trouvons que le courant et potentieldans la résistance sont dans s que la différence de potentielune phase tandi dansun condensateur, il est en retard d'angle90°de phase par rapport au courant

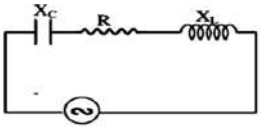


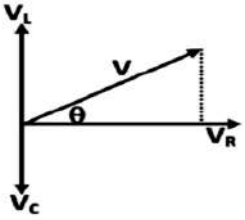
$V = \sqrt{V_R^2 + V_C^2}$	La tension totaleV
$\tan\theta = \frac{-V_C}{V_R} = \frac{-X_C}{R}$	Différence de phase entre la tension totale et le courant

$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$	dance totale dans le circuitL'impé

3- <u>Un circuit à courant alternatif contenant respectivement une résistance, une bobine et un condensateur :</u>

Le courant dans la résistance, la bobine et le condensateur est le même car ils sont c onnectés en série , tandis que la différence de potentiel dans chacun d'eux est différente en phase du courant





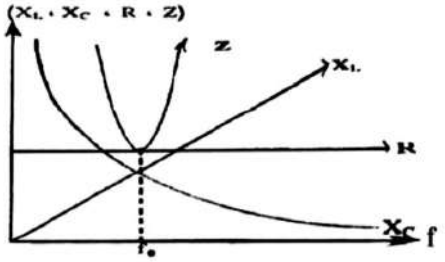
$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$	La tension totaleV :
$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$	Différence de phase entre la : tension totale et le courant
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	L'impédance totale dans le : circuit

<u>résistance, une Dans un circuit à courant alternatif contenant respectivement une inductance et un condensateur</u>

si $X_C = X_L$	si $X_C > X_L$	si $X_C < X_L$
angle de phase = zéro	La tangente de l'angle de phase est négative	La tangente de l'angle de phase est positive
Le circuit a des propriétés ohmiques et résistives	it a des propriétés Le circu capacitives	Le circuit a des propriétés inductives
dire que l-à-C'este potentiel et le courant sont dans une phase	dire que l-à-C'este potentiel est en retard sur le courant d'un angleθ	dire que l-à-C'este potentiel précède le courant d'un angleθ

La relation entre l'impédance et la réactance résistance et fréquence

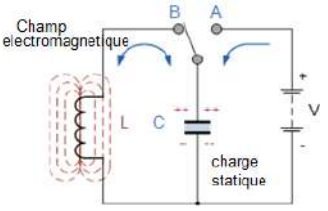
ent Ni la bobine ni le condensateur ne consomm d'énergie électrique car ils stockent de l'énergie puissance) sous la forme d'un champ magnétique) dans la bobine et d'un champ électrique dans le condensateur, puis la renvoient à la source électrique , donc la puissance réelle consommée



العلاقة بين التردد وكلا من (X_L ، X_C ، R ، Z)

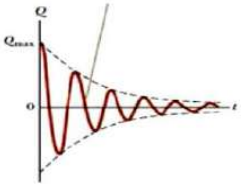
it est la puissance consommée dans la résistance ohmiquedans le circu

Circuit oscillant



Circuit dans lequel l'énergie stockée dans la bobine est échangée sous la forme d' un champ magnétique, et dans le condensateur sous la forme d'un champ électrique.
la présence de résistance dans la bobine et de En raison d'autres fils, une partie de l'énergie se transforme progressivement en chaleur, de sorte que l'intensité du courant alternatif dans le circuit diminue et la différence de tension ur diminue progressivement entre les plaques du condensate jusqu'à ce qu'elle cesse, la charge et la décharge s'arrêtent et le courant est absent.

Le graphique représente la décroissance de la charge sur les plaques du condensateur au fil du temps

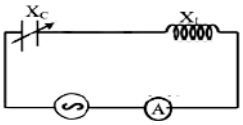


2- **trique dans un circuit oscillantCalcul de la fréquence du courant élec**

Dans un circuit oscillant, lorsque la réactance capacitive est égale à la réactance inductive alors le courant est aussi grand que possible et la fréquence du circuit est dérivée de la relation$X_L = X_C$ $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$

L peut être remplacé par la relation $L = \frac{\mu A N^2}{l}$

Circuit résonant



Composé d'un condensateur de capacité variable et d'une bobine dont le nombre de spires peut être modifié, il est utilisé dans les tation radio à entendrerécepteurs radio pour sélectionner la s

Explication du travail du circuit de résonance

Connectez un circuit comme indiqué sur la une source de : figure courant alternatif dont la fréquence peut être modifiée, un condensateur variable, une rmiqueinductance et un ampèremètre the

La fréquence de résonance peut être calculée à partir de la relation:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$

Lois et formules mathématiques:

la loi	quantité physique	M
$X_L = 2\,\pi f\,L$	réactance inductive	١
$X_{Lt} = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3} + \cdots$	La réactance inductive d'un certain nombre de bobines connectées en série	٢
$\frac{1}{X_{Lt}} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}} + \cdots$	La réactance inductive d'un certain nombre de bobines connectées en parallèle	٣
$X_C = \frac{1}{2\,\pi f\,C}$	réactance capacitive	٤
$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$	de Capacité équivalente d'un certain nombre condensateurs connectés en série	٥
$C = C_1 + C_2 + C_3 + \cdots$	Capacité équivalente d'un certain nombre de condensateurs connectés en parallèle	٦
$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$	Impédance	٧
$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$	Potentiel totale	٨
$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$	L'angle de phase entre le potentiel et le courant	٩
$V_R = IR$ $V_L = IX_L$ $V_C = IX_C$ $V_T = IZ$		dix
$f = \frac{1}{2\,\pi\sqrt{L\,C}}$	fréquence de résonnance	١١
$P_w = I^2_{eff} \cdot R$	LA puissance consumée	

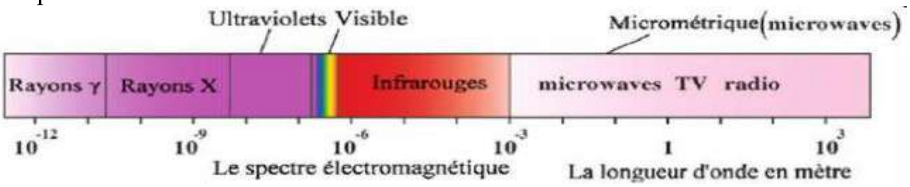
Unité 2 Introduction à la physique moderne :

Chapitre cinq particule-Dualité onde

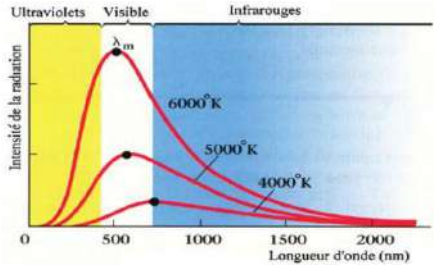
Notions

1- La physique classique ne peut pas expliquer de nombreux phénomènes, en particulier d'un électron ceux dans lesquels un rayonnement lumineux ou électromagnétique traite ou d'un atome.

2- La lumière, ou tout autre rayonnement électromagnétique, consiste en un énorme groupe de photons, chacun avec une énergie = h ν où ‹h et est la constante de Planck νLa fréquence.



3- La courbe de rayonnement d'un objet chaud et sa longueur d'onde s'appelle la courbe de distribution de Planck. On l'appelle ce rayonnement est un« Rayonnement du corps noi » que la longueur d'onde qui Il a été constaté accompagne l'intensité maximale du rayonnement λ_m est inversement proportionnelle à la température. C'est ce qu'on appelle la loi de Wien. On constate que si la longueur d'onde est trop . courte ou trop élevée rayonnement tend vers zéro l'intensité du.



4- Le rayonnement étant des ondes électromagnétiques, l'intensité du : Physique classique rayonnement augmente à mesure que la fréquence augmente

5- La courbe se répète avec tous les objets chauds qui émettent un : Physique moderne ectre continu de rayonnement et pas seulement le Soleil , mais aussi la Terre et les êtres sp absorbe le rayonnement -en tant que corps non lumineux -vivants . Mais la Terre ar solaire, puis l'émet à nouveau. Mais comme sa température est beaucoup plus basse p rapport au soleil , on constate que la longueur d' onde au sommet de la courbe dans Rayonnement infrarouge

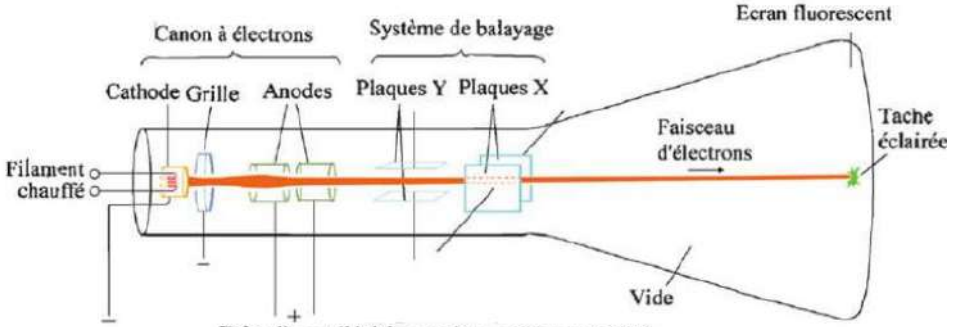
6- Corps noir est un Absorbeur parfait Et aussi un émetteur parfait .

7- unités ou Le rayonnement émis par un objet chaud (incandescent) se compose de petites d'énergie émises par l'oscillation des atomes, dont chacune est appelée (quantum) ou photon . En conséquence, le rayonnement émis par le corps incandescent est un immense te avec flot de ces photons émis par le corps incandescent , dont l'énergie augmen l'augmentation de sa fréquence , mais leur nombre Elle diminue à mesure que cette énergie augmente.

8- Les niveaux d' énergie dans un atome sont donnés parh la constante de $h = 6.625 \times 10^{-34}$Js Planck $E = nh\mathcal{V}$ qui ،$\mathcal{V}$ est la fréquence. L'atome n'émet pas des photons tant que l'électron tourne dans une orbite. Mais lorsque l'atome oscillant passe d'un niveau d'énergie supérieur à un niveau d'énergie inférieur, il émet un photon d'énergie $E = h\mathcal{V}$

9- Effet photoélectrique et émission de chaleur :

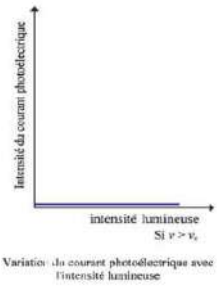
ient des ions positifs et des électrons libres qui peuvent se déplacer à Le métal cont l'intérieur du métal, mais ils ne peuvent pas le quitter à cause des forces d'attraction qui l'attirent toujours à l'intérieur, ce qu'on appelle la barrière superficiel de potentiel de surface mais certains de ces électrons peuvent sortir si nous donnons eux l'énergie thermique ou lumineuse, par exemple, qui est l' idée du Tube à rayons cathodiques (CRT) qui est utilisé dans l'écran de lle a télévision et les ordinateurs , et la cellu photovoltaïque qui convertit l'énergie lumineuse en énergie électrique.



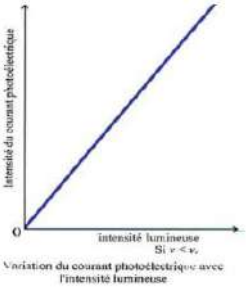
Tube d'une télévision ou d'un ordinateur (TRC)

10- Effet photoélectrique:

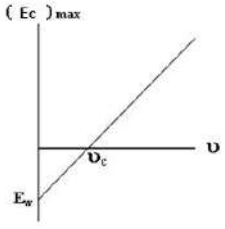
Si la fréquence de la lumière est inférieure à la fréquence limite ou critiqueélectron aucun ، est supérieure à la fréquence n'est émis de la surface métallique, mais si la fréquence limite *(v_c)* Des électrons sont émis et l'énergie cinétique des électrons libérés s'arrête en raison ، de l'effet photoélectrique sur la fréquence Et non de l'intensité de la lumière, alors que . lumière incidente l'intensité du courant photoélectrique dépend de l'intensité de la



Variation du courant photoélectrique avec l'intensité lumineuse



Variation du courant photoélectrique avec l'intensité lumineuse



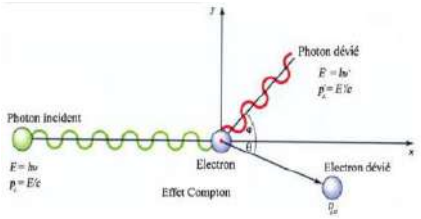
11- La fonction de travail est symbolisée par le symbole E_w est relier sur le type du metal ainsi que l'énergie nécessaire pour libérer des électrons de la surface métallique $h\nu_c = E_w$

12- us la forme suivanteL'équation d'Einstein peut s'écrire so

$$E_w = \frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c$$

13- Le photon a une masse et une quantité de mouvement, a une vitesse constante, qui est la vitesse de la lumière, et a un espace, qui est la longueur d'onde, et donc il affecte une très orce sur toute surface sur laquelle il tombe. Mais l'effet de cette force sur un petite f électron libre est important en raison de sa petite taille et de sa masse.

14- L'effet Compton est une démonstration des propriétés corpusculairedes photons, selon photon a une masse, une vitesse et lesquelles un une quantité de mouvement.



Lorsqu'un photon (issu des rayons X ou des rayons gamma) tombe sur un électron libre, il a une fréquence Le photon diminue et change de direction, et la vitesse e de directionde l'électron augmente et chang

Loi de conservation de l'énergie

énergie des photons + énergie des électrons) avant la collision = (énergie des photons) + énergie des électrons) après la collision

15- .L'onde décrit le comportement collectif des photons

16- la masse et l'énergie sont liées par sa célèbre relation Einstein a prouvé que $E = mc^2$ ، dire que la perte de masse apparaît sous forme d'énergie. C'est la base de la bombe -à-c'est atomique.

17- Que chaque photon de Tombant sur la surface et réfléchi par elle, il subit un changement quantité de mouvement.Ainsi, la force qu'un faisceau de photons exerce sur la surface est le changement de quantité de mouvement par seconde.

$$F = 2mc\Phi_L \qquad\qquad F = 2\left(\frac{h\nu}{c}\right)\Phi_L = \frac{2P_w}{c}$$

Où $P_w$est la puissance lumineuse tombant sur la surface en wattsWatts

18- quantité La longueur d'onde d'un photon est égale à la constante de Planck divisée par la de mouvement P_LLa même relation s'applique à la particule en mouvement , où la . longueur d'onde dans ce cas décrit l'onde accompagnant la particule

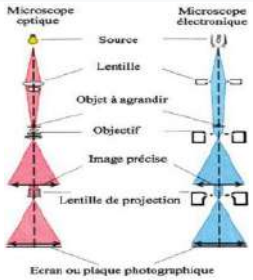
$$\lambda = \frac{h}{P_L}$$

19- Lorsque des photons tombent sur une surface, une comparaison a lieu entreλ et entre les atomes la surface . Si λ des photonssont beaucoup plus grandes que les distances intermoléculaires alors les photons traitent cette surface ، Comme ntinue, une surface co et réfléchie par elle , comme dans la théorie des ondes. Et si les distances entre eux est proche de la longueur d'onde λles photons sont transmis à travers les atomes. C'est ce ، qui se passe, par exemple, dans le cas des rayons XX

20- e électronique est la preuve de la relation La microscopi particulaire de de Broglie et est utilisée pour visualiser des dimensions minuscules.

21- La microscopie électronique est un appareil qui repose sur la nature ondulatoire des électrons. e peut La vitesse de l'électron libr être calculée à partir de la relation $eV = \frac{1}{2}mv^2$

22- Le microscope optique utilise le faisceau lumineux tandis que le microscope électronique utilise le faisceau d'électrons



Lois et formules mathématiques :

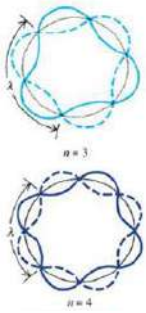
la loi	quantité physique	M
$E = h\upsilon = h\frac{c}{\lambda}$	Énergie des photons	1.
$c = \lambda\nu$	Vitesse des photons	2.
$\lambda_1 T_1 = T_2\lambda_2$ ou alors $\frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2(K)}{T_1(K)}$	La loi de Weinn	3.
$E_w = h\nu_c = h\frac{c}{\lambda_c}$	fonction de travail	4.
$(Ec)_{max} = h\nu - (E_W) = \frac{1}{2}m_e v^2$	Effet photoélectrique	5.
$E = mc^2$	Equation d'Einstein (énergie et masse)	6.
$m = \frac{E}{C^2} = \frac{h\nu}{C^2} = \frac{h}{C\lambda}$	masse de photons	7.
$\mathbf{P = mc = \frac{E}{c} = \frac{h\upsilon}{c} = \frac{h}{\lambda}}$	Mouvement d'un photon	8.
$F = 2mc\phi_L = 2\frac{h\nu}{c}\phi_L = \frac{2P_w}{c}$	La force que le faisceau de photons exerce sur la urfaces	9.
$P_w = E\,\phi_L = \frac{E\,N}{t}$ ϕ_L taux de photons incidents : ouN est le nombre de photons ett est le temps en secondes	Puissance	10.
$\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mv}$ (équation de De Broglie)	La longueur d'onde associée au mouvement de l'électron	11.
$(E_{photon} + E_{électron})_{avant} = (E_{photon} + E_{électron})_{après}$ $(P_{L\ photon} + P_{L\ électron})_{avant} = (P_{L\ photon} + P_{L\ électron})_{après}$	Effet Compton	12.
$Ec = \frac{1}{2}mv^2 = eV$	Énergie de l'électron	13.

Chapitre six : Spectres atomiques

Notions Les travaux de bohr

1- n électron passe d'un niveau d'énergie externeSi u E_2 à un niveau d'énergie interne (près du noyau), son énergie est E_1 où)
$E_1 < E_2$ l'énergie est libérée sous la forme d'un photon de fréquence (**ν)**

$$\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$$



2- Le rayon de l'orbite de l'électron (r) peut être estimé si l'on imagine que l'onde accompagnant le mouvement de l'électron représente une onde stationnaire.
$n\lambda = 2\pi r$
où n est le numéro du niveau d'énergie etλ est la longueur d'onde ent de l'électronassociée au mouvem

3- Le spectre linéaire de l'atome d'hydrogène est constitué de cinq chaque raie correspondant à une énergie groupes ou séries de spécifique et donc à une fréquence et une longueur d'onde spécifiques.

Lorsque l'électron passe de niveaux d'énergie plus élevés à K n = 1	Dans le domaine ultraviolet	**Série Lyman**
Lorsqu'un électron passe de niveaux d'énergie plus élevés à L n = 2	Dans le domaine de la lumière visible	**SérieBalmer**
passe des niveaux d'énergie Lorsque l'électron supérieurs à M n = 3	Dans le domaine infrarouge	**Série Paschen**
Lorsqu'un électron passe de niveaux d'énergie plus élevés à N n = 4	Dans le domaine infrarouge	**Série deBraquet**
Lorsqu'un électron passe de niveaux d'énergie lus élevés àp O n = 5	Dans le domaine infrarouge	**série Pfond**

4- Pour calculer le niveau d'énergie dans un atome d'hydrogène, la relation suivante est utilisée

$$E_n = \frac{-13.6\ ev}{n^2} = \frac{21.76 \times 10^{-19} J}{n^2}$$

Pour calculer la longueur d'onde la plus courte dans n'importe quelle série:

$$\lambda = \frac{h\,c}{E_\infty - E_n}$$

Pour calculer la plus grande longueur d'onde dans n'importe quelle série:

$$\boldsymbol{\lambda = \frac{h\,c}{E_{n+1} - E_n}}$$

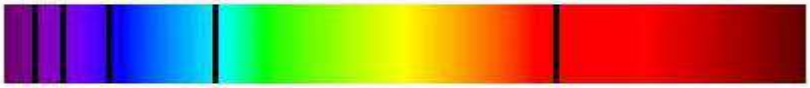
5- ectrophotomètreSp:
Il sert à obtenir un spectre pur et sert à analyser la lumière en ses composantes (visibles ‹ et invisibles)

6- En étudiant les spectres de différentes substances dont les atomes sont dans un état excité, on constate que:
un spectre composé de toutes les longueurs d'onde et comprenant une **: Spectre continu** distribution continue (continue) de fréquences qui est un spectreen forme de bande contenant tous les couleurs.

de fréquences ou de Un spectre qui comprend une distribution discontinue **: Spectre linéaire**
longueurs d'onde
C'est le spectre produit par la transition d'atomes excités d'un : **pectre d'émission linéaire**S
niveau supérieur à un niveau inférieur



es spectres Lignes de Fernhofer : les lignes noires dans le spectre continu du soleil sont d
d'absorption des éléments gazeux hydrogène et hélium dans l'atmosphère du soleil

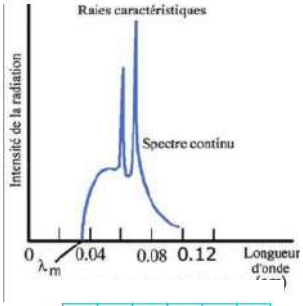


7- Rayons X : Les rayons X peuvent être obtenus à l'aide d'un tube Coolidge

8- En analysant un faisceau de rayons X émis par une cible
tes longueurs d'onde, on en ses composantes de différen
obtient un spectre composé de :

a) Un spectre continu de toutes les longueurs d'onde qui ne change pas avec le changement de la matière cible et dépend de la différence de potentiel entre le filament et la matière dungueur d'onde la plus courte peut cible. La lo être calculée fréquence la plus élevée) de la relation)

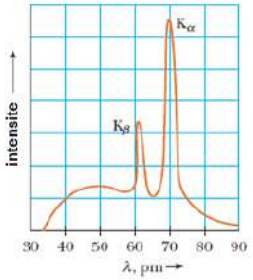
$$\lambda_{min} = \frac{h\,c}{eV} \qquad eV = h\nu_{max}$$



b) spectre linéaire caractéristique correspondant à des longueurs d'onde spécifiques caractéristiques du composant du matière de lade cible et ne dépend pas de la différence ntre le filament et le cible. Plus le numéro potentiel e atomique du matriau cible est élevé, plus la longueur d'onde caractéristique du matériau cible est petite.

La longueur d'onde du spectre caractéristique peut être calculée à partir de la relation

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$$



9- L'intensité des rayons X dépend de l'intensité du courant traversant le filament, car l'intensité des rayons X augmente avec l'augmentation de l'intensité du courant traversant le filament.

10- structure cristalline des solides La diffraction des rayons X est utilisée pour étudier la

11- Les rayons X ont la capacité de pénétrer à travers les matieres de sorte que les ‹ rayons X sont utilisés pour détecter les défauts structurels des matériaux utilisés dans les industries métallurgiques.

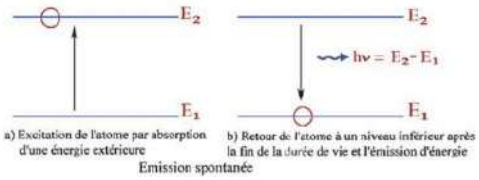
Le laser : sept Chapitre

Notions

désigne l'amplification de l'intensité de la lumière par émission stimulée : **Laser**.

1- **émission spontané**

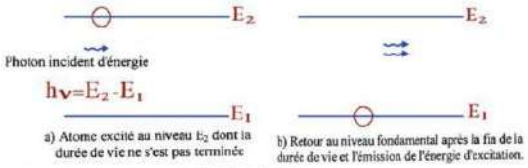
de l'atome un photon 'C'est la libération d excité lorsqu'il passe d'un niveau d'énergie supérieur à un niveau d'énergie inférieur rès la fin de sa durée de vie ap automatiquement et sans interférence LesPhotons sont en mouvement Aléatoire dans tous les direction.



Emission spontanée

La Concentration des photons diminue pendant leurs propagations de sorte que l'intensité de la lumière est inversement proportionnelle avec le carré de la distance parcourue (loi de l'inverse carré. Emission de la lumière dans les sources de lumière ordinaire (lampe)

2- **émission stimulée :** c'est la libération d'un photon de l'atome excité à la suite de sa collision avec un photon externe ayant la même énergie que le photon qui a causé son excitation et avant la fin de durée de vie ce qui produit des photons cohérents (ont même phase et même direction et la même fréquence)



Emission stimulée

Les photons émies ont tous la même longueur d'onde (monochromatiques) et même phase cohérentes et même sens leurs intensité est constante même avec les grandes distances ni diffraction et n'obéissent pas à la loi de l'inverse carré.

Exemples rayons Laser

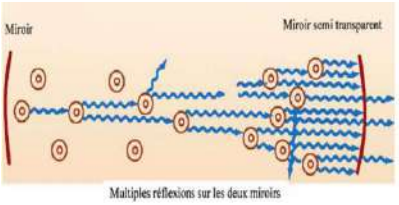
3- **Caractéristiques du rayons Laser**

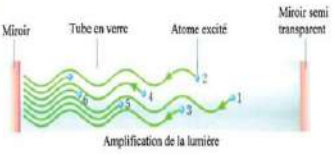
a) Pureté spectrales
b) cohérentes
c) les rayons sont parallèles
d) l'intensité et la concentration des rayons laser

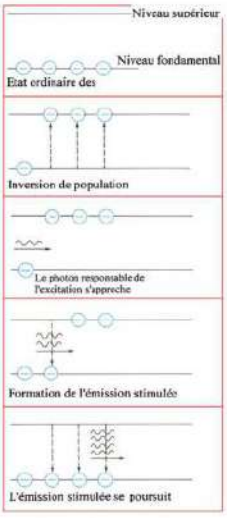
4- Les faisceaux laser parcourent de longues distances sans perte notable s son énergieParce qu'il est parallèle, aucune déviation ne se produit et il ne perd pa. quelle que soit la distance parcourue

Théorie de fonctionnement du Laser

a) Amener le milieuefficace au point de l'inversion de population.
b) Libération d'énergie des atomes excités par émission stimulée
c) nt par émission induite au sein de la Amplification du rayonneme cavité résonnante



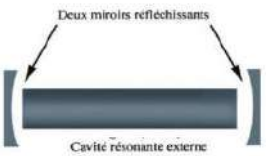




Etapes de production du laser

5- al etropmoc resal lierappa tuot : resal ud esab ed stnemélé seL • présence de trois éléments de base :

a) matière efficace
b) source d'énergie
c) cavité résonnante





6- Laser Helium-Neon

Ces deux composants ont été choisis en raison deleurs niveaux presque stable est a peu pres le même
Un dispositif laser est installé avec un mélange d'hélium et de gaz néon à un rapport1: 10 sous une basse pression d'environ0.6 mmHg

a) **e de potentiel élevée entre les deux La différenc** excite les atomes **extrémités du tube à décharge** d'hélium à des niveaux d'excitation plus élevés

b) -Les atomes d'hélium dans un laser héliumnéon transfèrentlors d'une de l'énergie aux atomes de néon xcollision avec eu

c**) desatomes de néon excités se produit à un niveau ' d'énergie caractérisé par une durée de vie environ) relativement longue10^{-3}s) niveau d'énergie presque stable ainsi il se forme une inversion de population dans le gaz neon**

d) La présence d'un miroir réfléchissant et d'un perméable dans-miroir semi le laser Hélium – néon cause des réflexions successives des photons quise produisent sur les deux miroirs les photons s'amplifie, et lorsque son intensité atteint une certaine limite une partie va s'échapper de la miroir -semi perméable

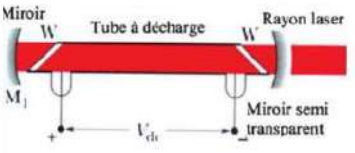
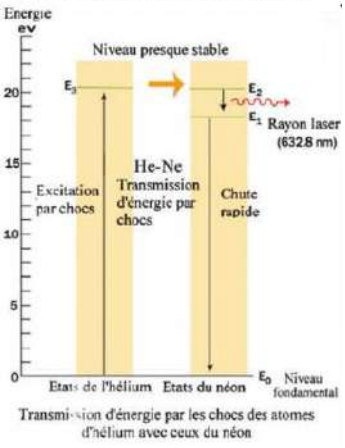


Schéma du générateur laser à hélium-néon



Transmission d'énergie par les chocs des atomes d'hélium avec ceux du néon

7- Les lasers sont utilisés pour traiter le décollement de la rétine.
8- lasers sont utilisés pour guider les Les fusée .
9- Les lasers sont utilisés dans les communications Il fonctionne comme un substitut aux câbles pour connecter les signaux électriques.
10- **holographique**
ts sont formées en images d'obje **Imagerie holographique ou holographique : les**
Transportant des collectant des rayons lumineux qui quittent la surface de l'objet éclairé
ci à l'endroit où l'image est formée en raison de la différence **-**informations de celui
une image codée : **logrammeHo** d'intensité lumineuse de ces rayons d'un point à un autre
de la frange d'interférence résultant de l'interférence des rayons de référencielle et les
rayons réfléchies du corps.
Rayons référentielle : des rayons de même longueur d'onde que les rayons utilisés pour
l'image i se rencontrent sur la plaque photographiquedu corps et qu
Il n'est pas possible de créer des images3D autrement qu'en utilisant des rayons
laser car la condition pour obtenir des images ‹3Dest d'utiliser des photons corrélés qui
ntensité de la lumière et de différence de phase de la montrent la différence à la fois d'i
frange d'interférence résultante , et cette condition n'est disponible que pour les faisceaux
laser.

Lois et formules mathématiques :

la loi	physique quantité	M
$\frac{2\pi}{\lambda} \times difference\ de\ marche = difference\ de\ phase$	La différence de phase en termes de différence de marche entre deux ondes	1

L'électronique moderne : Chapitre Huit

Notions

conducteur pur-semi

1- atomes liés par des liaisons 'd conducteur) est constitué-m pur (semiUn cristal de siliciu covalentes.

2- A basse température, ils se comportent comme des isolants, et au zéro absolu (Kevin) ، et donc ، libres , car toutes les liaisons covalentes sont formées ils n'ont pas d' électrons leur conductivité électrique = zéro

3- Lorsque la température augmente, certaines liaisons covalentes se rompent et des électrons (porteurs de charge négatifs) en sont libérés et des trous (porteurs de charge t les trous se déplacent de manière aléatoirepositifs) apparaissent, et les électrons e.

4- le nombre d'électrons libres : **conducteur pur est élevée-Plus la température du semi** augmente, et donc le nombre de trous augmente jusqu'à ce que le cristal atteigne l'état thermique), puis le nombre de liaisons appelé (équilibre état dynamique un brisés par seconde = le nombre de liaisons qui sontformés par seconde .

5- conducteurs des conducteur-semi:

a) conducteurs, le nombre d'électrons libres et le nombre de trous -Dans les semi .ation de la températureaugmentent avec l'augment maispour les conducteurs, le nombre d'électrons libres est fixe et ne change pas avec le changement de température.

b) La conductivité des conducteurs augmente lorsque la température diminue, tandis nducteurs augmente lorsque la température co-que la conductivité des semi augmente.

c) électrons porteur de charge, les Les conducteurs ne contiennent qu'un seullibres ، deux types de porteurs de charge conducteurs contiennent-tandis que les semi. et trous libres Électrons

teur impurconduc-semi

conducteur est augmentée en ajoutant un pourcentage -La conductivité électrique du semi atomes de bore conducteur pur (tels que des-d'atomes d'impuretés au cristal du semi senic, de atomes d'ar qui sont trivalents, ainsi que des ، d'aluminium et de gallium qui sont pentavalent ، phosphore et d'antimoine.)

1- Le nombre d'électrons libres des trous peut être augmenté en ajoutant des impuretés pentavalentes comme dans le type N

2- bres en Le nombre de trous peut être augmenté par rapport au nombre d'électrons li ajoutant des impuretés trivalentes comme dans le type P

3- conducteurs à partir desquels la plupart des dispositifs sont fabriqués sont -Les semi sensibles au milieu environnant, tels que :

1- lumière 2- chaleur 3- pression 4- pollution atomique

4- contamination chimique.

Loi del'action de masse :

$$np = n_i^2$$

oùn $_i$ .conducteur pur-est la concentration d'électrons ou de trous dans un cristal semi

Dans le cas du type P

$$p = N_A^-$$

$$n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$$

oùN $_A$ est la concentration des atomes d'impuretés

Dans le cas du**type N**

$n = N_D^+$

$$p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$$

oùN $_D$ est la concentration des atomes d'impuretés

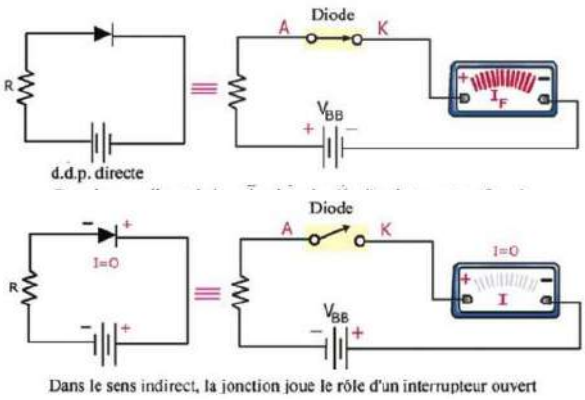
Diode

1- l'une de ‹un cristal à deux régions 'La double jonction est constituée d type P et l'autre de type type N.

2- Polarisation) : directe connexion deble jonction à une la dou tension extérieure de sorte que le cristal Psoit relié au pôle positif de la batterie et le cristal N.au pôle négatif de la batterie

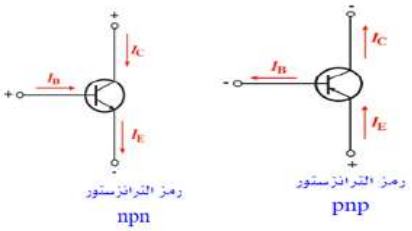
3- Polarisation indirecte reliant la double jonction à une tension externe de façon à ce que le alcrist P soit relié au pôle négatif de la batterie et le cristal N au pôle positif de la batterie

4- La diode sert à redresser le courant alternatif



transistor

1- est classé comme transistor npn ou pnp



2- : e transistor est utilisé
En amplification comme -comme interrupteur - réflecteur

3- La relation entre le courant d'émetteurI_E le courant de base ،I_B et le courant de collecteurI_C : est déterminée à partir de la relation

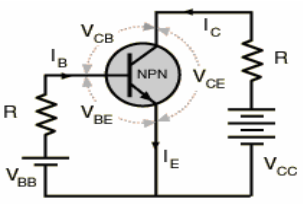
4- $I_E = I_C + I_B$ ، $I_C = \alpha_e I_E$

rt d'amplification actuelLe rappo(gain) est β: déterminé par la relation

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{(1-\alpha_e)I_E} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

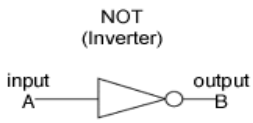
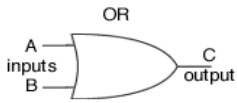
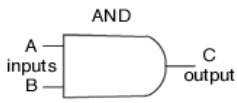
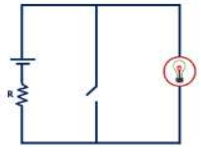
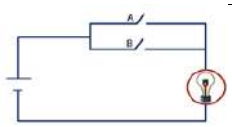
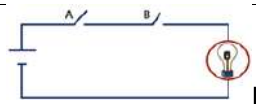
transistor comme interrupteur

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$



V_{CE} : différence de potentiel entre collecteur et émetteur
V_{CC} potentiel du collecteur R_c résistance du collecteur
I_c courant du collecteur

sont des circuits électroniques qui effectuent des opérations **Les portes logiques : Ce** ectronique numérique, comme laarithmétiques et dépendent de l'algèbre binaire, base de l'él porte NON la ،porte ET la etporte OU .

Non porte	**OU porte**	**porte ET**
Il a une entrée et une sortie	Il a deux entrées ou plus et une sortie	Il a deux entrées ou plus et une sortie
		
A B 0 1 1 0	A B C 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1	A B C 0 0 0 1 0 0 0 1 0 1 1 1
 **porte NON est similaire à celui de ce circuit**	 **porte OU est similaire à celui de ce circuit**	 **porte ET est similaire à celui e circuitde c**

بعض الثوابت الفيزيائية

الكمية الفيزيائية	رمز الكمية	القيمة العددية
معامل نفاذية الفراغ Permeability of free Space	μ	4π X 10^{-7} wb/A.m
سرعة الضوء في الفراغ Speed of Light in Vacuum	c	3 X 10^{8} m/sec
ثابت بلانك Planck's constant	h	6.625 X 10^{-34} J /Hz
كتلة الالكترون	m_e	9.1 X 10^{-31} kg
شحنة الالكترون	e	C 1. 6 x 10^{-19}

البادئات القياسية

عربي	إنجليزي	الأس العشري
بيكو	Pico	10^{-12}
نانو	Nano	10^{-9}
ميكرو	Micro	10^{-6}
مللي	Milli	10^{-3}
سنتي	Centi	10^{-2}
ديسي	Deci	10^{-1}
كيلو	Kilo	10^{3}
ميجا	Mega	10^{6}
جيجا	Giga	10^{9}

1 ev = 1.6x10^{-19} J 1 KHz = 10^{3} Hz 1 MHz = 10^{6} Hz 1 GHz = 10^{9} Hz	1 A° = 10^{-10} m 1 cm = 10^{-2} m 1 mm = 10^{-3} m 1 µm = 10^{-6} m 1 nm = 10^{-9} m 1 pm = 10^{-12} m T(K) = t (°C) + 273



مفاهيم الجيولوجيا (عربي)

الصف الثالث الثانوي

علم الجيولوجيا

الجيولوجيا (علم الأرض) : العلم الذى يدرس كل ماله علاقة بالأرض ومكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها وثرواتها والذي يفسركل الظواهر الطبيعية للأرض.

أفرع علم الجيولوجيا
الجيولوجيا الطبيعية: دراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثيرها على صخور كوكب الأرض.
الجيولوجيا التركيبية: دارسة التراكيب والبنيات الناتجة من تأثير القوى الخارجية والداخلية التي تعمل باستمرار وبدرجات قوى مختلفة على الأرض.
علم الطبقات: دراسة القوانين والظروف المختلفة التي تتحكم في تكوين الطبقات وأماكن ترسيبها بعد التفتيت والنقل بواسطة عوامل طبيعية مختلفة.
جيولوجيا المياه الأرضية (الجوفية): علم يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه الأرضية وكيفية استخراجها والاستفادة منها في الزراعة واستصلاح الأراضي.
علم الأحافير القديمة: دراسة بقايا الكائنات الحية (الفقارية واللافقارية والنباتية) التي توجد في الصخور الرسوبية وتساعد في تحديد العمر الجيولوجي للصخور وظروف البيئة التي تكونت فيها.
جيولوجيا البترول: دراسة كل العمليات التي تتعلق بنشأة البترول والغاز الطبيعي وهجرته وتخزينه في الصخور.
علم الجيوفيزياء: دراسة أماكن الثروات البترولية والخامات المعدنية بالكشف عنها بإستخدام أجهزة الكشف الحساسة.
الجيوكيمياء:دراسة الجانب الكيميائي للمعادن والصخور وتوزيع العناصر في القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية في القشرة الأرضية.
علم المعادن والبلورات: دراسة أشكال المعادن والخواص الفيزيائية والكيميائية وصور الأنظمة البلورية.
الجيولوجيا الهندسية: دراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكباري والأبراج.

✪ أهمية الجيولوجيا في حياتنا

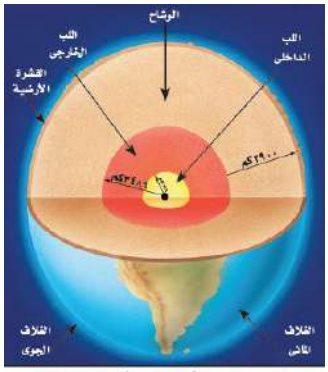
✪ أهم فوائد علم الجيولوجياالكشف والبحث عن: -
١) **الخامات المعدنية** كالحديد، الذهب، الفضة.
٢) **مصادر الطاقة** مثل الفحم، البترول، الغاز الطبيعي والمعادن المشعة.
٣) **مواد البناء** مثل الحجر الجيري، الطفل، الرخام، الجبس والرمل.
٤) **المواد الأولية** (مثل الصوديوم والكبريت والكلور) المستخدمة في الصناعات الكيماوية لتصنيع الأسمدة، المبيدات الحشرية والأدوية.
٥) **مصادر المياه الأرضية** لاستصلاح الأراضي.
٦) تخطيط المشاريع العمرانية مثل مدن جديدة، سدود، أنفاق وشق طرق.
٧) تسهم في إنجاح العمليات العسكرية.

مكونات كوكب الأرض

القشرة الأرضية

- غلاف رقيق السمك من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة.
- تنقسم القشرة الأرضية إلى قشرة قارية(السيال) وقشرة محيطية(السيما)
- في حالة من التوازن الدائم رغم اختلاف الكثافة بين صخور القشرتين.

	قشرة قارية	قشرة محيطية
السمك	حوالي ٦٠ كم في القارات	٨–١٢ كم تحت البحار والمحيطات
المكونات	صخور السيال الجرانيتية	صخور السيما البازلتية
المكونات المعدنية	سيليكا ٧٠% وألومنيوم	سيليكا ٤٥% وماغنسيوم



قطاع الكرة الأرضية والأغلفة المختلفة

كتيب المفاهيم في الجيولوجيا والعلوم البيئية

الوشـــاح

- **حجم الوشاح** : أكثر من ٨٠% حجم الأرض. **سمك الوشاح** : ٢٩٠٠ كم.
- يتكون الوشاح من صخور صلبة من أكاسيد الحديد والماغنسيوم والسيليكون ماعدا صخور الجزء العلوي.
- **الاسينوسفير**: الجزء العلوي منالوشاح (السمك٣٥٠ كم) تتكون من **صخور لدنة مائعة** تشبه السوائلحيث تسمح بإنتشار تيارات الحمل فيها تحت ظروف خاصة من الضغط والحرارة والتي **تساعد على حركة القارات** فوقها.

اللب (النواة)

تحليل الموجات الزلزالية التي تنتشر في جوف الأرض أثناء حدوث الزلازل أثبتت ما يلي:

(أ) اللب ينقسم إلى: لب خارجي مصهور ولب داخلي صلب.

(ب) **تفسير أصل المجال المغناطيسي للأرض**: بسبب وجود لب خارجي يحتوي على مواد مصهورة من الحديد والنيكل تدور حول لب داخلي صخري صلب

اللب (النواة)		لب خارجي	لب مركزي (داخلي)
• الحجم سدس حجم الأرض. وتبلغ كتلته ثلث كتلة الأرض لأنه يتكون من مواد عالية الكثافة. • نصف قطر اللب ٣٤٨٦ كم. ودرجة الحرارة أكثر من ٥٠٠٠ °م.	السمك	٢١٠٠كم	١٣٨٦كم
	المكونات	مصهور حديد ونيكل عند ٣ مليون ضغط جوي.	صخور صلبة عالية الكثافة.
	الكثافة	١٠جم/سم^3	١٤جم/سم^3

الغلاف الجوي(الهوائي)

- تقل كثافة الهواء ويقل الضغط الجوي كلما ارتفعنا إلى أعلى.
- ينخفض الضغط الجوي إلى نصف قيمته كلما ارتفعنا إلى أعلى بمقدار ٥,٥ كم وباستمرار الارتفاع ينعدم الضغط الجوى في الطبقات العليا من الغلاف الجوى.
- تقل نسبة الأكسجين كلما ارتفعنا إلى أعلى عن سطح البحر، لذلك يحدث للإنسان اختناق عند الارتفاعات الشاهقة.

الغلاف المائي

مستوى سطح البحر : هو مستوى الغلاف المائي الذي يحيط بالكرة الأرضية من جميع الجهات والمتعارف عليه دولياً. والذي تنسب إليه ارتفاعات الظواهر الطوبوغرافية المختلفة (التضاريس) مثل الجبال والهضاب والسهول والوديان وغيرها من التراكيب الجيولوجية لصخور القشرة الأرضية.

التراكيب الجيولوجية

التراكيب الجيولوجية : هي الأشكال والأوضاع الجديدة التي تتخذها صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية نتيجة تعرضها لقوى داخلية وخارجية بحيث لا تبقى على الحالة التي نشأت عليها.

أنواع التراكيب الجيولوجية

(أولاً) التراكيب الجيولوجية الأولية

- أشكال توجد في الصخور الرسوبية تحت تأثير عوامل مناخية وبيئية خاصة مثل الجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات المائية وغيرها.
- **أمثلة التراكيب الجيولوجية الأولية في صخور القشرة الأرضية:**

١- التشققات الطينية. ٢- علامات النيم.
٣- التدرج الطبقي. ٤- التطبق المتقاطع.

(ثانياً)التراكيب الجيولوجية التكتونية
(التراكيب الثانوية)

- هـــي التشـــققات والتصـــدعات الضخمة والالتواءات العنيفة التي تغير صخور القشرة الأرضية ونراها في المناطق الجبلية والصحراوية.


التشققات الطينية


علامات النيم


التطبق المتقاطع

- تتأثر بالقوى الداخلية والحركات الأرضية.

تسمى بالتراكيب الجيولوجية التكتونية لأنها تراكيب تكونت بفعل القوى الداخلية المنبعثة من باطن الأرض والتي يتعرض لها كوكب الأرض ويتسبب عنها حدوث الزلازل وزحزحة القارات وحركتها حول بعضها وهياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أو انحسارها عن اليابس.

- مثال : الطيات – الفوالق – الفواصل.

أنواع التراكيب التكتونية

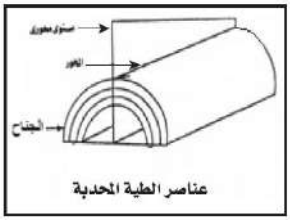
أولاً : الطيات (الثنيات)

العناصر التركيبية الأساسية للطيات

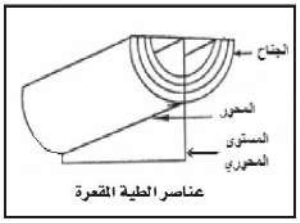
١. **المستوى المحوري** : المستوى الوهمي الذي يقسم الطية بكل طبقاتها إلى نصفين متشابهين ومتماثلين تماماً ويشمل كل المحاور.

٢. **محور الطية** : الخط الوهمي الناتج من تقاطع المستوى المحوري مع أي سطح من أسطح طبقات الطية المختلفة.

(الطية تحتوى على أكثر من طبقة مطوية ولكل طبقة منها محور خاص لذلك يشمل المستوى المحوري كل هذه المحاور)



عناصر الطية المحدبة



عناصر الطية المقعرة

٣. **جناحي الطية**: كتلتي الصخور الموجودتين على جانبي المستوى المحوري للطية.

تصنيف الطيات تصنف الطيات ببساطة إلى الطيات المحدبة والطيات المقعرة.

الطيات المحدبة	الطيات المقعرة
الطية: تجعد صخور القشرة الأرضية نتيجة التعرض لقوى ضغط على الطبقات	
الطبقات تنحني لأعلي، أقدم الطبقات توجد في المركز	الطبقات تنحني لأسفل ، أحدث الطبقات توجد في المركز

ثانيا : الفوالق (الصدوع)

- **الفوالق**: كسور وتشققات في الكتل الصخرية يصاحبها حركة نسبية للصخور المهشمة على جانبي مستوى الكسر.

➢ **العناصر التركيبية للفالق : -**

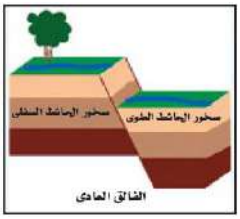
١) **مستوى الفالق** : هو المستوى الذي تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المتهشمة بحركة نسبية ينتج عنها إزاحة.

٢) **صخور الحائط العلوى** : كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق.

٣) **صخور الحائط السفلى** : كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق.

أنواع الفوالق

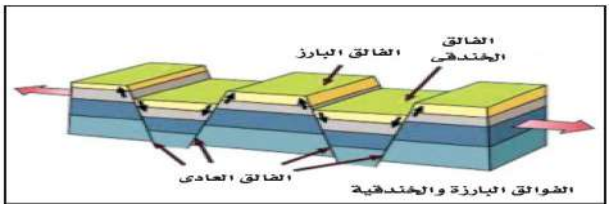
الفالق العادي	الفالق المعكوس	الفالق الخسفي (الخندقي)	الفالق البارز (الساتر)
كسر ناتج عن قوى الشد.تتحرك صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلي.	كسر ناتج عن قوى الضغط. تتحرك صخور الحائط العلوي على مستوى الفالق إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلي.	تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معاً في صخور الحائط العلوي.	تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معاً في صخور الحائط السفلى.



الفالق العادى



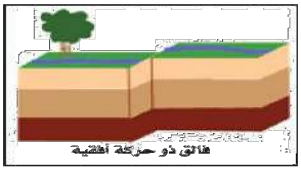
الفالق المعكوس



الفوالق البارزة والخندقية

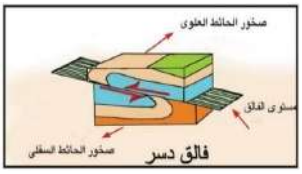
فالق ذو حركة أفقية

- تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية.



الفالق الدسر (الفالق الزحفي)

* أحد أنواع الفوالق المعكوسة (كسر ناتج عن قوى الضغط)
- مستوى الفالق أفقي تقريباً (قليل الميل).
- يسمى بالفالق الزحفي لأن صخوره المهشمة تزحف أفقياً تقريباً مسافة ما على مستوى الفالق.



ثالثاً : الفواصل

- **الفواصل: كسور في جميع أنواع الصخور بدون أية إزاحة.**
- تعتبر من التراكيب الجيولوجية التكتونية.
- تختلف المسافة بين الفاصل والآخر من سنتيمترات إلعشرات الأمتار.

◆ **العوامل التي تتوقف عليها المسافة بين الفواصل :-**

(١) نوع الصخر. (٢) سمك الصخر.

(٣) طريقة إستجابة الصخر للقوى المؤثرة عليه.

◆ **فائدة الفواصل: استفاد قدماء المصريين من وجود الفواصل فى الصخورفي بناء المعابد والمقابر وعمل المسلات.**

الجيولوجيا التاريخية

❖ **السلم الجيولوجي**(التقويم الجيولوجي او التقويم الزمني) : هو وضع الأحداث الجيولوجية فى مكانها الصحيح.

❖ السلم الجيولوجي لا يوجد فى مكان واحد كاملا وإنما يوجد انقطاع حيث تختفي بعض الطبقات بسب عمليات التعرية او انقطاع الترسيب لفترة زمنية (سطح عدم التوافق)

◆ **تاريخ الأرض**

❖ **وسائل تقدير عمر الأرض :**

١. تحلل المواد المشعة (قدرت عمر الارض بحوالي ٤,٦ بليون سنة).

٢. تطور الحياة التي تعتمد على الحفرية المرشدة.

❖ **الحفرية المرشدة**: حفرية ذات انتشار جغرافي واسع ومدى زمني محدود.

- يقسم تاريخ الأرض إلى دهرين كبيرين:

١. **دهر الكريبتوزوى** (دهر الحياة غير المعلومة) :

➢ يبدأ من تاريخ الأرض وحتى ٥٤٢ مليون سنة مضت.

٢. **دهر الفانيروزوى** (دهر الحياة المعلومة) :

➢ يبدأ منذ ٥٤٢ مليون سنة مضت حتى الآن.

➢ ينقسم الى ثلاثة احقاب هى وكل حقب يقسم الى عصور وأزمنة.

دهر	حقب	عصر	زمن	تطور النباتات والحيوانات
دهر الحياة المعلومة	حقب الحياة الحديثة	العصر الرابع	الهولوسين	ظهور الانسان
			البلستوسين	تطور كل من الثديات والطيور وظهرت الحيوانات الرعوية
		العصر الثالث	البليوسين	ظهور التيموثيات وسادت النباتات الزهرية ويسمى عصر الثديات
			الميوسين	وحدث انقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخرى
			الأوليجوسين	
			الأيوسين	
			الباليوسين	
	حقب الحياة المتوسطة	الطباشيري	حقب الزواحف	انتشرت النباتات الزهرية وظهرت أسماك عظمية حديثة واختفت الديناصورات مع نهايته وتطورت الطيور وظهرت ثديات صغيرة مثيمية
		الجوراسي		سادت زواحف عملاقة وظهر أول الطيور وانتشرت ثديات صغيرة الحجم
		الترياسي		انتشرت الزواحف البرية والمائية والهوائية والأمونيتات وأول الثديات
	حقب الحياة القديمة	البرمي	حقب اللافقاريات	انتشرت نباتات بذرية حقيقية وبداية الزواحف وازدهرت الحياة البحرية
		الكربوني		ظهور أشجار حرشفية وسراخس كونت الفحم وانتشار البرمائيات
		الديفوني		بداية النباتات معراة البذور والأشجار والحشرات ، سيادة الأسماك
		السيلوري		بداية النباتات الوعائية وبداية الأسماك (أول الفقاريات)
		الأوردوفيشي		بداية النباتات الخضراء والفطريات على اليابس وتنوعت اللافقاريات
		الكمبري		سيادة ثلاثية الفصوص ، بداية الكائنات الهيكلية
دهر الحياة غير المعلومة	البروتيروزوي	يطلق عليه ما قبل الكمبري ويمثل ٨٧٪ من عمر الأرض		طحالب خضراء وبداية الكائنات عديدة الخلايا
	الأركي			بداية الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتريا اللاهوائية / أقدم الصخور
	الهاديان			نشأة الأرض وأغلفتها الصخري والجوي والمائي

❖ دراسة السجل الجيولوجي أثبت:

وجود تقدم للبحر على اليابس وتراجع له، فتكونت فترات ترسيب وفترات انقطاع ترسيب او تعرية مما أدى الى تكون تراكيب جيولوجية هى تراكيب عدم التوافق.

تراكيب عدم التوافق

سطح عدم التوافق: سطح تعرية أو عدم ترسيب واضح يفصل بين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترات تصل إلى عشرات ملايين السنين.

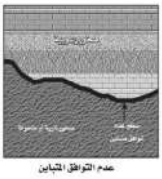
الشواهد التي تدل على وجود أسطح عدم التوافق :-

- وجود طبقة الحصى المستدير (الكونجلوميرات) تقع فوق سطح عدم التوافق.
- تغير مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات.
- اختلاف ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق.
- وجود تراكيب جيولوجية أو عروق في إحدى الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى.

أنواع عدم التوافق

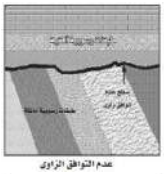
١- عدم التوافق المتباين

- يكون سطح عدم التوافق بين الصخور الرسوبية من جهة والصخور النارية أو المتحولة من جهة أخرى.
- الصخور الرسوبية هي الأحدث.


عدم التوافق المتباين

٢- عدم التوافق الزاوي

- يكون سطح عدم التوافق بين مجموعتين من الطبقات.
- الطبقات الأفقية الأحدث تعلو الطبقات الأقدم المائلة أو يفصل مجموعتين من الطبقات مائلتين في اتجاهين مختلفين.


عدم التوافق الزاوي

٣- عدم التوافق الإنقطاعي

- يتكون سطح عدم التوافق بسبب التعرية أو انقطاع الترسيب بين مجموعتين من الطبقات الرسوبية كلها في وضع أفقي تقريبا، حيث تكون الطبقات موازية لبعضها.
- يصعب على الجيولوجي تحديد سطح عدم التوافق ويمكن تمييز الطبقات من خلال المحتوى الحفري لها.


عدم التوافق الانقطاعي

المعادن

استخدامات الإنسان للمعادن قديماً	استخدامات الإنسان للمعادن حديثاً
• صخر الصوان : عمل السكاكين والحراب للصيد والدفاع عن النفس.	١. **الكالسيت** : فى صناعة الأسمنت.
• معادن الهيماتيت والليمونيت: للرسم على جدران الكهوف .	٢. **الكوارتز** : في المصنوعات الزجاجية.
• معادن الطين : في صناعة الفخار بعد أن عرف الإنسان النار.	٣. **الفلسبار** في صناعة الخزف.
• معادن ذات ألوان زاهية للزينة (الفيروز وزمرد وجمشت ومالاكيت).	٤. **الفلزات** مثل النحاس والذهب بعد تشكيلها في استخدامات الحياة المتعددة.
٥. **الماجنيتيت والهيماتيت** في صناعة الحديد والصلب اللازمة في البناء وصناعة السيارات وسكك الحديد.	

خواص معادن وصخور القشرة الأرضية

- ❖ تتكون القشرة الأرضية من صخور نارية ورسوبيةومتحولة.
- • معظم الصخور تتكون من عدة معادن متماسكة يحتفظ كل معدن بخواصه مثل **الجرانيت**الذي يتكون من الفلسبار والميكا والكوارتز.
- ❖ بعض الصخور تتكون من معدن واحد مثال:**الحجر الجيري**يتكون من معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم)

تعريف المعدن

- **المعدن** :مادة صلبة - غير عضوية - تتكون في الطبيعة - له تركيب كيميائي محدد - شكل بلوري مميز.(الوحدة الأساسية التي يتكون منها الصخر)

تكون المعادن

معادن عنصرية	معادن مركبة
بعض المعادن تتكون من عنصر واحد مثل :-الذهب - الكبريت - النحاس - الجرافيت والماس (الكربون)	معظم المعادن تتكون من اتحاد عنصرين أو أكثر لتكون مركب كيميائي ثابت. الكوارتز (المرو) (ثاني أكسيد السيليكون) – الكالسيت (كربونات الكالسيوم)

التركيب الكيميائي للمعدن

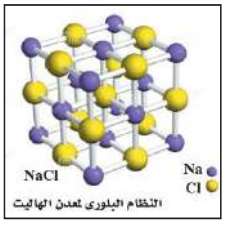
- المعادن المكونة للقشرة الأرضية تنقسم إلى عدة مجموعات معدنية مرتبة من الأكثر إلى الأقل :
- السيليكات ثم الكربونات ثم المعادن الاقتصادية من الأكاسيد ثم الكبريتيدات ثم الكبريتات ثم معادن عنصرية منفردة.

العنصر	النسبة المئوية للوزن
الأكسجين	٪ ٤٦,٦
السيليكون	٪ ٢٧,٧
الألومنيوم	٪ ٨,١
الحديد	٪ ٥,٠
الكالسيوم	٪ ٣,٦
الصوديوم	٪ ٢,٨
البوتاسيوم	٪ ٢,٦
الماغنسيوم	٪ ٢,١
بقية العناصر	٪ ١,٥

العناصر الشائعة في القشرة الأرضية

الترتيب	المجموعات المعدنية	أمثلة للمعادن
الأكثر ↓ الأقل	السيليكات	الكوارتز - الأرثوكليز - البلاجيوكليز - الميكا - الأمفيبول - البيروكسين - الأوليفين - الصوان
	الكربونات	الكالسيت - الدولوميت - المالاكيت
	الأكاسيد	الهيماتيت - الماجنيتيت
	الكبريتيدات	البيريت - الجالينا - السفاليريت
	الكبريتات	الجبس - الأنهيدريت - الباريت
	معادن عنصرية منفردة	الجرافيت - الذهب - النحاس - الكبريت - الماس

التركيب البلوري للمعدن



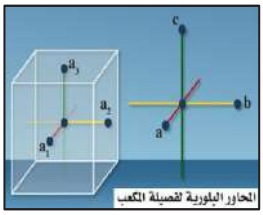
النظام البلوري لمعدن الهاليت

الشكل البلوري للمعدن: يتكون المعدن من ترتيب ذرات العناصر داخل المعدن ترتيباً منتظماً متناسقاً.

البلورة: جسم هندسي مصمت لها أسطح خارجيةمستوية تعرف بالأوجه البلورية.

العناصر الأساسية لدراسة بلورات المعادن

الأنظمة البلورية



المحاور البلورية لفصيلة المكعب

- تقسم بلورات المعادن إلى ٧ أنظمة بلورية حسب :

١)**أطوال المحاور** : يرمز لها (a - b - c).

٢)**الزوايا بين المحاور** : يرمز لها (α - β - γ)

٣)**مستوي التماثل البلوري**: هو المستوي الذي يقسم البلورة إلى نصفين متشابهين تماماً

النظام البلوري	وصف البلورة	المحاور البلورية
المكعبي	بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية متعامدة الزوايا ومتساوية في الطول.	$(a_1 = a_2 = a_3)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
الرباعي	بلورة تشتمل ثلاثة محاور بلورية متعامدة الزوايا ، محوران متساويان في الطول والثالث مختلف عنهما.	$(a_1 = a_2 \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
المعيني القائم	بلورة تشتمل ثلاثة ثلاثة محاور بلورية متعامدة الزوايا ومختلفة في الطول.	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
أحادي الميل	بلورة تشتمل ثلاثة ثلاثة محاور بلورية مختلفة في الطول، محوران منهما متعامدان والثالث مائل عليهما.	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \gamma \neq \beta)$
ثلاثي الميل	بلورة تشتمل ثلاثة ثلاثة محاور بلورية مختلفة في الطول وغير متعامدة.	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha \neq \beta \neq \gamma)$

السداسي	• تشتمل ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية في الطول وتتقاطع في زوايا متساوية يتعامد عليهم محور رابع يختلف عنهما في الطول. $(a_1 = a_2 = a_3 \neq c)$ ***المحور الرأسي سداسي التماثل.** * **يوجد مستوى تماثل أفقي.**
الثلاثي	• تشتمل ثلاثة محاور بلورية أفقية متساوية في الطول وتتقاطع في زوايا متساوية يتعامد علي مستواهم الأفقي محور رابع يختلف عنهما في الطول. $(a_1 = a_2 = a_3 \neq c)$ * **المحور الرأسي ثلاثي التماثل.** * **لا يوجد مستوى تماثل أفقي .**

الخواص الفيزيائية للمعادن

(أولاً) الخواص البصرية للمعادن : تعتمد على تفاعل المعدن مع الضوء الساقط عليه والمنعكس منه.

الشفافية : قدرة المعدن على إنفاذ الضوء خلاله. (درجة شفافية المعدن.)

١. **المعدن الشفاف**: يمكن الرؤية خلاله بوضوح.
٢. **المعدن نصف الشفاف** : الصورة خلاله غير واضحة.
٣. **المعدن المعتم**: لا ينفذ الضوء خلاله.

البريق : قدرة المعدن على عكس الضوء.

١) **بريق فلزي** : تعكس الضوء بدرجة كبيرة (البيريت - الجالينا - الذهب)
٢) **بريق لافلزي** : معادن لها بريق لا يشبه بريق الفلزات.(بريق لؤلؤي: الفلسبار) - (بريق زجاجي: الكوارتز، الكالسيت) - (بريق ماسي: الماس)
٣) **بريق ترابي أو أرضي**: (أقل المعادن بريقاً وسطحه مطفي الكاولينيت)

اللون : يعتمد على طول الموجات الضوئية التي تنعكس من المعدن.

? صفة اللون قليلة الأهمية في التعرف على المعادن ؟

➢ لأن ألوان المعادن تتغير بسبب اختلاف التركيب الكيميائي والشوائب

❖ معادن ذات ألوان متغيرة

الكوارتز (ثاني أكسيد السيليكون) له ألوان متعددة مثل :-
***البلور الصخري (الشفاف)** : نقي. * **الرمادي** : (كسر الروابط بين ذرات العناصر لتعرضه لطاقة إشعاعية).
* **البنفسجي**: (**الأميثيست**) : (أكاسيد الحديد). * **الوردي**: (شوائب من المنجنيز). * **الأبيض** : (فقاعات غازية).

السفاليريت (كبريتيد الزنك) له ألوان متعددة مثل :-
* **الأصفر الشفاف** : نقي خالي من شوائب. * **السفاليريت البني** : تحل ذرات الحديد محل بعض ذرات الزنك.

❖ معادن ثابتة اللون(تعرف باللون الحقيقي او الأصلي)

***الكبريت**: أصفر اللون. * **المالاكيت** : (كربونات النحاس المائية): أخضر

المخدش : لون مسحوق المعدن

? صفة المخدش يمكن الاعتماد عليه في التعرف على المعادن ؟ لأن لون المخدش ثابت في المعادن التي يتغير لونها بسبب نوع أو كمية الشوائب.

▪ البيريت ذهبي اللون والمخدش أسود	▪ الهيماتيت رمادي غامق أو أحمر اللون والمخدش أحمر	▪ الكوارتز ألوان متعددة والمخدش أبيض.

خاصية عرض الألوان: تغير لون المعدن مع تحريك المعدن أمام العين.
١. الأوبال يتميز بخاصية اللألأة (عين الهر).
٢. الماس يفرق شعاع الضوء الساقط عليه إلى اللونين الأحمر والبنفسجي.

(ثانياً) الخواص التماسكية للمعادن

الصلادة : درجة مقاومة المعدن للخدش أو البرى.

- الصلادة خاصية سهلة وسريعة التعيين باستخدام القيم العددية المحددة في مقياس موهس للصلادة.

تعيين الصلادة في الحقول الجيولوجية أو المعمل باستخدام:-

١. أقلام الصلادة من سبائك ذات درجات صلادة محددة في مقياس موهس.

٢. أشياء شائعة الاستعمال في حياتنا ومعروفة الصلادة مثل:-

المعدن	تلك	جبس	كالسيت	فلوريت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كورانـدوم	ماس
الصلادة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
أشياء شائعة		ظفر الإنسان 2.5	عملة نحاسية 3.5		قطعة زجاج 5.5	مخدش خزفي 6.5				

مقياس موهس للصلادة: قيم عددية سهلة وسريعة مدرجة من ١ إلى ١٠ لتعين الصلادة

استخدامات الصلادة

- **التمييز بين أحجار الزينة الطبيعية وأحجار الزينة المقلدة :**
  - الأحجار الكريمة الطبيعية والثمينة (ألوان جذابة –صلادة تزيد عن ٧,٥)
  - أحجار الزينة المقلدة : (ألوان جذابة –صلادةأقل من ٦)

الانفصام: قابلية المعدن للتشقق على امتداد مستويات ضعيفة الترابط تنتج عنها أسطح ملساء عند كسر المعدن أو الضغط عليه.

أ) **الانفصام في اتجاه واحد :الميكا** يتميزبانفصام جيد صفائحي ، **الجرافيت** يتميز بانفصام قاعدي جيد.

ب) **الانفصام في أكثر من اتجاه :** * انفصام مكعبي (**الهاليت والجالينا**) * انفصام معيني الأوجه (**الكالسيت**)

المكسر: شكل سطح المعدن الناتج من الكسر في غير مستوى الانفصام.

- **الكوارتز – الصوان** ليس له انفصام وله مكسر محاري

القابلية للسحب والطرق: سهولة أو إمكانية تشكيل المعدن بالطرق إلى رقائق أو أسلاك (الذهب والفضة والنحاس)

(ثالثاً) خواص أخرى للتعرف على المعادن

الوزن النوعي : النسبة بين كتلة المعدن إلى كتلة نفس الحجم من الماء.

- الوزن النوعي **للجالينا** ٧,٥- الوزن النوعي **للذهب** ١٩,٣

الخواص المغناطيسية: انجذاب أو عدم انجذاب المعادن مع المغناطيس. معادن تنجذب مع المغناطيس مثل الماجنيتيت الهيماتيت.

الخواص الحرارية: قابلية المعدن للانصهار ودرجة انصهاره.

مذاق المعدن : ملحى مثل معدن الهاليت.

الـصخور

- **القشرة الأرضية**: هي الجزء الخارجي الصلب من الكرة الأرضية وتتكون من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة.
- **الصخر**: جسم طبيعي صلب يتكون غالباً من عدة معادن متجمعة بنسب مختلفة وأحياناً يتكون من معدن واحد فقط.
- كل صخر يتميز بتركيب كيميائي محدد ولذلك يكون له خواص فيزيائية تميزه عن غيره.

❖ **أنواع الصخور في الطبيعة حسب النشأة**

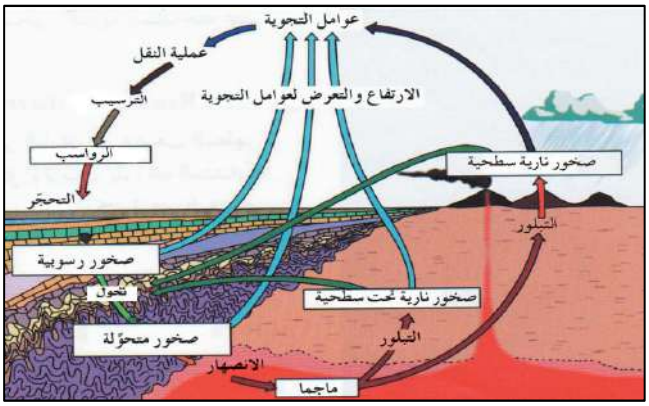
الصخور	طريقة التكوين	الصفات العامة
النارية	تكونت نتيجة تبريد وتبلور الماجما أو اللافا تسمأم الصخور أو الصخورالأولية	كتلية – متبلرة - غير مسامية - لا تحتوي حفريات
المتحولة	تكونت نتيجة التأثر بحرارة شديدة أو ضغط وحرارة	ورقية أو كتلية- متبلرة- غير مسامية - حفريات مشوهة
الرسوبية	تكونت نتيجة تحجر وتماسك الرواسب بمواد لاحمة	طباقية - نادرة التبلر - غالباً مسامية - تحتوي حفريات

❖ **دورة الصخور في الطبيعة**

جيمس هاتون: أول من ربط بين أنواع الصخور الثلاثة المعروفة على سطح الأرض في دورة واحدةوسماها دورة الصخور.

دورة الصخور: تغير الصخور من نوع إلى نوع آخر في دورة واحدة.

الصخـــور النارية



- تتكون الصخور النارية من تبلور الصهير والذي يعرف **بالماجما**(في باطن الأرض) أو **اللافا**(فوق سطح الأرض).
- **الصهير**:(مصهور الصخر) عبارة عن سائل لزج يتكون أساساً من ثمانية عناصر موجودة في معادن السيليكات في صورة أيونات وبعض الغازات أهمها بخار الماء.

أسس تقسيم الصخور النارية

- يمكن تقسيم الصخور النارية حسب الصفات الآتية :-

١. **مكان تبلور الصخور**: يؤثر على سرعة تبريد الصهير وحجم البلورات وشكل النسيج **(النارية الجوفية – المتداخلة – السطحية)**.

٢. **التركيب المعدني للصخور**: يعتمد على التركيب الكيميائي ودرجة حرارة تبلور أو انصهار المعادن **(النارية فوق القاعدية – القاعدية – المتوسطة – الحمضية)**.

أولا : تقسيم الصخور النارية حسب مكان التبلور والنسيج

	النارية الجوفية	النارية المتداخلة	النارية السطحية
أمثلة	الجرانيت	الميكروجرانيت	الرايوليت
	الدايورايت	ميكرو دايورايت	الأنديزيت
	الجابرو	الدوليرايت	البازلت
	البريدوتيت		الكوماتيت
سرعة التبريد	بطيء	سريع ثم بطيء	سريع جداً
حجم البلورات	كبيرة الحجم	بلورات كبيرة وسط أرضية من بلورات صغيرة	صغيرة الحجم لا ترى بالعين المجردة أو عديمة التبلور
النسيج	خشن	بورفيري	زجاجي
مكان التبلور	الماجما في باطن الأرض	الماجما داخل طبقات الأرض.	اللافا قرب أو فوق سطح الأرض

النسيج البورفيري: خليط من البلورات كبيرة الحجم وسط أرضية من بلورات أصغر حجماً من نفس التركيب المعدني تميز الصخور النارية المتداخلة

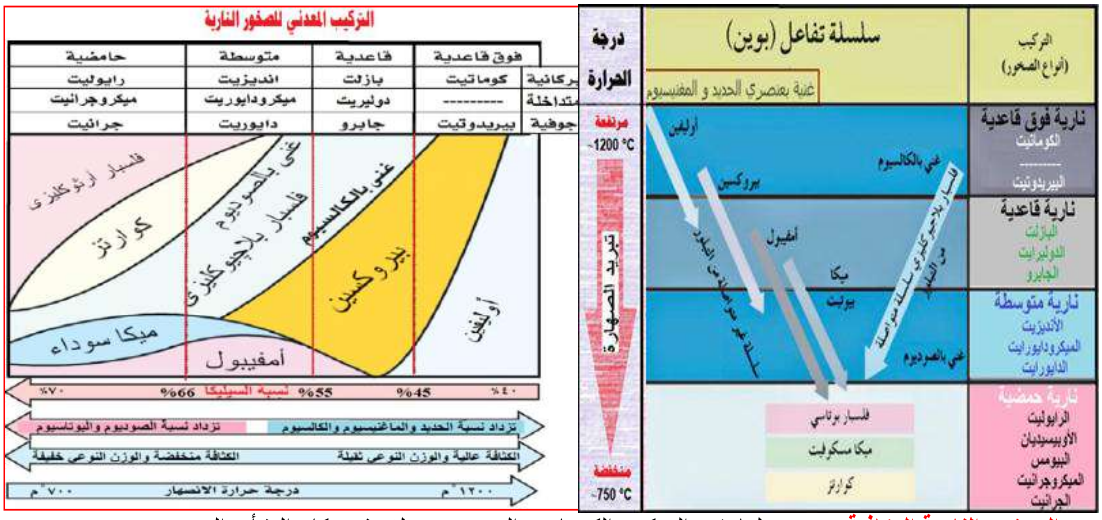
ثانياً : تقسيم الصخور النارية حسب التركيب المعدني

		نارية فوق قاعدية	نارية قاعدية	نارية متوسطة	نارية حمضية
نسبة السيليكا		أقل من ٤٥ %	٤٥ % إلى ٥٥ %	٥٥ % إلى ٦٦%	أكثر من ٦٦%
أهم المعادن		الأوليفين والبيروكسين والبلاجيوكليز الكالسي.	الأوليفين، البيروكسين، والبلاجيوكليز الكالسي، الأمفيبول	الفلسبار، البيروكسين ، الميكا ، الكوارتز ، الأمفيبول.	الفلسبار البوتاسي والصودي، المسكوفيت، الكوارتز.
اللون		أسود غامق معادن غنية (Fe-Mg-Ca)	أسود (معادن غنية (Fe-Mg-Ca)	وسط بين الفاتح والغامق.	وردي فاتح (معادن غنية (Na – K
الأمثلة	جوفي	البيريدوتيت	الجابرو	الدايورايت	الجرانيت
	متداخل	.....	الدوليرايت	الميكرودايورايت	الميكروجرانيت
	بركاني	الكوماتيت	البازلت	الأنديزيت	الرايولايت

تكوين الصخور النارية

متسلسلة تفاعلات بوين

التركيب المعدني للصخور النارية



الصخور النارية المكافئة: صخور لها نفس التركيب الكيميائى والمعدنى وتختلف فى مكان النشأة والنسيج وحجم الحبيبات مثال :

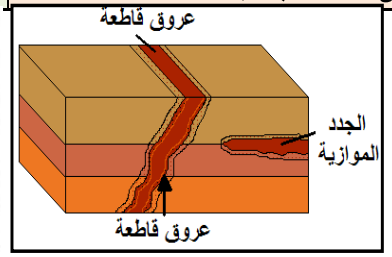
	الصخور النارية			
	النشأة	جوفي	متداخل	سطحي (بركاني)
	النسيج	خشن	بورفيرى	دقيق – زجاجي - فقاعي
المكافئ الناري	الحمضية	الجرانيت	الميكروجرانيت	الرايوليت (دقيق) الأوبسيديان (زجاجي) البيومس (فقاعي)

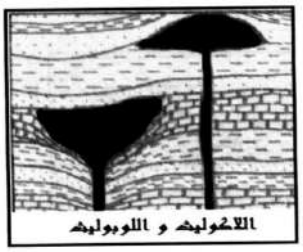
الأشكال والأوضاع التي تتخذها الصخور النارية في الطبيعة

أولاً: أشكال الصخور النارية تحت السطحية

الباثوليث	• أكبر الكتل النارية المعروفة، تمتد مئات الكيلومترات. * السمك عدة كيلومترات.	
القباب	**اللاكوليث (قبة عادية)**	قبة عادية تكونت نتيجة صعود ماجما عالية اللزوجة خلال فتحة ضيقة تتجمع بدلاً من انتشارها أفقياً وتضغط على الصخور فوقها مكونة طية محدبة.
	اللوبوليث (قبة مقلوبة)	قبة مقلوبة تكونت نتيجة صعود ماجما أقل لزوجة خلال فتحة ضيقة تتجمع بدلاً من انتشارها أفقياً وتضغط على الصخور أسفلها مكونة طية مقعرة.

العروق (القواطع)	الجدد الموازية
تنتج من تداخل الماجما في الصخور المحيطة بها بحيث تكون قاطعة للطبقات.	تنتج من تداخل الماجما في الصخور المحيطة بها بحيث تكون موازية لأسطح الطبقات وغير قاطعة للطبقات



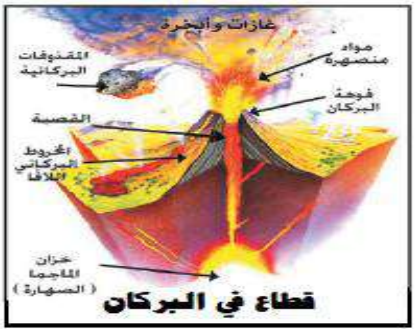


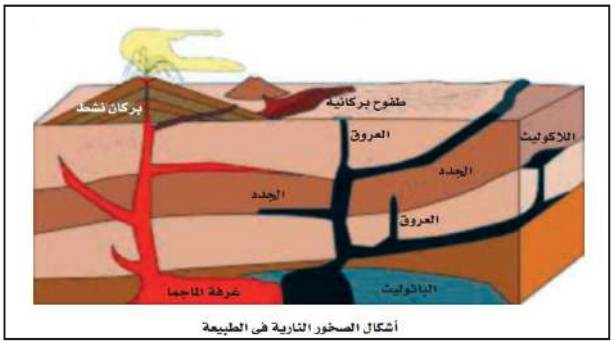
أشكال الصخور النارية البركانية السطحية

١ . **الطفوح البركانية**
- اللافا المتصلدة على سطح الأرض تنتج من ثورات البراكين. * تأخذ شكل الحبال أو شكل الوسائد.

٢ . **المواد الفتاتية البركانية**(المواد المفتتة)
تنتج من تكسير أعناق البراكين أثناء ثورة البركان ومنها :
البريشيا البركانية : قطع صخرية ذات زوايا حادة تكونت نتيجة تكسير أعناق البراكين تتراكم حول البركان.
الرماد البركاني : حبيبات دقيقة الحجم تكونت نتيجة تكسير أعناق البراكين. تحملها الرياح مسافات كبيرة لتترسب في مناطق قارية أو بحرية.

٣- **المقذوفات البركانية** (القنابل البركانية): كتل صخرية بيضاوية الشكل من اللافا عند تجمدها بالقرب من سطح الأرض.





أشكال الصخور النارية فى الطبيعة

البـــراكيـــن

البركان: فتحة في القشرة الأرضية تسمح للصخور المنصهرة والغازات بالخروج إلى سطح الأرض من خزان الماجما.

أسباب حدوث البراكين وثوراتها
- طاقة الغازات المحتبسة تعتبر القوة الرئيسية لتفجير البراكين.
- يتضح ذلك في مناطق تداخل الألواح التكتونية التي تؤدي لحدوث تشققات تنطلق منها البراكين.
- تندفع اللافا خلال الشقوق لتصل إلى السطح وتكون المخروط البركاني.

أجزاء البركان
١.فوهة البركان. ٢. القصبة : يندفع من خلالها المواد البركانية إلى الفوهة.
٣. المخروط البركاني : يمثل شكل البركان وتوجد به فوهة البركان.

نواتج البراكين يخرج من فوهة البراكين:-
١. **اللافا** : مواد معدنية منصهرة درجة حرارتها ١٢٠٠°م.
٢. **الغازات والأبخرة** : مثل الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء مصاحبة للمواد المنصهرة.

أنواع البراكين
١. **براكين خامدة** : البراكين تصبح خامدة حيث تخلو غرفة الماجما.
٢. **براكين مستديمة** : براكين تثور بصفة مستديمة (بركان سترومبولى إيطاليا)
٣. **براكين متقطعة** : براكين تثور على فترات متقطعة (بركان فيزوف إيطاليا وبركان آتنا صقلية).

تأثيرات وفائدة البراكين:
تعتبر البراكين من عوامل البناء لصخور القشرة الأرضية :-
١. **تكوين الهضاب أو الجبال البركانية** التي تغطي مساحات كبيرة الامتداد نتيجة إضافة ملايين الأطنان سنويا من الصخور البركانية.
٢. **ظهور الجزر البركانية:** عند ثورة البراكين تحت سطح الماء في البحار.
٣. **تكوين بحيرات مستديرة:** عند تجمع الأمطار في فوهات البراكين الخامدة.
٤. **تكوين تربة خصبة:** نتيجة إضافة الرماد البركاني.
٥. **تكوين صخور متحولة:** نتيجة ملامسة الصهير للصخور المحيطة.

الصخـــور الرسوبيـــة

تكوين الصخور الرسوبية: تتكون من ترسيب النواتج الصلبة والذائبة تنقلها عوامل النقل وترسبها في طبقات متوازية في أحواض الترسيب.

مميزات الصخور الرسوبية:

*المساحة : ثلاثة أرباع سطح الأرض في طبقات رقيقة. * الحجم : ٥% من حجم من صخور القشرة الأرضية.

- **الأهمية الاقتصادية:** تحتوي رواسب اقتصادية (الحجر الجيري والفوسفات والفحم والحديد والحجر الرملي).
- تحتوي صخور لخزن البترول والغاز والمياه الجوفية مثل الحجر الرملي والحجر الجيري لأنها صخور مسامية.

تقسيم الصخور الرسوبية

التقسيم الشائع للصخور الرسوبية حسبطريقة تكوينها:

الفتاتية	الكيميائية	العضوية و البيوكيميائية.

أولاً : الصخور الرسوبية الفتاتية

- تقسم الصخور الرسوبية الفتاتية**حسب الحجم السائد لمكوناتها الصلبة** إلى:

رواسب	المكونات	الحجم (القطر) ١مم = ١٠٠٠ ميكرون	الصخر المتماسك بمادة لاحمة
الزلط	الحصى والجلاميد	يزيد عن ٢مم	**الكونجلوميرات أو البريشيا**
الرمل	حبيبات كوارتز	٦٢ميكرون-٢مم	**الحجر الرملي** (الكثبان الرملية)
الطين	الغرين	٤ - ٦٢ميكرون	**الطين الصفحي (الطفل)**
	الصلصال	أقل من ٤ميكرون	

الطفل (الطين الصفحي) :صخور طينية متماسكة من الصلصال والغرين تظهر بها خاصية التورق أو التصفح نتيجة تضاغط مكوناتها.

ثانياً : الصخور الرسوبية كيميائية النشأة

- تتكون نتيجة ترسب الأملاح الذائبة بسبب تبخر الماء أو نتيجة التفاعلات الكيميائية مثال:-

١- **صخور الكربونات**: الحجر الجيري (في الصواعد والهوابط) والدولوميت.

٢- **الصخور السيليكاتية**: مثل صخر الصوان الفاتح والغامق.

٣- **صخور المتبخرات**: أملاح تترسب نتيجة تبخر المياه من بحيرات مثل: -

- **رواسب الجبس**: كبريتات الكالسيوم المائية. **الأنهيدريت**: كبريتات الكالسيوم اللامائية.
- **ملح الطعام الصخري** (معدن الهاليت): كلوريد الصوديوم.

٤- **حديد أسوان البطروخي**: أكسيد الحديد الأحمر(الهيماتيت).

ثالثاً : الصخور الرسوبية العضوية والبيوكيميائية

(١) **صخور الحجر الجيري**: صخور من كربونات الكالسيوم تكونت نتيجة تراكم هياكل الأجزاء الصلبة الداخلية أو الخارجية للأحياء البحرية.

- اللافقارية (محاريات وشعاب مرجانية والفورامنيفرا) أو الفقارية (أسماك).

(٢) **صخور الفوسفات**: صخور رسوبية بيوكيميائية تحتوي بقايا حفريات بحرية فقارية غنية بالفوسفات ومكونات معدنية فوسفاتية.

مصادر الطاقة في الصخور الرسوبية

- **الفحـــم :** هي رواسب عضوية ذات قيمة اقتصادية وأحد مصادر الطاقة.
- يتكون الفحم نتيجة دفن مواد نباتية في باطن الأرض بعيداً عن الأكسجين لمدة طويلة حيث تفقد النباتات المواد الطيارة ويتركز الكربون.

- **النفـــط والغـــاز :** مواد **هيدروكربونية** تنتج من تحلل البقاياالحيوانية والنباتية البحرية الدقيقة بمعزل عن الهواء.

صخور المصدر: تتحلل البقاياالحيوانية والنباتية البحرية الدقيقة في **صخور طينية**الى مواد هيدروكربونية بمعزل عن الهواءفي باطن الأرض على عمق ٢ : ٤كم في درجات حرارة بين ٧٠ : ١٠٠°م.

صخور الخزان: صخور مسامية من**الرمال والحجر الرملي والحجر الجيري** تهاجر إليها المواد الهيدروكربونية بعد نضجها.

(١) **الطفـــل النفـــطي** (الطين النفطي)

- **صخر طينيغنى بالمواد الهيدروكربونية** من أصل نباتي توجد في حالة شمعية صلبةتعرف **بالكيروجين**.
- يتحول الكيروجين إلى مادة نفطية سائلة عند التسخين إلى درجة ٤٨٠°م.
- أحد مصادر الطاقة الهامة لا تستغل حالياً ويبقى احتياطي لحين نفاذ البترول ويمكن استغلاله عندما يصبح سعر إنتاجه منافسا لسعر النفط.

الصخـــور المتحولـــة

تكوين الصخور المتحولة :جميع الصخور عرضة للتحول وهو تغير الصخر إلى هيئة أخرى إذا تعرض الصخر لارتفاع الحرارة والضغط في باطن الأرض فيحتاج إلى إعادة التوازن والتبلور ليتلاءم الصخر مع الظروف الجديدة.

أسباب وأماكن التحول: عملية التحول تحدث: -

١)أثناء الحركات البانية للجبال. ٢) عند ملامسة الصخر لكتلة الصهير في درجة حرارة عالية.

٣) الاحتكاك على مستويات الصدوع فيحدث ارتفاع في درجة الحرارة.

مظاهر التحول :

١) تغيير المعادن إلى معادن جديدة. ٢) تغيير نسيج الصخر فيصبح أكثر تبلور.

٣) نمو المعادن وترتيبها في اتجاهات عمودية على اتجاه تأثير الضغط.

أنواع الصخور المتحولة

صخور متحولة كتلية (التحول بتأثير الحرارة) :-

- تنشأ تحت تأثير الحرارة عند ملامسة الصخور لكتلة من الصهير.
- يقل تأثير التحول تدريجياً كلما ابتعدنا عن منطقة التلامس.
- زيادة الحرارة عامل بناء في الصخور المتحولة يؤدى إلى**زيادة حجم البلورات** مكونة **نسيج حبيبي**.

- **صخور الرخام :** ينتج من تحول الحجر الجيري بفعل الحرارة الشديدة حيث تتلاحم وتتداخل بلورات الكالسيت مما يزيد من صلابة وتماسك الرخام.
- يستخدم الرخام في أحجار الزينة لأن الشوائب تعطي له ألوان متغيرة.

١) **صخر الكوارتزيت :** ينتج من تحول الكوارتز في الصخور الرملية عند تعرضها للحرارة.

صخور متحولة متورقه (التحول بتأثير الضغط مع الحرارة)

- يؤدي إلى**ترتيب بلورات المعادن في اتجاهات محددة** وسائدة.
- تترتب البلورات التي نمت تحت تأثير الحرارة في اتجاهات محددة وتكون على هيئة صفائح متعامدة على اتجاه الضغط مكونة **نسيج متورق**.

- **صخر الاردواز :** ناتج من تحول صخور الطفل تحت تأثير ضغط مرتفع وحرارة منخفضة ويستخدم في أعمال البناء.

- **صخور الشيست الميكائي :** تظهر خاصية التورق في الشيست الميكائي نتيجة ترتيب بلورات الميكا في اتجاه واحد في الصخر الطيني، حيث تنمو البلورات (بتأثير ارتفاعالحرارة) في اتجاه عمودي على اتجاه الضغط لتقليل تأثيره.
- يتكون من صفائح رقيقة متشابهة التركيب المعدني متصلة غير متقطعة.

- **صخر النيس :** صخر متحول ناتج من تعرض صخر الجرانيت للحرارة والضغط.
- بلورات معادنه مرتبة في صفوف متوازية ومتقطعة.

البيئة والتوازن بين الأنشطة الجيولوجية

❖ **تتباين الظروف البيئية خلال العصور الجيولوجية المختلفة بسبب:-**

١. تفاوت مساحة اليابس إلى مساحة سطح الماء. ٢. اختلاف التضاريس.

٣. انتقال المناطق المناخية نتيجة زحزحة قطبي الأرض.

❖ **تأثرت الحياة النباتية والحيوانية لتتكيف مع الظروف البيئية الجديدة وترتب على ذلك :-**

١. هجرة الحيوانات وتكدس النباتات في مناطق وندرتها في مناطق أخرى.

٢. تغيرات وراثية تؤدي لظهور أنواع أكثر تطور وتكيف للظروف الجديدة.

أمثلة الملائمة البيئية للكائنات الحية

- **كثافة الغطاء النباتي خلال العصر الكربوني (٣٠٠ مليون سنة)**أدى إلى تراكم المواد النباتية التي أدت إلى تحول البقايا النباتية إلى طبقات الفحم الذي تتفاوت جودته باختلاف درجة تحوله بسبب: وجود سهول منبسطة ذات تربة غنية بالعناصر، ووجود ظروف مناخية دافئة ورطبة. * مثال طبقات الفحم في منطقة بدعة وثورا بسيناء.
- **تراكم رواسب الفوسفات خلال العصر الطباشيري العلوي في شمال أفريقيا (٩٠ مليون سنة)** بسبب: تكدس بقايا الحيوانات الفقارية البحرية في مناطق بحرية ضحلة ذات ملوحة عادية وحرارة معتدلة.
- مثال صخور الفوسفات في أبو طرطور- سفاجا والقصير- السباعية).

تراكم طبقات الملح الصخري خلال العصر البرمى (٢٥٠ مليون سنة) فى وسط أوروبابسبب انتشار أحواض ترسيبية ذات امتداد كبير وعمق قليل تتصل وتنفصل عن المحيط نتيجة البخر بسبب ارتفاع الحرارة.

➢ **تغير الظروف البيئية خلال العصر الجليدي (مليون سنة)**ترتب عليه:

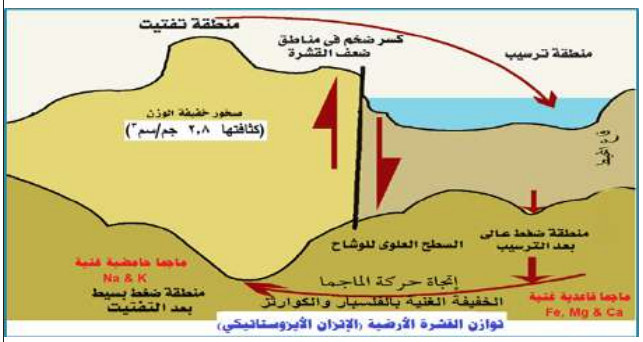
- تقدم الغطاء الجليدي إلى الجنوب في نصف الكرة الشمالي مكونة الفترات الجليدية (الفترات المطيرة) وكثافة النباتات وتكاثر الحيوانات.
- تراجع الغطاء الجليدي وتسببت في تواجد فترات جفاف (الفترات الجافة) في نفس المناطق وتدهورت النباتات والحيوانات.

➢ أدى تتابع الفترات الجليدية وبين الجليدية إلى نمو التربة وتكوين مزارع وفيرة الإنتاج في المناطق الشمالية من الصحراء الكبرى في أفريقيا.

توازن القشرة الأرضية وعلاقتها بالكوارث الطبيعية

خاصية الاتزان الأيزوستاتيكي

الدراسات الجيوفيزيائية التي أجراها **العالم إيري** اثبت أن :-



- الجبال تحتوي صخور خفيفة الوزن (كثافتها ٢,٨ جم/سم٣) تكون في حالة توازن مع السهول والمنخفضات التي بجوارها بسبب وجود جذور للجبال تغوص إلى أربعة أمثال ارتفاعها في صخور الوشاح عالية الكثافة.
- حالة التوازن تتفق مع الظواهر الجيولوجية وحدوث الزلازل المدمرة في المناطق المحصورة بين الجبال والمنخفضات التي حولها، حيث أن :

١. **عوامل التعرية**: عوامل التعرية تعمل على تفتت قمم الجبال ونقل الفتات مما يؤدى إلى خفة وزن الجبال **ونقص الضغط** الواقع أسفل الجبال.

٢. **عوامل الترسيب** : تنتقل المواد المفتتة الى مناطق الترسيب **ويزداد الضغط** الواقع أسفل مناطق الترسيب.

٣. نتيجة ذلك يحدث **سريان تدريجي للمواد الخفيفة من الماجما الغنية بمعادن الفلسبار والكوارتز في الجزء العلوي من الوشاح من أسفل منطقة الترسيب إلى أسفل منطقة التفتيت** وبذلك ترتفع الجبال والهضاب وتستعيد القشرة الأرضية توازنها من جديد.

- نهر النيل كان يحمل ١٠٠ مليون طن من الرواسب سنوياً مكونة الدلتا.
- نتيجة زيادة الضغط فوق مخروط الدلتا (يمتد أكثر من ١٠ كم داخل البحر المتوسط) أو مع استمرار ترسبها حالياً خلف السد العالي بأسوان فإن الماجما تنساب تدريجياً في اتجاه الجنوب لتعوض الرواسب المنقولة من هضاب الحبشة وأفريقيا الوسطى لتبقى القشرة في حالة اتزان واستقرار.

الحركات الأرضية وأثرها على الصخور

❖ تعرضت الأرض إلى العديد من الحركات الأرضية المختلفة أدت إلى:-
١. تغيير أشكال وأوضاع كتل اليابسة. ٢. تغيير مساحة البحار والمحيطات.
٣. التأثير على نوع الحياة التي سادت وازدهرت في اليابسة والبحار.

الشواهد التي تدل على حدوث حركات أرضية (أعلى - أسفل)

١. **وجود صخور رسوبية بحرية في أعلى قمم الجبال والهضاب.**
مثال جبال الهيمالايا (قمة إفرست ٨٨٤٠ متر فوق سطح البحر) أو في قاع البحر الميت (٧٦٢ متر تحت سطح البحر).
٢. **وجود طبقات الفوسفات أعلى من مستوى سطح البحر.**
٣. **وجود شعاب مرجانية في أماكن فوق مستوى سطح البحر.**(الشعاب المرجانية تنمو في مستعمرات على الرصيف القاري بالمنطقة الساحلية في بيئة بحرية رائقة ومياه دافئة وصافية وملوحة مرتفعة).
٤. **وجود طبقات الفحم على أعماق كبيرة تحت مستوى سطح البحر.**
٥. الأمثلة الحديثة على حدوث حركات أرضية:
- **وجود بقايا معابد رومانية غارقة بمياه الإسكندرية.**
- **وجود قرى ومراكز مراقبة ساحلية بشمال الدلتا غمرتها مياه البحر.**

أنواع الحركات الأرضية

الحركات البانية للقارات	الحركات البانية للجبال
١. **حركة بطيئة** تستمر لأزمنة جيولوجية متعاقبة.	١. **حركة سريعة** مقارنة بالحركات البانية للقارات.
٢. **تؤثر على أجزاء كبيرة** من القارة أو قاع البحر.	٢. **تؤثر على مناطق ضيقة** تمتد لمسافات طويلة على صخور القشرة.
٣. تؤدى إلى ارتفاع أو هبوط الصخور الرسوبية **دون أن تتشكل الطبقات بالطي العنيف أو التصدع.**	٣. **تؤثر على شكل الطبقات بالطي العنيف والخسف الشديد** بواسطة فوالق لها ميول قليلة تسبب إزاحة جانبية كبيرة.
٤. **تظهر الطبقات أفقية أو في صورة طيات منبسطة** فوق سطح البحر.	٤. **تتراكم الرواسب فوق بعضها** لتشغل حيز محدود بعد أن كانت منبسطة على مساحات شاسعة.
٥. لها دور هام في توزيع القارات والمحيطات خلال لأزمنة الجيولوجية.	٥. تنتج عنها سلاسل من الجبال ذات امتداد إقليمي.
٦. **مثال نشأة الأخدود العظيم لنهر كلورادو بأمريكا** حيث تظهر الرواسب البحرية أفقية على ارتفاع ١٥٨٠م فوق سطح البحر.	٧. مثال: **جبال الهيمالايا، جبال أطلس، جبال الألب،سلاسل الجبال بشمال مصر** من قبة المغارة ثم شبراويت وأبو رواش إلى الواحات البحرية.

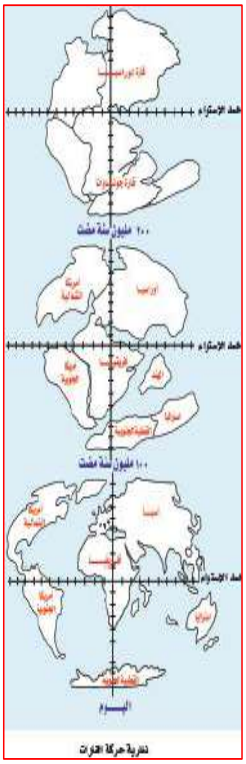
علاقة الحركات البانية للجبال وتكوين الصخور النارية: نتيجة لهذه الحركة تنشط الصهارة وتصعد من الأعماق خلال الفوالق حيث: تبرد الصهارة وتتبلور مكونة صخور نارية متداخلة أو قاطعة للطبقات أو تستمر فى الصعود إلى سطح الأرض في صورة براكين مكونة المخروط البركاني أو تنساب اللافا وتبرد على شكل طفوح بركانية.

نظرية حركة القارات (نظرية الفريد فيجنر)

أسباب تقدم ألفريد فيجنر بنظرية حركة القارات
- التشابه الكبير بين الشاطئ الشرقي لأمريكا الشمالية والجنوبية مع الشاطئ الغربي لأوروبا وأفريقيا.
- التشابه الكبير بين صخور القارات المختلفة وبقايا الحياة القديمة.

نظرية حركة القارات (الانجراف القاري)

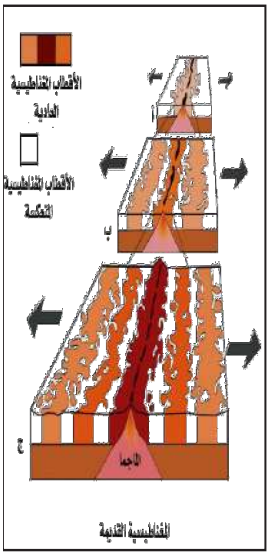
- القارات جميعها كانت كتلة واحدة عملاقة تسمى أم القارات (بانجيا) تتكون من **صخور السيال** (سائدة في جسم القارات تتكون من السيليكا (٧٠%) والألومنيوم وهي صخور جرانيتية خفيفة الوزن النوعي وأقل كثافة) التي توجد فوق **صخور السيما** (سائدة في قيعان المحيطات وتحت القارات تتكون من السيليكا (٤٥%) والماغنسيوم وهي صخور بازلتية ثقيلة الوزن النوعي وأعلى كثافة) وتمتد إلى أعماق كبيرة.
- بدأت بانجيا تنفصل إلى قارات متباعدة خلال حقب الحياة المتوسطة منذ ٢٢٠ مليون سنة إلى أن أخذت وضعها الحالي أثناء زمن البليستوسين.
- **سبب الزحف القاري**: التيارات الناقلة للحرارة في السيما لها قدرة هائلة على تجعد القشرة الأرضية وتصدعها واختلاف التضاريس وارتفاع الجبال على حواف القارات الكبيرة بفعل الانجراف القاري.



الشواهد المؤيدة لنظرية الانجراف القاري (نظرية فيجنر)

١. المغناطيسية القديمة

- **المغناطيسية القديمة**: مغناطيسية الصخور التي تحتوي على معادن قابلة للمغنطة مثل أكاسيد الحديد التي تتأثر بالمجال المغناطيسي.
- من دراسة زاوية انحراف الإبرة المغناطيسية وجد ان مقدار انحرافها عند القطب ٩٠° وعند خط الاستواء صفر°.
  - ❖ مثال : وجود صخر ذو زاوية انحراف مغناطيس ٢٠° قرب القطب الشمالي يدل على زحزحة كتلة الصخر عن موقعها الأصلي مما يؤكد نظرية الانجراف القاري
  - ❖ عند دراسة حيد وسط المحيط حيث تتماثل الأشرطة المغناطيسية وتغيراتها على جانبي حيد وسط المحيط يدل على حدوث الانجراف القاري.



٢. المناخ القديم

- تنتظم الأحزمة المناخية في نطق متوازية تمتد من الشرق إلى الغرب.
- تتدرج الأحزمة المناخية من المناخ الاستوائي إلي المداري (الصحراوي) إلي المعتدل (منطقة المراعي أو الأعشاب) ثم منطقة الغابات متساقطة الأوراق ثم الغابات الصنوبرية ثم المناخ المتجمد القطبي.
- بدراسة المناخ والسجل الجيولوجي يمكن التأكيد على حدوث الزحف القاري من خلال:-

أ - دراسة المتبخرات القديمة

- ❖ **المتبخرات القديمة**: رواسب ملحية تراكمت على هيئة طبقات نتيجة تبخر المحاليل التي تحتوي على الأملاح في مناطق مناخية جافة قاحلة.
- توجد المتبخرات القديمة حالياً في مناطق شديدة البرودة شمال أوروبا وكندا مما يؤكد حدوث الزحف القاري.

ب - دراسة أحافير شعاب مرجانية والفحم

- ❖ الشعاب المرجانية تتواجد في بيئة مدارية والفحم تتواجد في بيئة استوائية.
- وجود أحافير الشعاب المرجانية والفحم حالياً قرب المنطقة القطبية يدل على حدوث الزحف القاري.

٣. مثالج حقب الحياة القديمة المتأخر

- تظهر في نصف الكرة الجنوبي مجموعة من الصخور تؤرخ من نهاية حقب الحياة القديمة إلى العصر الطباشيري. تتشابه الصخور بشكل مثير رغم انتشارها في القارات الجنوبية المختلفة مثل جنوب أمريكا، جزر الفوكلاند، جنوب أفريقيا، الهند، استراليا والقارة القطبية الجنوبية. فسرت الظاهرة إلى وجود قارة عظيمة في الماضي أطلق عليها أرض جوندوانا ذات مساحة هائلة.
- توزيع رواسب الثلاجات على كتل اليابس بجنوب القارات الجنوبية المختلفة **تؤكد حدوث حركة انجراف قاري في الأقطار الجنوبية**.

٤. الأحافير الحيوانية والنباتية

- **أحافير زواحف من جنس واحد** لا تستطيع خوض المحيطات **وأحافير أوراق وبذور نباتات أولية برية** توجد في صخور القارات الجنوبية والهند فقط تدل على الاتصال بين القارات **ويؤكد حدوث الزحف القاري**.

٥. البناء الجيولوجي للقارات

- التراكيب الجيولوجية تكمل بعضها البعض مما يرجح أن تلك الجبال كانت متصلة معاً وتباعدت ويؤكد حدوث الزحف القاري، مثال:

١. التشابه بين جبال جنوب أفريقيا والأرجنتين غرباً وسلسلة جبال غرب استراليا إلى الشرق.
٢. التشابه بين الشاطئ الغربي لأفريقيا مع الشاطئ الشرقي لأمريكا الجنوبية.

نظرية الألواح التكتونية

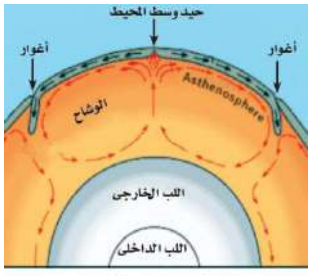
وضع نظرية الألواح التكتونية العلماء إيزاكس وأوليفر وسايكس.

- **فروض النظرية :** سطح الأرض يتكون من عدد من الألواح التكتونية الكبيرة إما محيطية أو قارية أو كلاهما معاً يبلغ سمكها ١٠٠كم وتقع حدود الألواح التكتونية عند أغوار(شقوق) بحرية عميقة أو تشققات عميقة أو سلاسل جبال عالية.
- تتحرك الألواح التكتونية حركة دائبة وبسرعة بطيئة غير محسوسة نتيجة وجود تيارات الحمل الدورانية وينتج عن حركة الألواح التكتونية معظم الظواهر البنائية الضخمة بالقشرة الأرضية.

أسباب حركة الألواح التكتونية

- تحدث الحركة بسبب اختلاف توزيع الحرارة في الوشاح فتتكون تيارات حمل دورانية في الصخور المائعة (الصهارة) الموجودة في الطبقة العليا من الوشاح وهي نوعان: -

١- **تيارات حمل هابطة**: تسبب تكوين **أغوار عميقة**.
٢- **تيارات حمل صاعدة**: تسبب تكوين **حيد وسط المحيط**.

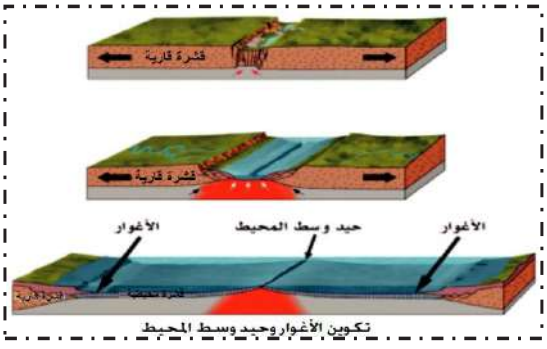


تكوين حيد وسط المحيط

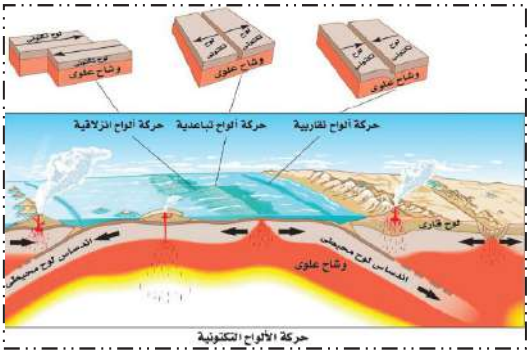
الصخور المكونة الألواح التكتونية

- الألواح المحيطية (صخور السيما البازلتية) تحركها تيارات الحمل فتنزلق أسفل الألواح القارية (صخور السيال الجرانيتية) ثم تنصهر في الوشاح.

أنواع حركة الألواح التكتونية



تكوين الأغوار وحيد وسط المحيط



حركة الألواح التكتونية

❖ الحركة التباعدية للألواح التكتونية



- تسمى الحركة البنائية، تنشأ من قوى شد.
- النتائج : يتحرك لوح تكتوني مبتعداً عن لوح تكتوني آخر سواء كانت : ألواح محيطية كما حيد وسط المحيط أو ألواح قارية : تنشأ بحار ومحيطات بعد تفتق القارات مكونة حوض محيطي جديد مثال :
- تفتق قارة افريقيا وتكون البحر الأحمر : الذي تتسع جوانبه بمعدل ٢.٥سم كل سنة نتيجة ابتعاد اللوح العربي عن اللوح الأفريقي.
- تفتق قارة جوندوانا: نشأ المحيط الأطلنطي و المحيط الهندي.

❖ الحركة الإنزلاقية للألواح التكتونية



تسمى الحركة التطاحنية للألواح. حيث تنشأ من حركة حافة لوح على حافة لوح آخر.

- النتائج: مكونة صدوع انتقالية عمودية مسببة تكسيراً أو تشوهاً، وينتج عنها براكين وزلازل.

❖ مثل **صدع سان أندرياس**، تظهر في **الخليج العقبة**.

❖ الحركة التقاربية للألواح التكتونية



- تسمى **الحركة الهدامة**، وتنشأ عند تحرك لوحين باتجاه بعضهما فيلتقيان ويتصادمان معاً ، قد تكون الحركة بين :-

❖ **الحركة بين لوحين قاريين:**

- النتائج: يؤدي التصادم إلى **تكوين سلاسل جبلية ضخمة مثل الهيمالايا**

❖ **الحركة بين لوحين محيطيين**: يندس أحدهما تحت الآخر **فيتكون أغوار بحرية عميقة أو قوس جزر بركانية .**

❖ **الحركة بين لوحين أحدهما قارى والآخر محيطى** : يندس اللوح المحيطي أسفل اللوح القاري في طبقة الوشاح وينصهر كلياً **وتتكون سلاسل جبال مثل جبال الأنديز** في أمريكا الجنوبية، وتحدث في **البحر المتوسط.**

الزلازل

الزلزال: طاقة حبيسة في باطن الأرض تخرج على هيئة هزات أرضيه سريعة متتالية تحدث للقشرة الأرضية.

أنواع الزلازل

١. **زلازل بركانية**: زلازل يرتبط حدوثها بالنشاط البركاني، (هزات محلية لا يمتد تأثيرها فى مساحات كبيرة).

٢. **زلازل تكتونية**: زلازل تحدث فى المناطق التي تتعرض فيها الصخور للتصدع نتيجة لحركة الألواح التكتونية، زلازل شائعة وكثيرة الحدوث.

٣. **زلازل بلوتونية**: زلازل مركزها على أعماق كبيرة تصل إلى ٥٠٠ كم.

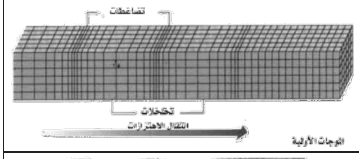
أهم أسباب حدوث الزلازل

❖ تحدث الزلزال بسبب **انكسار مفاجئ لكتل الصخور** نتيجة التعرض لضغط شديد أو عملية شد لا تقوى الصخور على تحملها فتنكسر الصخور **وتتحول طاقة الوضع الهائلة إلى طاقة حركة.**

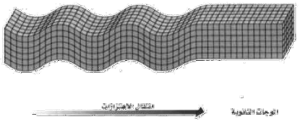
❖ تنتقل طاقة الحركة على شكل موجات زلزالية تنتشر إلى مسافات كبيرة فتعمل على اهتزاز الصخور وتصدع وتدمير المنشئات.

أنواع الموجات الزلزالية

أولاً : الموجات الزلزالية الداخلية :-



- **الموجات الزلزالية الأولية:** * موجات **طولية** (ابتدائية).
- موجات **سريعة جداً**، أول ما يصل إلى أجهزة الرصد الزلزالية.
- موجات **تنتشر خلال الأجسام الصلبة والسائلة والغازية.**



- **الموجات الزلزالية الثانوية:**
- موجات اهتزازية **مستعرضة.** * موجات **أبطأ من الموجات الأولية.**
- الموجات تنتقل خلال الأجسام الصلبة فقط ولا تمر في السوائل أو الغازات.

ثانياً : الموجات الزلزالية السطحية : * تسمى **الموجات الطويلة**.

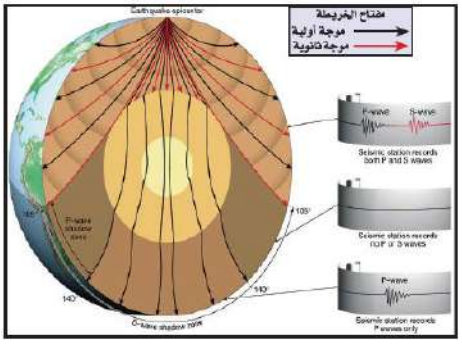


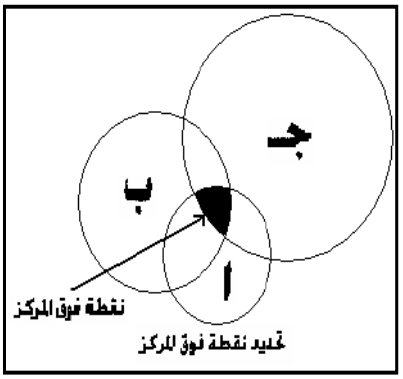
- تتولد من الطاقة الناتجة عن الموجات الأولية والثانوية.
- **موجات بطيئة**، آخر الموجات وصولاً إلى أجهزة الرصد الزلزالية.
- يعزى إليها الدمار الشامل فى المنشآت والمباني.

أهمية دراسة الموجات الداخلية الزلزالية

أهمية دراسة الموجات الداخلية الزلزالية

١)التركيب الداخلي للأرض. ٢) تحديد مركز الزلزال.





تحديد نقطة فوق مركز الزلزال

- تتعاون ثلاث محطات لرصد الزلزال (أ، ب، جـ)

١. تسجل كل محطة أزمنة الوصول النسبية لأنواع الموجات الثلاث.
٢. بمعرفة سرعة الموجات وزمن وصولها نستطيع تحديد المسافة بين محطة الرصد والمركز السطحي للزلزال.
٣. ترسم ثلاث دوائر على الخريطة تمثل كل محطة رصد مركز لإحدى الدوائر.
٤. نقطة تقاطع الدوائر الثلاث هي نقطة فوق المركز.

منطقة فوق المركز أوفوق بؤرة الزلزال

المنطقة التي تقع مباشرة فوق مركز الزلزال ويكون الاهتزاز فيها أقوى ما يمكن وتتناقص شدة الاهتزاز بسرعة خارج منطقة فوق مركز الزلزال.

قياس الزلازل

قياس شدة الزلازل	قياس قدر الزلازل
❖ **شدة الزلزال**: قياس نوعي للدمار الناتج عن الزلزال ورد فعل الناس به. • تقدير تقريبي لحجم وقوة الزلزال. • **مقياس ميركالي** المعدل يستخدم لقياس شدة الزلزال. • مقياس ميركالي مقسم إلى ١٢ قسم.	❖ **قدر الزلزال**: الكمية الكلية للطاقة المنطلقة من زلزال عن مصدره. ▪ يعتمد على تقدير كمية الطاقة المنطلقة. ▪ **مقياس ريختر** يستخدم لقياس قدر الزلزال لمقارنة الزلازل كمياً. ▪ مقياس ريختر يبدأ برقم ١ وبلغ أقوى زلزال ٨,٩ ▪ أكثر دقة من مقياس ميركالي.

تسجيل الزلازل: يتم تسجيل الزلازل بواسطة **جهاز السيزموجراف**.

التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس

❖ يبدو سطح الأرض وما به من تضاريس ثابت لا يتغير مع الزمن.

❖ يعتبر الثبات في شكل الأرض ثبات ظاهري لكن شكل القشرة الأرضية في تغير مستمر بفعل العوامل الطبيعية وتنقسم إلى:-

عوامل داخلية	عوامل خارجية
• بسبب ما يحتويه جوف الأرض من حرارة وضغوط داخلية وينتج عنها الزلازل والبراكين والحركات الأرضية. • تعيد ارتفاع سطح الأرض نتيجة الحركات الأرضية والبراكين والزلازل.	▪ بسبب تأثير الغلافين الجوى والمائي في القشرة الأرضية وتستمد نشاطها من الشمس. ▪ تسبب تغيرات بسطح القشرة الأرضية وتعمل على تسوية سطح الأرض.
▪ تؤثر العوامل الداخلية والعوامل الخارجية على شكل القشرة الأرضية وينتج عنها أشكال وتراكيب جيولوجية تعرف **بالتضاريس**.	
▪ لولا إعادة التوازن عن طريق العوامل الداخلية والتي تعيد ارتفاع سطح الأرض نتيجة الحركات الأرضية والبراكين لأصبحت الأرض مسطحة تخلو من التضاريس ويتساوى سطحها مع مستوى سطح البحر وهو أقل مستوى يصل إليه سطح الأرض بسبب عوامل الهدم وتعرف **بالمستوى القاعدي للنحت**.	

التعريـة

• **أثر العوامل الخارجية في تفتيت الصخور وإزاحة الفتات من مكانها ليظهر سطح جديد وتستمر عملية التعرية.**
▪ عوامل النقل المختلفة لها أثر **هدمي** يسمى النحت ولها عمل **ترسيبي** حيث تنقل الفتات لتترسب في صورة طبقات لتتكون الصخور الرسوبية.
تشتمل التعرية: - ١- التجوية. ٢- النقل والترسيب بواسطة المياه والرياح. ٣- تحرك الصخور والرواسب بفعل الجاذبية.

التجويـــــة

عمليات تحدث للصخور تحت تأثير عوامل الجو يكون نتيجتها تفتت الصخور تحت تأثير **التجوية الميكانيكية** أو تحلل المعادن وتكوين معادن جديدة تحت تأثير **التجوية الكيميائية**.

أولاً : التجوية الميكانيكية

• **تكسير (تفتت) الصخر الأصلي إلى قطع أصغر من نفس المعادن المكونة للصخر دون تغير في التركيب الكيميائي أو المعدني.**
❖ **صخر الجرانيت** يتكون من معادن الفلسبار والميكا والكوارتز الذي يتفتت بفعل التجوية الميكانيكية إلى: • حبيبات في حجم الحصى من المعادن الثلاث المكونة لصخر الجرانيت. • حبيبات في حجم الرمل من أحد المعادن المكونة لصخر الجرانيت.

عوامل التجوية الميكانيكية

١) **تكرار تجمد وذوبان الماء في الشقوق والفواصل الصخرية** يؤدى إلى زيادة حجم الماء عند التجمد في ضغط وتوسيع جوانب الشقوق والفواصل الرأسية والأفقية فتنفصل قطع صخرية عن الصخر الأصلي وتسقط الفتات عند قاع الجبل مكونة **المنحدر الركامى**.
٢) **التمدد الحراري (بسبب التغير المتكرر في درجة الحرارة)** ينتج من تكرار تمدد وانكماش معادن الصخر ويؤدي إلى **إضعاف قوة تماسك المعادن المكونة للصخر وتفتته**. (مثال: تكسر الحصى في الصحراء).
٣) **التمدد الناتج عن تخفيف الحمل** (بسبب التعرية) يؤدي إلى **تمدد الصخور إلى أعلى لعدم وجود مقاومة**. صخور الجرانيت الذي ينفصل سطحه إلى **قشور كروية** الشكل. يساعد تحلل معدن الفلسبار بالتجوية الكيميائية للجرانيت على إتمام عملية انفصال القشور على سطح الجرانيت.
٤) **عوامل الحياة** تعمل على تفتيت السطح الخارجي للأرض وجعلها مفككة. ▪ تنمو **جذور النبات** فتضعف التربة وتفككها عند البحث عن الماء. ▪ **الحيوانات والحشرات** تساعد في حفر التربة وتجعلها مفككة وقابلة للحركة.

ثانياً : التجوية الكيميائية

❖ تحلل المعادن المكونة للصخور في وجود الماء مكونة معادن جديدة نتيجة إضافة أو فقد عناصر ليغير التركيب الكيميائي.

أثر التجوية الكيميائية على المسلات الفرعونية الجرانيتية :-

- سطح المسلات الفرعونية الموجودة في صعيد مصر أملس ناعم يقاوم التجوية الكيميائية لأن الجو في مصر جاف غير ممطر
- سطح المسلات الفرعونية الموجودة في أوروبا وأمريكا مطفي ومتآكل غير أملس ولا ناعم وتأثر بالتجوية الكيميائية خلال فترة زمنية قصيرة لأن الجو في أوروبا وأمريكا ممطر طوال العام.

❖ **تأثير التجوية الميكانيكية مع التجوية الكيميائية على الصخور :-**

- التجوية الميكانيكية تسير مع التجوية الكيميائية حيث أن التجوية الكيميائية تحول المعادن الأصلية الى معادن جديدة أضعف وأقل تماسكاً تساعد وتسرع في ظهور تأثير التجوية الميكانيكية حيث تفكك وتفتت الطبقة السطحية للصخر وتستمر التجوية.

عوامل التجوية الكيميائية

١. **عملية الأكسدة**: تتم بواسطة الماء المحتوي على الأكسجين

- تحدث للمعادن التي تحتوى على الحديد والماغنسيوم الموجودة في البازلت.

- **عملية التميؤ** : (إضافة الماء إلى التركيب المعدني) : عملية التميؤ تساعد على تحلل الصخور كيميائياً مثال : **الأنهيدريت** (كبريتات كالسيوم لامائي) $\xrightarrow{\text{الماء}}$ **الجبس**(كبريتات كالسيوم).

٢. **الأمطار الحمضية**: الأمطار الحمضية التي تؤدي إلى تحلل للصخور.
مثال : الحجر الجيري يذوب تحت تأثير الأمطار المحملة الأمطار المحملة CO_2 (الأمطار الحمضية) وتعرف **بالكربنة**.

٣. **الاختلاف بين الظروف التي تكون فيها المعدن والظروف السطحية**:

- المعادن التي تبلورت في باطن الأرض في درجات حرارة مرتفعة وضغط عالي أكثر قابلية للتجوية الكيميائية من التي تبلورت في درجات حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل.

معادن صخر الجرانيت (الفلسبار البوتاسي والميكا والكوارتز)

١. **الفلسبار** :تكون في درجة حرارة مرتفعة وضغط عالي، يتأثر الفلسبار بحمض الكربونيك (الأمطار الذائب بها CO_2) ويتحلل إلى معدن**الكاولينيت** (سيليكات ألمونيوم مائية) وهو أحد معادن الطين.

- يظهر تحول الفلسبار في انطفاء بريقه وتحوله إلى الحالة الترابية

٢. **الميكا السوداء** : تتحلل إلى أحد معادن الطين.

٣. **الكوارتز** : آخر معادن الماجما تبلوراً عند درجة حرارة منخفضة فتركيبه الكيميائي وصفاته الفيزيائية ثابتة ولا يتأثر الكوارتز بالتجوية الكيميائية.

الصخور النارية والمتحولة تتكون من معادن سيليكات مثل الفلسبار والميكا ومعادن الحديد والماغنيسيوم التي تتأثر بفعل التجوية الكيميائية وتتحول إلى معادن الطين المكونة للتربة الزراعية.

النقل والترسيب

- تتم عملية النقل بواسطة عوامل مثل الرياح والأمطار والأنهار والسيول والبحار و هذه العوامل لها :

١. تأثير هدمي: عن طريق تفتيت الصخور.
٢. تأثير بنائي: لأنها تعتبر ناقلة للفتات ومرسبة له.

النحت المتباين

- يحدث النحت المتباين عندما تمر أو تصطدم أحدى عوامل النقل المختلفة (الرياح والأنهار والبحار) بصخور مختلفة الصلابة تتألف من صخور رخوة تعلوها أو تجاورها صخور صلبة فتتآكل الصخور الرخوة بمعدل أكبر من الصخور الصلبة مثال :-

١- **المصاطب** بتأثير الرياح.
٢- **مساقط المياه والميادرز** بتأثير الأنهار.
٣- التعرجات الساحلية والمغارات الساحلية بتأثير أمواج البحار.

(١) الرياح

❖ تأثير الرياح يكون شديداً في الصحراء لأن سطح الصحراء يخلو من النباتات وصخور القشرة الأرضية في حالة تفتت بفعل عوامل التجوية المختلفة. * **الرياح لها عمل هدمي وعمل بنائي.**

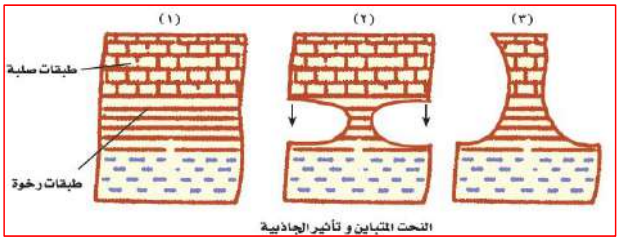
العمل الهدمي للرياح

- يعتمد العمل الهدمي على ما تحمله الرياح من رمال وأتربة.
- حمولة الرياح تكون معلقة (محمولة في الهواء) أو متدحرجة.
- تتوقف تأثير شحنة الرياح في العمل الهدمي على: -

❖ شدة الرياح، حجم الحبيبات وشكل الحبيبات وكثافة الحبيبات، نوع الصخور ودرجة صلابتها ومدى تأثرها بالرطوبة، تأثير العامل الزمني.

✸ **أثر مرور الرياح على حصوات غير منتظمة الشكل :تكوين الحصى الهرمي الشكل**حيثيؤثر اتجاه الرياح على شكل الحصى فيكون حصى مثلث الأضلاع ويكون وجه الحصى المقابل للرياح مصقول.

✸ **أثر مرور الرياح على طبقات مختلفة الصلابة (النحت المتباين)**

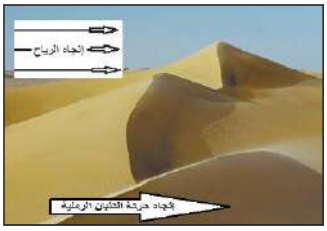


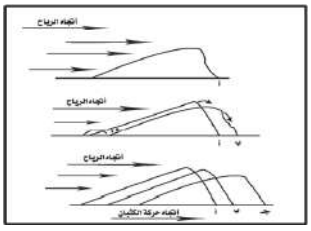
تكوين المصاطب: عندما تمر الرياح المحملة بالرمال على طبقات مختلفة الصلابة (طبقات رخوة مثل الصخور الطينية تعلوها صخور صلبة من الحجر الجيري) تتآكل الطبقات الرخوة وتبقى الطبقات الصلبة بارزة وقد تسقط بفعل الجاذبية كما في حالة المصاطب أو **النحت المتباين**.

العامل الترسيبي (البنائي) للرياح

عندما تصطدم الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو مرتفع تقل سرعة الرياح فتلقى ما تحمله من رمال لتترسب على هيئة **كثبان رملية أو تموجات رملية**.

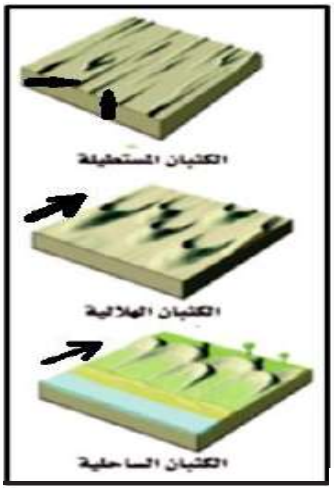
الكثبان الرملية





- تتكون من حبيبات مستديرة من الرمال، تختلف من حيث الارتفاع من عدة أمتار إلى عشرات الأمتار، تنتقل بفعل الرياح بسرعة ٥: ٨ متر/ العام.
- حركة الكثبان الرملية تسبب التصحر الذي له أخطار كبيرة على المناطق المستصلحة والمجتمعات العمرانية الجديدة.

أشكال الكثبان



الغرود (الكثبان المستطيلة)

- كثبان مستطيلة الشكل، اتجاهها هو اتجاه الرياح السائدة.
- مثال غرد أبو المحاريق (يمتد ٣٠٠ كم بالصحراء الغربية).

الكثبان الهلالية

- كثبان هلالية الشكل، الانحدار بسيط في اتجاه الريح وشديد في الجهة المضادة، أكثر أنواع الكثبان انتشاراً.

الكثبان الساحلية

- حبيبات جيرية متماسكة، على الساحل بين الإسكندرية ومطروح.

(٢) الأمطار

عند نزول الأمطار جزء منها :
- يتبخر ويصعد إلى الغلاف الجوي.
- يجرى على سطح الأرض مكوناً مياه جارية مثل الأنهار والسيول
- ينفذ إلى أعماق الأرض مكوناً المياه الجوفية.

الأمطارلها عمل هدمي فقط وعملها البنائي (الترسيب) يظهر تأثيره في الأنهار والمياه الأرضية.

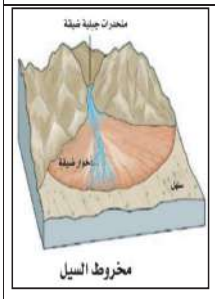
العمل الهدمي للأمطار

١. **العمل الهدمي الميكانيكي:**
- الأمطار المصحوبة بالرياح الشديدة التي تساعد على نقل المواد المفككة وتفتيت أجزاء أخرى من الصخور.
- مثال الأمطار تنحت الصخور الجيرية مكونة أخاديد بينها جروف قليلة الارتفاع كما في شبه جزيرة سيناء.

٢. **العمل الهدمي الكيميائي:**
- تنشط الأمطار عمليتي الأكسدة والكربنة نتيجة ما تحمله الأمطار من أكسجين وثاني أكسيد الكربون.

(٣) السيول

السيول: مياه الأمطار الغزيرة تهبط فوق الجبال وتجري المياه في مجاري ضيقة مكونة الأخوار، ويتزايد سرعة السيل ليصب في النهر أو البحر.



العمل الهدمي للسيول

❖ تحمل السيول ما يقابلها من الطمي والرمال والحصى والجلاميد فتساعد على نحت وتعميق مجرى السيل.

العمل البنائي (الترسيبي) للسيول

❖ عند خروج السيول وانتشارها في السهول تفقد السيول سرعتها وترسب ما تحمله على شكل :
❖ **مخروط (مروحة) السيل:** رواسب على شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور (السيل).
❖ **الدلتا الجافة:** يبدأ الترسيب بالجلاميد والحصى الكبير عند مخرج الخور ويتناقص حجمه إلى رمال وطين في نهاية الترسيب.

(٤) الأنهـــــار

مجرى مائي تتكون من المياه الجارية لها منبع ولها مصب حيث يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع وقليل الانحدار قرب المصب، وتعتبر الأنهار أهم عوامل التعرية والنقل على سطح القشرة الأرضية.

العمل الهدمي للأنهار

❖ **العوامل التي تتوقف عليها العمل الهدمي للأنهار :**

١. **سرعة التيار وحمولة النهر (الشحنة):** تؤدي إلى زيادة عمق واتساع مجرى النهر.

العوامل التي تتوقف عليها كمية المواد التي ينقلها النهر :

قدرة النهر على الحمل: تعتمد على انحدار النهر الذي يتحكم في سرعة الماء وكمية المياه في النهر.
حجم وكمية الحبيبات: يزداد حجم الحبيبات كلما زادت قدرة النهر على الحمل.

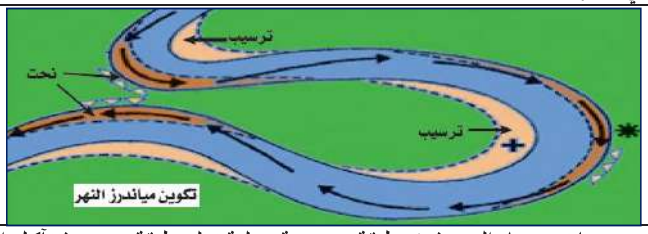
حمولة النهر (الشحنة) : تنقسم حمولة النهر إلى :

أ. **الحمل الذائب** : الأملاح الذائبة التي يحملها الماء أثناء جريانه.
ب. **الحمل المعلق** : حبيبات خفيفة الوزن من الطين تنتقل عالقة في الماء.
ج. **الأحجام المتوسطة من الرمال** : تسير الرمال معلقة ثم تتدحرج على القاع.
د. **حمل القاع** : تتدحرج الحصى على قاع النهر، تصقل و تصير مستديرة الأوجه نتيجة احتكاكها مع القاع.

اختلاف صلابة الصخور

٢. **اختلاف صلابة الصخور على جانبي النهر**: ينحت النهر في أحد الجوانب أكثر من الجانب الآخر فيؤدي إلى تكوين التعاريج وتسمى ميأندرز النهر (**مثال النحت المتباين**).

✸ بعد تكوين الالتواءات النهرية يزداد تقوس الالتواءات ويزداد النحت في الجانب الخارجي لمسار الماء ويزداد الترسيب في الجانب الداخلي ويقطع النهر مسار جديد تاركاً قوس على صورة **بحيرة قوسية** (**هلالية**) و**تعتبر تحول الميأندرز إلى بحيرة قوسية عمل هدمي وعمل ترسيبي للأنهار.**





٣. **اختلاف صلابة الصخور في قاع النهر**: عندما تمر مياه النهر فوق طبقة صخرية صلبة تعلو طبقة رخوة فتتآكل الطبقة الرخوة بفعل المياه وتصبح الطبقة الصلبة مرتفعة وشديدة الانحدار **وتنشأ مساقط المياه** (**مثال النحت المتباين**). مثل مساقط نياجرا بين كندا وامريكا.

٤. **المنـــاخ** : يتدخل المناخ في تحديد شكل مجرى النهر حيث أن:-

❖ **المناخ الرطب** : (المناطق غزيرة الأمطار) تساعد عوامل التعرية كالتحلل والجاذبية على تآكل الأخدود وتعمل على **توسيع مجرى النهر.**

❖ **المناخ الجاف** : يكون النهر قوي ويحتفظ بحمولته **وينحت النهر أخدود عميق** (مثال نهر كلورادو بأمريكا).

عمل النهر في الترسيب

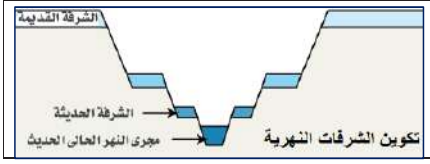
❖ يبدأ النهر في الترسيب بسبب: ١) **سرعة التيار**: عندما تقل سرعة مياه النهر بسبب وجود عوائق يعترض مجرى النهر. يقلانحدار المجرى عند مصبات الأنهار.

٢)**حجم الماء**: يقل حجم الماء بسبب البخر أو بسبب تسرب الماء في المسام. ٣) **يصب النهر في مياه ساكنة.**

مظاهر العمل البنائي للأنهار

الشرفات النهرية (الأسرة النهرية)

- تتكون الشرفات النهرية نتيجة تغير منسوب المياه عند الفيضان.
- توجد الحصى في أعاليالوادي وتترسب الرواسب الدقيقة عند المصب، نجد أن الشرفات العليا أقدم من الشرفات السفلى.



الدلتات (الدالات)

❖ **تكوين الدلتا**:

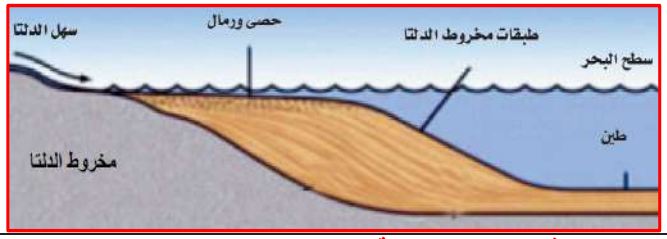
- تشبه الدلتا الحرف اللاتيني دلتا وتتكون عند تلاقي مياه الأنهار بمياه البحار أوالبحيرات التي تخلو من التيارات الشديدة.
- عند تلاقي مياه الأنهار بمياه بحر كثير التيارات فيميل قاع البحر للهبوط ولا تتكون الدلتا ويكون البحر مصباً عادياً فقط.
- دلتا نهر النيل كانت سبعة أفرع تصب في البحر ثم اندثرت الفروع بما رسبه النهر ولم يبق إلا فرعي رشيد ودمياط.

مخروط دلتا النيل: رواسب الدلتا الشاطئية (الرواسب الدلتاوية) تمتد شمالاً أكثر من عشرة كيلومترات داخل البحر المتوسط ، وهي رواسب مصنفة ومتدرجة مع زيادة العمق من حصىورمال قرب الشاطئ ثم غرين ثم صلصال في المناطق الأعمق وتحتوي رواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية يطلق عليها الرمال السوداء.

- **الرمال السوداء**: رواسب معدنية ذات قيمة اقتصادية مثل الذهب والماس والقصدير والألمنيت.

الرمال السوداء في مصر: رواسب توجد في شمال الدلتا على الساحل من رشيد إلى العريش تحتوى معادن ذات قيمة اقتصادية مثل: ١) **معادن المونازيت** : معدن يحتوي على اليورانيوم المشع.

٢)**معادن الألمنيت و الزركون** : معادن تستخدم في صناعة السيراميكات.



عمل النهر في المراحل المختلفة

➢ لكل نهر دورة تشمل التغيرات التى تطرأ عليه وتشمل عدة مراحل هى :

مرحلة الشباب

- يشتد فيها حفر الجداول والوديان والفروع.
- يمتاز النهر بسرعة تياره وعدم انتظام انحداره.
- يزداد فيها النحت ويقل الترسيب، مما يؤدى إلى تكون البحيرات و مساقط المياه (الشلالات) و تتسع الأخاديد إلى وديان، ويكون قطاعه على شكل V ضيقة، وفى نهاية هذه المرحلة يصبح مستوى انحدار النهر كبيراً.
- ظاهرة أسر الأنهار تنشأ من تفاوت الأفرع فى النحت ويكون مستوى الفرع ذو النحت القوى اقل فى مستواه من الفرع الآخر و يعتبر مصبا له ويأسره.

مرحلة النضوج

- يتسع الوادي إلى اقصى مدى ويصير قطاعه على شكل ﴿ متسعة.
- يتساوى فيها معدل النحت والترسيب وتكثر التعرجات والالتواءات النهرية والبحيرات القوسيةوتختفي مساقط المياه.

مرحلة الشيخوخة

- يقل انحدار النهر وتقل سرعة سريان الماء، يقل النحت ويزداد الترسيب.
- تسمى المنطقة التي يؤول إليها النهر بالسهل المنبسط ويسمى النهر شيخاً.
- قطاع النهر على شكل قوس ﴿ ويقل التقوس كلما اقتربنا من المصب.

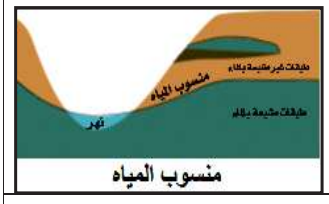
مرحلة تصابى الأنهار (إعادة الشباب)

- عوامل جيولوجية تعيد إلى الأنهار شبابها بعد مرحلة الشيخوخة، عندما تنشأ حركات أرضية رافعة قريب المنبع أو اعتراض مجرى النهر طفوح بركانية، يزداد انحدار مجرى النهر وتزداد سرعة التيار فيبدأ النهر في النحت وتعميق مجراه ويقل التآكل الجانبي ويصبح قطاعه على شكل شرفات نهرية.

(٥) المياه الأرضية

❖ هي المياه الموجودة في مسام الصخور تحت سطح الأرض.

✸ تصعد المياه إلى السطح الأرض عن طريق: الخاصية الشعرية، أو الامتصاص بواسطة جذور النبات، أو الفوالق.



*__منسوب المياه__ (مستوى ماء التربة): المستوى الذي تتشبع أسفله جميع المسام والشقوق والفراغات بالماء.

عمق مستوى ماء التربة:

١- يكون قريباً من السطح عند البحار والأنهار والأماكن كثيرة الأمطار.

٢- يبعد عن السطح فى المناطق الجافة.

✸ حركة المياه الأرضية: المياه الأرضية دائمة الحركة حسب:

- **نوع الصخور**: حجم وشكل الحبيبات وطريقة ترسيبها والمواد اللاحمة.
- **مسامية الصخور**: (النسبة المئوية للمسام والشقوق الموجودة داخل الصخر وبين الحبيبات)، **والنفاذية** : قدرة الصخر على الإ نفاذ أو مقدار سهولة حركة المياه خلال مسام الصخر.
- الميل العام للطبقات الحاوية عليها.
- التراكيب الجيولوجية المختلفة مثل الطيات والفوالق والفواصل والعروق.

العمل الجيولوجي للمياه الأرضية

العمل الهدمي للمياه الأرضية

أ) **العمل الهدمي الميكانيكي**: يؤدى إلى انهيار كتل الصخور على جوانب السفوح الجبلية نتيجة تشبع الصخور المسامية بالماء.

ب) **العمل الهدمي الكيميائي** يعمل على:

١. **تكوين المغارات** نتيجة ذوبان الصخور الجيرية بسبب تأثير المياه الأرضية المحملة بثاني أكسيد الكربون وأملاح حامضية مذابة.

٢. **تكوين الحفريات والأشجار المتحجرة**: (تعتبر عمل هدمي وعمل ترسيبي) ذوبان السيليكا بواسطة المياه القلوية والأحماض العضوية فتحل السيليكا محل المواد الجيرية في **الحفريات**أو محل الألياف في **الأشجار المتحجرة**.

العمل الترسيبي للمياه الأرضية

١. نتيجة ذوبان المواد الجيرية بفعل المياه الأرضية المحملة ثاني أكسيد الكربون فتترسب المحاليل الجيرية داخل المغارات والكهوف مكونة:

- **الهوابط**: رواسب جيرية تتدلى من سقف المغارة.
- **الصواعد**: رواسب جيرية تنمو من أرضية المغارة.

(٦) البحـــــــار

- تؤثر البحار والمحيطات (العمل الهدمي) على ما يحيط بها من القشرة الأرضية بواسطة:
  ١) حركة المياه المسببة للأمواج.٢) حركة المد والجزر ٣) حركة التيارات البحرية.
- تأثير البحار الهدمي أقل من تأثيرها في البناء والترسيب.

العمل الهدمي للبحار

١) حركة الأمواج

- تنشأ الأمواج نتيجة هبوب الرياح في اتجاه معين، يختلف تأثير الرياح الهدمي حسب قوة واتجاه الرياح وتكون قوة الأمواج في البحار المفتوحة أكبر من قوتها في البحار المغلقة.
- تعتبر الأمواج: **عامل تعرية**: تعمل الأمواج على تآكل الشواطئ.
- **عامل ترسيب**: تنقل الأمواج الفتات إلى المياه العميقة أو موازية للشاطئ.

٢) اختلاف صلابة الصخور: تختلف درجة مقاومة الصخور بناء على نوع الصخور حيث تنشأ التعرجات الساحلية والخلجان والمغارات الساحلية حيث تتآكل الطبقات الرخوة وتظل الطبقات الصلبة بارزة (**مثال النحت المتباين**).

٣) المد والجزر: تساعد على حمل الفتات بعيداً عن الشاطئ فتتكون **عينات مدرجة** على الشاطئ، وتدل على منسوب المياه وقت المد والجزر.

٤) التيارات البحرية: تتكوننتيجةتغير كثافة الماء بتغير درجة الحرارة، وتغير ملوحة الماء نتيجة اختلاف معدل البخر.

- النحت البحري يؤدي إلى: تكوين الجروف على الساحل، أوتكوين المغارات الساحلية والخلجان. **مثال للنحت المتباين**

العمل البنائي للبحار

مناطق الترسيب: يترسب في البحار والمحيطات كل ما تنقله الأنهار والرياح من فتات الصخور.

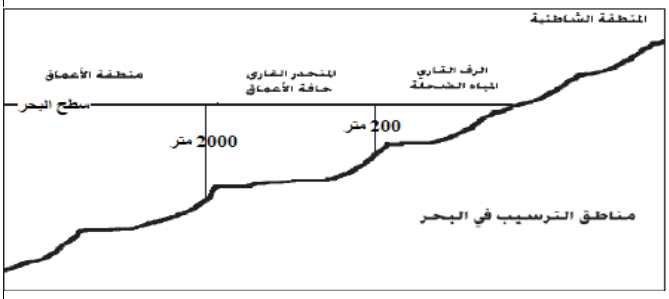
- مواصفات الترسيب: يتم فرز الرواسب تبعا للحجم تترسب الجلاميد والحصى على الشاطئ وتترسب المواد الأصغر كلما بعدنا عن الشاطئ.
- يتم الترسيب عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة.

١) المنطقة الشاطئية: تتراكم فيها الجلاميد والحصى والرمال الخشنة.

- تتأثر بحركة المد والجزر وتنشأ الألسنة والحواجز في المنطقة الشاطئية.

الألسنة	الحواجز
بروز أرضي عند البحر ينشأ نتيجة تقابل تيارين يسيران في الاتجاه المعاكس فتترسب الرمال عند خط الاحتكاك أو يتكون اللسان عند مصب النهر.	ألسنة تسد الخلجان مكونة جزء مائي شبه مغلق على شكل بحيرة.
مثل الألسنة شمال بحيرة المنزلة.	بحيرة مريوط وإدكو.

٢) **منطقة المياه الضحلة (الرف القاري):** تحتوي رواسب الحصى والرمال قرب المنطقة الشاطئية ثم الطين إلى الداخل مع رواسب جيرية.



- تمتد حتى عمق ٢٠٠متر.
- الحياة مزدهرة وتتأثر بحرارة الجو والضوء.

٣) **منطقة حافة الأعماق (المنحدر القاري):** الرواسب طينية تحتوي على رواسب عضوية جيرية وسليسية وهي بقايا كائنات دقيقة مثل الفورامنيفرا والدياتومات والراديولاريا

- العمق من ٢٠٠ حتى ٢٠٠٠متر، (هادئة القاع ـ منخفضة الحرارة ـ لا ينفذ الضوء إلى القاع).

٤) **منطقة الأعماق السحيقة:** تحتوي على طين أحمر من رواسب بركانية، ورواسب عضوية جيرية وسليسية وهي بقايا كائنات دقيقة مثل الفورامنيفرا والدياتومات.

- يزيد العمق عن٢٠٠٠متر، (الحرارة ثابتة تقرب من الصفر، تخلو من الفتات المنقول بالرياح أو الأنهار).

البحيرات

❖ البحيرات أحواض للماء العذب أو المالح تندثر نتيجة:
١) بخر الماء. ٢) كثرة الترسيب. ٣) تسرب المياه في مسام الصخور

نشأة البحيرات

➢ **قرب شواطئ البحار**: نمو شعاب مرجانية أو ترسب حواجز تقفل الخلجان.
➢ **على اليابس**: نتيجة هبوط سطح الأرض وتحول الأنهار إليها أو في فوهات البراكين التي خمدت ثم امتلأت بمياه الأمطار.

➢ رواسب البحيرات الملحية

- الجبس وملح الطعام (بحيرة إدكو). * كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم (بحيرات وادي النطرون).

➢ رواسب البحيرات العذبة

➢ الحصى والرمال قرب الشاطئ والطين في الوسط وبقايا نباتات وقواقع.

تكوين التربة

❖ تتكون التربة من خليط من مواد معدنية ومواد عضوية متحللة وبعض السوائل والغازات والكائنات الحية. وتنشأ من تفتت الصخور السطحية وتآكلها بفعل عوامل التجوية المختلفة وتأثير الكائنات الحية.

❖ **التربة الناضجة**: تتكون في فترة زمنية طويلة من:

١) نطاق (أ) سطح التربة

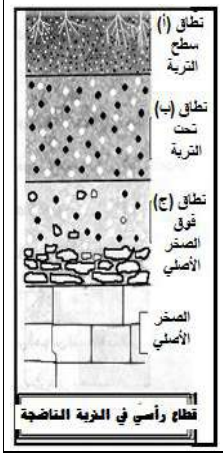
* يمتاز بوفرة المواد العضوية الناتجة من تحلل الكائنات الحية.

٢) نطاق (ب) تحت التربة

* يمتاز بأنه مؤكسد ويحتوي على رواسب ثانوية من الرمل والطمي مختلطة ببعض الرواسب المعدنية التي تسربت من التربة أعلاها.

٣) نطاق(ج) فوق الصخر الأصلي

* تتكون من مواد صخرية متماسكة أو مفككة تكونت منها التربة، وجذور النباتات لا تخترق هذه الطبقة.



أنواع التربة

التربة الوضعية	التربة المنقولة
•تتكون في مكانها من نفس الصخر أسفلها (الصخر الأصلي) •تشبه الصخر الأصلي في التركيب الكيميائي وتختلف درجة التشابه باختلاف نوع التأثير الجوي. •تمتاز بتدرج النسيج •الحبيبات حادة الزوايا (خشنة) •مثال: صخر أصلي تعلوه تشقق ثم جلاميد ثم حصحاد الحواف ثم تربة خشنة ثم تربة ناعمة سطحية	•تفككت في مكان ثم نقلت إلى المكان الحالي. •تختلف عن الصخر الأصلي في التركيب الكيميائي والمعدني. •لا يوجد تدرج في النسيج •الحصى مستدير الزوايا •مثال:* تربة طينية تعلو صخر رملي. *تربة رملية فوق صخر جيري

❖ **العوامل التي تتوقف عليها سمك التربة**

•التركيب الكيميائي والخواص الطبيعية للصخر الأصلي.
•شدة تأثير عوامل المناخ المختلفة، تأثير الكائنات الحية، العامل الزمني.

فوائد التربة: التربة طبقة مناسبة لنمو النباتات وتعمل على تخزين وتنقية المياه الجوفية، ووسط مناسب لتحليل الكائنات الميتة، وملائمة لمعيشة الحشرات والحيوانات.

مفـا هيـم بـيـئـيـة

مفهوم البيئة

البيئة: كل ما يحيط بالإنسان من مكونات يؤثر فيها ويتأثر بها.

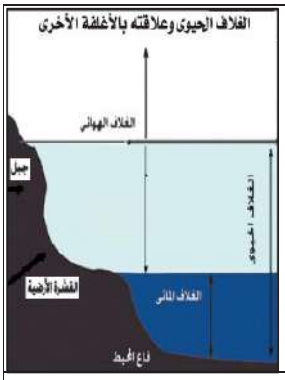
▪ مفهوم البيئةيضم المكونات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والاقتصادية والسياسية التي يتفاعل مع بعضها وتشمل:
•**البيئة الطبيعية**: التي يشترك فيها الإنسان مع باقي الكائنات الحية.
•**البيئة الاجتماعية**: التي يشترك فيها الإنسان مع بنى البشر، تشمل مجموعة المؤسسات التي صنعها الإنسان لإدارة العلاقات بين أفراد المجتمع والمنشئات التي شيدها
•**البيئة التكنولوجية**: التي صنعها الإنسان بعلمه وتقدمه مثل المساكن والمصانع والمدارس والطرق والمزارع والسدود والأنهار ومراكز الطاقة.
⮜إتسع مفهوم البيئة من المحلية إلى الإقليمية والعالمية حتى شمل الكون كله.

علوم البيئة

علم الإيكولوجي: دراسة ما يحدد الحياة وكيفية استخدام الكائن الحي لما هو متاح له حيث يعيش. أطلق تسمية إيكولوجي العالم الألماني **هيكيل**.

علم البيئة: دراسة التفاعل بين الحياة ومكونات البيئة ويتناول تطبيق معلومات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية واجتماعية واقتصادية وتهتم بـ: ١) المحافظة على البيئة وحسن استثمارها وعدم إهدارها.
٢)وقاية المجتمعات من الآثار الضارة التي تحدث بفعل الطبيعية أو نتيجة التعامل غير السوي للإنسان مع البيئة.

الغلاف الحيوي



❖ الحيز الذي توجد فيه الحياة على سطح الكرة الأرضية.

- يمتد من أكبر عمق فى البحار إلى أعلى ارتفاع فى الجبال توجد به الحياة.
- لا يزيد أقصى سمك للغلاف الحيوي عن ١٤ كم.
- وحدة بناء الغلاف الحيوي هو **النظام الإيكولوجي (النظام البيئي)**
- يشمل جميع الكائنات الحية وأجزاء من القشرة الأرضية والغلاف المائي والجزء السفلى من الغلاف الهوائي.

النظام الإيكولوجي

➢ **النظام الإيكولوجي** : وحدة بناء الغلاف الحيوي.

- وصف كل ما يتعلق بالكائنات الحية والمكونات الغير حية من تفاعلات في حيز محدود من الطبيعة مثال : الغابة والصحراء والواحة والبحر والنهر.

استفادة الإنسان من مكونات الغلاف الحيوى :

١- يكتشف الإنسان فائدة الشيء.
٢- إختراع وسائل للحصول على هذا الشيء ويطورها (التكنولوجيا).
٣- السعي لجعل الشيءمورد دائم أو ثروة متصلة.

- يهتم العلماء بدراسة النظم الإيكولوجية عن طريق دراسة الكائن الحي وأثره في البيئة حيث أن دراسته تزيد من فهم دراسة النظام الإيكولوجي.
- دراسة النظم الإيكولوجية وعلاقتها بالإنسان هامة لأن الإنسان جزء من النظام الإيكولوجي وحياة الإنسان تتوقف على سلامة النظم الإيكولوجية.

خصائص النظام البيئي (المنظومة البيئية)

أولاً: تعدد المكونات

❖ يتكون النظام الإيكولوجي من مكونات غير حية تحدد نوع الحياة وكائنات حية تؤثر فى البيئة وتتأثر بها.

١) عوامل غير حية

عوامل فيزيائية	عوامل كيميائية
عوامل المناخ مثلالضوء والحرارةوالرياحوالأمطار والموقع من سطح البحر.	تهتم بالجانب الكيميائيكأثر زيادة أو نقص العناصر والمركباتالكيميائية في التربة مثل الحامضية والقاعدية وأملاح التربة.

٢) عوامل أحيائية (حية)

(أ) كائنات منتجة للغذاء	(ب) كائنات مستهلكة للغذاء
النباتات الخضراء التيتقوم بعملية البناء الضوئي حيث تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مدخرة فى الغذاء وتعتمد باقي الكائنات الحية على النبات كغذاء.	الكائنات التي تعتمد فى غذائها على النباتات الخضراء. • بصورة مباشرة: أكلات عشب. • بصورة غير مباشرة: أكلات لحوم.



نموذج لكائنات ومكونات النظام الايكولوجي وعلاقتها بسريان الطاقة ودوران المواد

(ج)كائنات محللة للغذاء

- كائنات مجهرية تتخذ من أجسام الكائنات الميتة غذاء لها، تحلل أجسام الكائنات الميتة لتحصل على الطاقة وتبقى أملاح وعناصر تعود للتربة.
- مثال : **البكتريا الرمية والفطريات**

تعتبر الكائنات المحللة حارس الطبيعة لأنها: -

- بدونها لا يتم تحلل بقايا الكائنات الميتة.
- تعيد مركبات الكربون والفوسفور والنيتروجين إلى التربة ليعاد استخدامها
- تؤمن استمرار النظام الإيكولوجي.

ثانياً: تشابك العلاقات

- أى نظام بيئى على جانب من التعقيد لما يحتويه من كائنات حية وعوامل غير حية (فيزيائية وكيميائية) بينهم علاقات متبادلة و متشابكة تؤدى إلى تكوين شبكة غذائية داخل النظام البيئى.
- التعقيد أساسفي سلامة النظام البيئى لأنه يحد من أثر التغيرات البيئية.
- تتابع التغيرات البيئية تحدث خلل فى توازن النظام لفترة تطول أو تقصر.

ثالثا: الإستقرار مع القابلية للتغير

إستقرار النظام البيئى: قدرة النظام على العودة إلى وضعه الأول بعد أى تغير يحدث فيه دون حدوث أى تغير أساسى فى تكوينه.

* تتجه النظم البيئية إلى الإستقرار بسبب تعدد المكونات الذى يزيد من العلاقات المتبادلة مما يؤدي إلى إستقرار النظام البيئيوحدوث التوازن الطبيعي البيولوجي داخله.

- **اذا حدث تغير بسيط** : فإن النظام يتأثر لكنه يعود إلى الإستقرار سريعاً.
- **اذا حدث تغير كبير**: يؤدى إلى الإخلال بتوازن النظام البيئى ثم يحدث توازن آخر جديد بعد التغير.

رابعاً: إستخدام الفضلات

- في النظام البيئى البحرى: الأسماك تتغذى على الطحالب وتخرج فضلات عضوية التي تتحلل وتتغذى عليها الطحالب فلا تبقى فضلات فى ماء البحر.
- الكائنات البحرية تتنفس O_2 وتخرج CO_2أثناء عملية التنفس، وتستخدم النباتات البحرية CO_2فى عملية البناء الضوئي وتنتج O_2 اللازم للتنفس.
- تظل نسبة الغازين ثابتة بسبب التوازن بين عملية التنفس والبناء الضوئي.

الضوء وتأثيره البيئي

- الشمس مصدر الضوء والحرارة.
- الضوء هو الجزء المرئى من طاقة الشمس والحرارة هى الجزء المحسوس من طاقة الشمس.

(١)الضوء و عملية البناء الضوئي

- لا تتم عملية البناء الضوئي في النباتات الخضراء إلا في وجود الضوء.
- يمتص الكلوروفيل الموجود في الأوراق الخضراء موجات ضوئية طولها من ٣٩٠ إلى ٧٨٠ نانومتر. (النانومتر=$١٠^{-٩}$ متر) حيث تقوم البلاستيدات الخضراء بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في صورة غذاء تستخدمه الكائنات المستهلكة والمحللة للحصول على الطاقة.

(٢) الضوء وعملية الانتحاء

الانتحاء: الحركة الموضعية للنبات دون انتقال الجسم نتيجة النمو في اتجاه يحدد موقع المؤثر.
الانتحاء إيجابياً: إذا كان اتجاه النمو نحو المؤثر. الانتحاء سلبياً: إذا كان اتجاه النمو في عكس اتجاه المؤثر.
ساق النبات موجب الانتحاء الضوئي؟ لأن خلايا الساق البعيدة عن الضوء تستطيل (تنمو) بدرجة أكبر من الخلايا المواجهة للضوء لأن خلايا النبات تستجيب للمواد المحفزة للنمو (الأكسينات) في الظلام أكثر منها في الضوء.

(٣) الضوء و الإزهار في النبات

- يمر النبات أثناء نموه بمرحلتين: -
- **النمو الخضري**: تنقسم خلايا الجنين إلى جذر وساق وأوراق.
- **الإزهار والإثمار** : تبدأ بعد النمو الخضري حيث تتكون الأزهار ثم الثمار نتيجة تفاعلات داخلية عديدة.

➢ **يفضل زراعة القمح** خلال شهري أكتوبر ونوفمبر : حيث يزهر ويثمر في مارس و إبريل.
➢ **إذا زرع القمح** خلال شهري فبراير ومارس: فإنه ينمو خضرياً فقط ولا يزهر لعدم ملائمة العوامل البيئية للتغيرات الداخلية اللازمة للنمو زهرياً.

التواقت الضوئى للنبات: العلاقة بين فترة الإضاءة وفترة الإظلام التي يتعرض لها النبات بالتعاقب كل ٢٤ ساعة.

- تنقسم النباتات من حيث علاقتها بالتواقت الضوئي إلى: -

١. نباتات تحتاج إلى فترة إضاءة طويلة وفترة إظلام قصيرة.
٢. نباتات تحتاج إلى فترة إظلام طويلة وفترة إضاءة قصيرة.
٣. نباتات لا تتأثر بطول أو قصر فترة الإضاءة أو الإظلام المتعاقبة.

(٤) ضوء و توزيع الكائنات الحية

❖ الضوء من أهم العوامل فى توزيع الكائنات الحية في الماء واليابس.
يحدد العمق الذي يصل إليه الضوء فى الماء وجود أنواع من الكائنات.

توزيع الكائنات الحية في الماء

- **الطحالب البنية** : تستطيع أن تكون غذاءها حتى عمق ١٥م.
- **الطحالب الحمراء** : تستطيع أن تكون غذاءها حتى عمق ٢٥م.
- **الطحالب المثبتة فى القاع**: تستطيع أن تنمو عند عمق ١٢٠م.
- **النباتات الوعائية**: تعيش فى المياه العذبة حتى عمق أكثر من ١٠م.

توزيع الكائنات الحية في اليابس

- **الصحراء**: تتميز بزيادة كمية الضوء وارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية، وندرة الكائنات الحية وتكيفها مع شدة الحرارة والجفاف.
- **الغابات الاستوائية**: تتميز بقلة الضوء أسفل الأشجار (بسبب كثافة النباتات) وارتفاع الرطوبة النسبية، غنية بالكائنات الحية وتكيفها مع هذه البيئة.

(٥) الضوء و نشاط الحيوانات

يقسم نشاط الحيوانات على أربع فترات ضوئية: -

١. **فترة الفجر**: يقل نشاط الحيوانات الليلية ثم تعود إلى ملاجئها.
٢. **فترة النهار**: تنشط الحيوانات النهارية.
٣. **فترة الغسق**: يقل نشاط الحيوانات النهارية ثم تعود إلى ملاجئها.
٤. **فترة الليل**: تنشط الحيوانات الليلية.

ضوء القمر: له تأثير ملموس في أحياء الشواطئ البحرية أثناء المد والجزر، بعض الأحياء تنشط عند المد وتكون غير نشيطة عند الجزر.

(٦) الضوء و هجرة الحيوانات

الهجرة: ظاهرة حيوية ذات طبيعة دورية تتم بانتقال جماعة من الحيوانات خلال أوقات معينة وتحدث بسبب صفات بيئية دورية وعوامل فسيولوجية.

الهجرة اليومية

- **العصفور**: يهاجر يومياً ثم يعود إلى عشه فى الليل الى أماكن الغذاء.
- **القشريات الهائمة**: تهبط ٢٧ متر تحت الماء طوال النهار وتهاجر إلى السطح فى الليل هرباً من الأشعة فوق البنفسجية
- **الأسماك**: تخرج إلى المياه الضحلة ليلاً لوضع البيض.

الهجرة الموسمية

- **السلاحف الصحراوية**: تتجمع فى أنفاق طويلة تحت الأرض في الشتاء وتخرج في الربيع.
- **الطيور**: يعتبر طول فترة النهار(زيادته في الربيع ونقصه في الخريف) عامل هام في هجرة الطيور بشكل منتظم ودوري، حيث يؤثر طول فترة النهار في نشاط وحجم الغدد الجنسية للطيور فيزداد النشاط بزيادة النهار و يقل النشاط بقصر النهار.

➢ تتباين استجابات الحيوانات المائية للهجرة حسب **الحالة الفسيولوجية** و **العمق** و **الموسم** و **المرحلة التي يمر بها الكائن الحى**.

درجة الحرارة وتأثيرها البيئى

• يظهر تأثير درجة الحرارة في الأحياء عندما نقارن بين :- ١) الأحياء القطبية و الأحياء في المناطق الإستوائية.
٢)فاعلية النمو والتكاثر في الصيف والشتاء حيث تتأثر فاعلية النمو والتكاثر إذا كانت درجة الحرارة أقل من صفر أو أعلى من ٥٠°م.
*يحدد فاعلية الكائن الحى المدى الحرارى الذى يبقى فيه البروتوبلازم حياً.

عندما تصبح درجة الحرارة غير مناسبة يلجأ الكائن الحى إلى السكون حيث يقل النشاط الحيوي لأجهزة الجسم ماعدا الأجهزة اللازمةللحياه مثل :

- تكوين **الجراثيم**فى البكتريا. ●تكوين **الحويصلات**فى الحيوانات الأولية.
- **البيات الشتوى:** تلجأ اليه الزواحف والبرمائيات عند إنخفاض درجة الحرارة.
- **الخمول الصيفى:** تلجأ اليه الرخويات والحشرات عند إرتفاع درجة الحرارة.

النظام الإيكولوجيالبحرى

- **الغلاف المائى** : مياه البحار والمحيطات والأنهار تغطي٧٢ ٪ من الأرض.
- **النظام الإيكولوجي البحرى بيئة ثابتة؟** بسبب إتصال البحار والمحيطات.
- **البيئات الأرضية غير ثابتة** ؟ بسبب إنفصال البيئات الأرضية إلى قارات متباعدة تختلف في خواصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية.
- **البيئات البرية أكثر تنوعاً من البيئات المائية** ؟ بسبب إختلاف الظروف الطبيعية مثل المناخ وطبيعة التربة والغطاء النباتى.

العوامل التى تحكم النظام الإيكولوجي البحرى

(أ) العوامل الطبيعية والكيميائية (العوامل الغير حية)

١) المحتوى الملحى

• تختلف درجة تركيز الأملاح المذابة في البحارتبعاً لظروف المناخ حسب:-
١- كمية الأمطار والمياه الساقطة من مصبات الأنهار أوالثلاجات القطبية.
٢- درجة تبخر المياه بسبب درجة الحرارة السائدة.

◆ **ترتفع درجة الملوحة فى البحر الأحمر والخليج العربى إلى ٤٠ جم/ لتر** بسبب زيادة البخر ونقص الأمطار ونقص مصبات الأنهار.

◆ **تقل درجة الملوحة فى بحر الشمال وبحر البلطيق إلى ٢٠جم/ لتر** بسبب نقص البخر وزيادة الأمطار وزيادة السيول و مصبات الأنهار.

❖ **متوسط تركيز الأملاح المذابة في البحار ٣٥ جم/ لتر.**

(٢) وفرة المغذيات

تتوفر أملاح **الفوسفات** و **النترات** فى المياه السطحية وتساعد فى تكوين البروتين في خلاياالنبات وتساعد في نمو النباتات وتكاثرها.

- تدور العناصر فى دورات منتظمة بين الكائنات الحية والماء حيث:- عند موت الكائنات تتحلل وتترسب الأملاح والعناصر فى قاع الماء، تساعد تيارات الماء الصاعدة على توفر الأملاح ونمو النباتات و تزداد الأسماك، **لذلك تعتبر وفرة المغذيات دليل على وفرة الإنتاج السمكى.**

(٣) درجة الحرارة

الخصائص الحرارية للبيئة المائية

* **يتميز الماء بخصائص حرارية هي :-**

١) مدى التغير فى درجة الحرارة صغير. ٢) التغير يحدث ببطء.

إختلاف درجات الحرارة في مياه المحيطات بين المناطق القطبية والإستوائية يؤثر على توزيع الكائنات الحية.

لا **تموت الحيوانات المائية فى المناطق القطبية** لأن فى المناطق القطبية عندما تنخفض درجة حرارة المياه السطحية في الشتاء إلى ٣°ميتمدد الماء وتقل كثافته فيطفو على السطح ثم يتجمد مما يحافظ على الأحياء المائية أسفله من التجمد. (**تمدد شاذ عكس جميع السوائل**).

- تبلغ درجة حرارة مياه البحار ٣٠°م عند خط الاستواء وتقل ناحية القطبين.
- تتغير درجة حرارة المياه السطحية حسب الفصول والمناخو تقلبات الجو.
- تقل درجة الحرارة تدريجياً من سطح البحروتصل إلى ٢ °م عند القاع.

المناطق الساحلية تنعم بالإستقرار الحرارى لأن مياه البحر تمتص حرارة الشمس نهارا ثم تسربها إلى اليابس ليلاً مما يوفر الدفء للمناطق الساحلية.

المناطق القارية تتقلبفيها الحرارة ليلاً ونهاراً وفي الفصول المختلفة.

(٤) شدة الإستضاءة

* تعتمد شدة الإستضاءة على كمية الضوء النافذ خلال ماء البحر.

مياه البحر لونها أزرق لأن طبقات الماء العليا تمتص الأشعة الحمراء (طويلة الموجة) بينما تنفذ الأشعة الزرقاء والبنفسجية (قصيرة الموجة) إلى المياه الأعمق.

- المياه السطحية جيدة الإستضاءة حتى عمق ٢٠٠م وتقل الإضاءة تدريجياً حتى عمق ٥٠٠ م حيث يسود الظلام بعد ٥٠٠ م.
- الضوء هام فى عملية البناء الضوئى لذلك تنتشر الكائنات النباتية في المنطقة المضيئة وتختفى النباتات تماماً فى المنطقة المظلمة.
- يؤثر ذلك في توزيع الكائنات المستهلكة التى تعتمد فى غذائها على النباتات.

(٥) حركة المياه

- تتأثر **الحركة السطحية للمياه** (الأمواج) بإتجاه الرياح والمد والجزر وموقع الشاطئ من مصبات الأنهار.
- تتأثر **التيارات المائية** التي تتخذ مسارات معينة (سطحية أو رأسية) بدوران الأرض وإختلاف درجة الحرارة التي تؤثر على كثافة الماء.
- **تؤثر حركة المياه في توزيع الأحياء البحرية وإنتشارها.**

(٦) عمق الماء

- يختلف عمق الماء من بضعة أمتار حتى ١٠ كم فى المحيطات.
- **البحر المتوسط** ٤٠٠٠ م، **البحر الأحمر** ٢٥٠٠ م، **الخليج العربى** ٨٠ م

(٧) ضغط الماء

- **يتزايد ضغط عمود الماء** بمعدل **واحد ضغط جوى** لكل **عشرة أمتار** تحت الماء **بالإضافة للضغط الجوي** على سطح البحر.

إذا أراد إنسان الغوص في البحر إلى عمق ٢٠م فسوف يتحمل ضغط يساوى ٣ ضغط جوى، وإذا هبط إلى عمق ١٠٠م تحت الماء فعليه تحمل ١١ ضغط جوى و لا يمكن ذلك بدون جهاز الغطس.

الحيوانات التى تعيش فى الأعماق تتميز بقدرات جسمية وفسيولوجية تمكنها من تحمل الضغط و البرد الشديد و الظلام الدامس.

(ب) سلاسل الغذاء البحرية (العوامل الحية)

١) **الهائمات البحرية أو العوالق (البلانكتون)**: كائنات نباتية أو حيوانية تنتشر في الطبقات السطحية (المضيئة) للنظام البحري وتحملها الأمواج دون مقاومة. وتنقسم إلى :

الهائمات النباتية	▪ طحالب طافية أو مثبتة تحتوى على الكلوروفيل، وتعتبر كائنات منتجة للغذاء وتمثل حجر الأساس لباقي الأحياء البحرية. (تمثل **الحلقة الأولى** لسلاسل الغذاء البحرية)
الهائمات الحيوانية	• عبارة عن الأوليات والديدان واليرقات والقشريات الدقيقة. • تتغذى بالهائمات النباتية. (تمثل **الحلقة الثانية** لسلاسل الغذاء البحرية)

٢) **مجموعة آكلات اللحوم** : تتمثل في عدة حلقات هي :

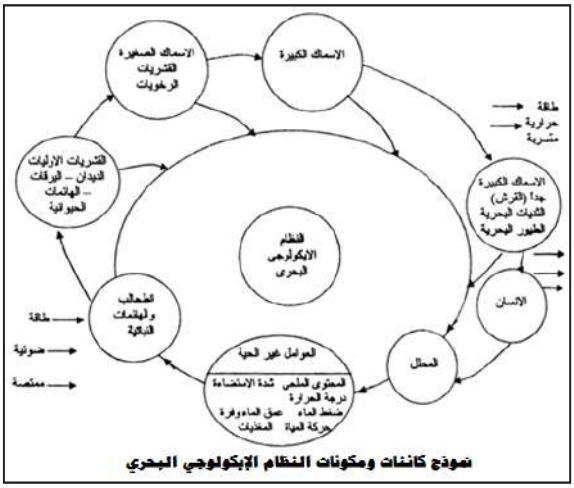
- **الحلقة الثالثة** : تشمل الأسماك الصغيرة والقشريات والرخويات..
- **الحلقة الرابعة**: الأسماك الكبيرة تتغذى على القشريات والأسماك الصغيرة.
- **الحلقة الخامسة** : أسماك القرش والثدييات البحرية كسباع البحر والدلافين وبعض الطيور البحرية كالنورس والعقاب والبطريق.
- **الحلقة السادسة** : تشمل الحيتان.

يأتى الإنسان على قمة هرم الغذاء البحرى.

٣) **مجموعة الكائنات الرمية** : توجد بين حلقات سلاسل الغذاء و تشمل:

- **الديدان وأسماك القاع** : تتغذى على الأجسام الميتة.
- **البكتريا والفطريات المحللة** : تحلل أجسام الكائنات البحرية الميتة وإعادة مكوناتها على شكل عناصر لتشارك فى بناء الهائمات النباتية من جديد.

خصائص السلسلة الغذائية البحرية :- الحياه البحرية تتميز بـ :



نموذج كائنات ومكونات النظام الإيكولوجي البحري



سلاسل الغذاء البحرية (هرم الطاقة البحرية)

١. تتميز بطولسلاسل الغذاء وتعدد الحلقات لأن معظمها آكلة لحوم مما يسبب إهدار نسبة كبيرة من الطاقة أثناء الإنتقال من حلقة غذائية إلى أخرى.
٢. الطاقة تتناقص من مستوى غذائى إلى آخر حتى تصل إلىعشر الكمية (لو فرضنا أن لدينا ١٠٠٠ كجم من الهائمات النباتية فإن ١٠٠ كجم سوف تنتقل إلى الهائمات الحيوانية وهكذا حتى تصل ٠.٠٠١ كجم إلى الإنسان.)
٣. يجب الإعتماد على الحلقات الأولى فى السلسلة الغذائية للإستفادة بكمية أكبر من الطاقة الإنتاجية للبحار، ويجب تنمية الهائمات النباتية والحيوانية وجمعها وتستخدم كغذاء للإنسان أو علف للماشية لتوافرها وسرعة تكاثرها.

النظام الإيكولوجيالبرى

* **الصحراء**مناطق قاحلة وشديدة الجفاف ونادرة الأحياء بسبب شدة الضوء والعواصف، شديدة الحرارة نهاراً والبرودة ليلاًومتوسط الأمطار ٢٥سم/سنة، تكاد تنعدم الحياه وتوجد أحياء نباتية وحيوانية تكيفت لتتحمل الجفاف والحرارة نهاراً والبرودة ليلاً وكثرة العواصف وشدة الضوء.
* تبلغ مساحة الصحراء خمس مساحة اليابس وتنتشر حول خط عرض ٣٠ شمال وجنوب خط الإستواء ومساحة الصحراء الكبرى ٣,٥ مليون ميل مربع.

الكائنات المنتجة فى الصحراء

كساء خضرى مؤقت

- نباتات حولية تظهر بعد الأمطار فى الشتاء وتختفى بحلول الجفاف فى الصيف وتترك البذور في التربة وبقاءها مرتبط بوفرة الماء لذلك فهي نباتات عاديةغير متخصصة لحياة الصحراء (غير حقيقية).

كساء خضرى دائم

نباتات صحراوية حقيقية عبارة عن أعشاب وشجيرات معمرة تتميز بـ:-
١. زيادة المجموع الجذرى عن المجموع الخضرى(نسبة٨٠ م : ٣.٥ م)
٢. الجذور تنمو رأسياً (إلى العمق) لإمتصاص المياه الجوفية أو تنمو أفقياً (تحت السطح) لإمتصاص قطرات الندى المتجمعة فى الصباح للإستفادة القصوى من الماء النادر في الصحراء.
٣. غطاء سميك من الكيوتين للحماية من البخر.
٤. إختزال الأوراق للإحتفاظ بالماء من النتح.

الكائنات المستهلكة فى الصحراء

أ. آكلات عشب

١) **الحشرات الصحراوية (جراد وخنافس) والزواحف**
- تتغذى على النباتات الصحراوية، تمتلك أغطية محكمة جافة حول أجسامها للإحتفاظ بالماء.

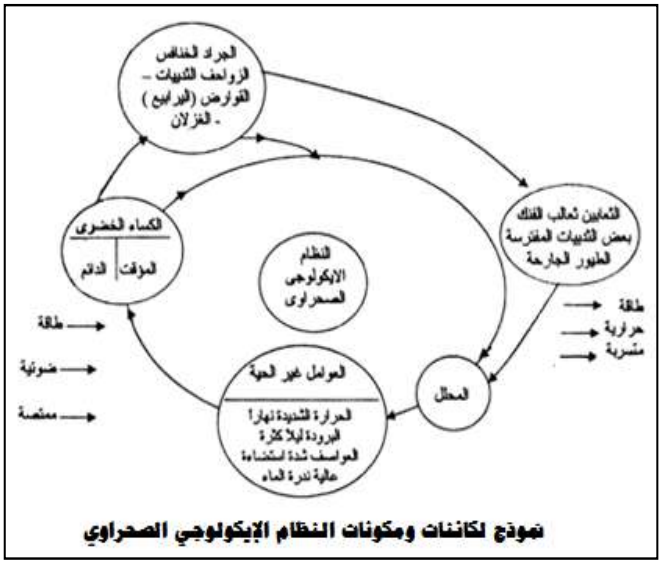
٢) **الثدييات الصحراوية (الغزلان والقوارض)**
- تتغذى على النباتات الصحراوية وتنشط بالليل أو فى الصباح الباكر وتختفى نهاراً فى كهوف، يتركز بولها ويشح عرقهاللإحتفاظ بالماء.

اليرابيع : لا تقرب الماء طوال حياتها حيث تتغذى على البذور والنباتات العصارية للحصول على الماء.

ب. آكلات لحوم

الثعابين وثعلب الفنك والطيور الجارحة :
- تتغذى على اليرابيع وتعتمد على دم الفرائس كمصدر للماء.
- أعدادها قليلة للتوازن مع أعداد الفرائس القليلة، حادة السمع والشم والبصر للتعايش مع البيئة.

ثعلب الفنك: لـه آذان كبيرة لتجميع الموجات الصوتية وإشعاع الحرارة من الجسم ويعتمد على دم الفرائس كمصدر للماء.



نموذج لكائنات ومكونات النظام الإيكولوجي الصحراوي

استنزاف الموارد البيئية

المورد البيئي: كل ما يوجد في البيئة الطبيعية من مكونات لا دخل للإنسان في وجودها او تكوينها ولكنه يعتمد عليها في شئون حياته من مأكل ومسكن وملبس.

انواع الموارد البيئية

الموارد المتجددة	الموارد غير المتجددة
* موارد تظل متوافرة في البيئة الطبيعية لقدرتها على الاستمرار والتجديد ما لم يتسبب الإنسان في انقراضها او استنزافها وتدهورها. * **النبات – الحيوان – الماء – الهواء – التربة.**	* موارد مؤقتة تختفي من البيئة عاجلاً أو اجلاً ويتوقف ذلك على حسن تعامل الإنسان معها أو سوء استغلاله لها. * **البترول – الغاز الطبيعي –الفحم – المعادن (فلزات، لافلزات)**

مشكلة استنزاف الموارد الطبيعية

أولاً: استنزاف الموارد المتجددة الطبيعية

أ) استنزاف التربة الزراعية

- **مظاهر استنزاف التربة الزراعية**
  - **تعامل المزارعين غير السوي في الزراعة**

١) **تعميم الزراعات وحيدة المحصول** (تكرار زراعة المحصول الواحد في نفس التربة لسنوات متتالية) يعد من أكبر الاخطاء حيث يؤدي إلى إنهاك للتربة وافتقارها إلى بعض العناصر الغذائية الضرورية للنبات.
٢) **استخدام الاسمدة الكيميائية بدلاً من الاسمدة العضوية** • **استخدام الاسمدة الكيميائية** يؤدي إلى تدهور التربة وجعلها أكثر تعرضاً للانجراف. • **استخدام الاسمدة العضوية** يلعب دور رئيسي في البيئة الطبيعية حيث إنها: تنشط عمل الكائنات الحية الموجودة في التربة وتدخل في سلاسل الغذاء وتكسب التربة خصائص طبيعية مرغبة.
٣) **الافراط في استخدام المبيدات الحشرية والفطرية** يؤدي إلى: •القضاء على حشرات نافعة كانت تتغذى على الحشرات الضارة وتتحول الحشرات الضارة إلى آفات زراعية. •موت ديدان الأرض التي تقوم بتهوية التربة وتوفير النيتروجين. •وتلويث التربة وفقدان البكتريا العقدية التي تقوم بتثبيت النيتروجين مميزاتها الشكلية والوظيفية.

وسائل علاج مشكلة تعامل المزارعين غير السوي في الزراعة

- عدم زراعة محصول واحد لسنوات متتالية واتباع نظام الدورات الزراعية.
- استخدام الألياف الصناعية بدلاً من القطن لتوفير الأراضي لزراعة الحبوب.
- تحويل المخلفات الزراعية إلى سماد عضوي.
- تحويل المواد العضوية في القمامة إلى سماد عضوي.
- تنظيم استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية.

٤) تجريف التربة الزراعية

التجريف: ازالة الطبقة العليا من سطح التربة لاستخدامها في صناعة الطوب.

النتائج والمخاطر:

- القضاء على التربة فأصبحت غير صالحة للزراعة.
- اصبحت الأرض المزروعة لا تفي بحاجة السكان من المحاصيل.
- زادت خطورة التجريف بعد بناء السد العالي والذي تسبب في حجب ترسيب الطمي عن التربة في الوادي كما كان يحدث كل عام اثناء الفيضان.

وسائل علاج مشكلة تجريف التربة: -

١- صناعة الطوب من الطفلة والاسمنت والرمل بدلاً من الطمي.

٢- إصدار القوانين التي تجرم تجريف التربة.

٥) الزحف العمراني

- **الزحف العمراني**: اتساع زمام المدن على حساب المساحات القابلة للزراعة حولها.

أسباب الزحف العمراني: تزايد النمو السكاني وبالتالي زادت الحاجة إلى توفير المأكل والملبس والمسكن كبناء المدارس والمستشفيات وغيرها.

النتائج والمخاطر:

- اتسعت مساحة المدن على حساب المساحات القابلة للزراعة.
- مساحة الأراضي الزراعية التي اضافها السد العالي قد أهدر الانسان في مقابلها أراضي خصبة كانت تنتج اضعاف ما تنتجه الأراضي المستصلحة.

وسائل علاج مشكلة الزحف العمراني: -

١) إنشاء المدن الجديدة وإقامة المشروعات الصناعية في الأراضي الصحراوية.

٢) توفير المرافق والمساكن والمدارس ومختلف الخدمات بالمدن الجديدة.

٣) إصدار الدولة التشريعات التي تجرم البناء على الأراضي الزراعية.

ب) الإسراف في قطع الأشجار

اهمية الأشجار للبيئة

- **في المناطق الصناعية**: تعمل الأشجار كمصفاة طبيعية لغاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) وكمصدر لغاز الاكسجين (O_2)
- **في المناطق الزراعية**: تعمل الأشجار كمصدات للرياح والسيول لحماية المزروعات وتوفر الأشجار الظل والخشب.
- **في الغابات**: تتحلل اوراق الأشجار التي تسقط دورياً على التربة لتكون (**الدبال**) الذي يغذي التربة ويحافظ على خصوبتها، وتؤمن الأشجار درجة حرارة ثابتة لذلك تعتبر الغابة ملجأ لحياة الحيوانات.
- تعتبر الغابات موارد متجددة للحصول على الاخشاب والسليلوز اللازمين لصناعة الورق والملابس.

الآثار السلبية للقطع الجائر لأشجار الغابات على الإنسان:

١) نقص كمية المواد الأولية اللازمة لكثير من الصناعات مثل الاخشاب والألياف الصناعية والورق.
٢) تشرد الحيوانات التي تستوطن الغابات مما يؤدي إلى انقراضها.
٣) ارتفاع درجة الحرارة نتيجة زيادة ثاني اكسيد الكربون.
٤) تدهور التربة والنبات الطبيعي لتعرضهم لعوامل الجفاف.
٥) تعرض المناطق المحيطة بالغابات لأخطار الرياح والسيول.
٦) القضاء على النظام الإيكولوجي.

وسائل علاج القطع الجائر للأشجار: -

١) قطع الأشجار بقدر ما في مساحة معينة ثم نزرع أشجار جديدة مكانها وبذلك نحافظ على الغابة كنظام بيئي لأنه من أكثر النظم البيئية استقراراً.
٢) التوسع في زراعة أشجار حول المدن على هيئة حزام اخضر لكل مدينة.
٣) استخدام المخلفات الزراعية والصناعية بديلاً للأخشاب.

ج) الرعي الجائر

المراعي الطبيعية: مساحات من الأرض توفر الغذاء لقطعان الماشية التي يربيها الإنسان ويعتمد عليها كثروة حيوانية تمده بالغذاء البروتيني

❖**يكون الرعي منظماً**: عندما يكون معدل نمو الحشائش أكثر من معدل استهلاك الحيوانات لهذه الحشائش.

➢ **آثار الرعي المنظم**: خفض نسبة النتح والبخر بإزالة المجموع الخضري.

❖**يكون الرعي جائراً**: عندما يكون معدل نمو الحشائش أقل من معدل استهلاك الحيوانات لهذه الحشائش.

آثار (نتائج) الرعي الجائر: -

١) زوال نباتات صالحة للرعي وبقاء نباتات أخرى.
٢) تدهور النبات الطبيعي وتدهور التربة والمناخ المحلي.
٣) ظهور عوامل التعرية وتعرض التربة للانجراف الشديد.
٤) تصبح التربة أرض قاحلة جافة عاجزة عن امتصاص مياه الأمطار و انتشار ظاهرة الزحف الصحراوي.

أمثلة تدهور المراعي الطبيعية نتيجة الرعي الجائر: تدهور مراعي الساحل الشمالي بسبب الرعي الجائر والزيادة السكانية وتدهور البادية السعودية وخسرت البلاد مساحة كبيرة من المراعي.

وسائل علاج الرعي الجائر: -

➢ إنشاء مزارع الاسماك والقشريات لتوفير البروتين.
➢ تحويل المخلفات الزراعية إلى علف.
➢ تحويل بعض النواتج الثانوية من بعض الصناعات إلى صناعة العلف.

➢ **الرعي في مناطق الشجيرات والأشجار**: يزيد من اعداد واحجام تلك الشجيرات بسبب إزالة الاعشاب التي تنافسها على الماء.

➢ **الرعي في مناطق الأعشاب**: يؤدي إلى تآكل الغطاء النباتي وسيادة الانواع غير المستساغة أو التي تكمل دورة حياتها في فترة وجيزة.

د) الصيد الجائر للحيوانات البرية والبحرية

الصيد الجائر: قتل أو صيد مجموعة من حيوان حتى تصبح أعداده قليلة غير قادرة عل استمرار التكاثر مما يؤدي إلى انقراض النوع.

اسباب الصيد الجائر للحيوانات في البر والبحر:

➢ توفير الغذاء وتوفير الكساء (بصيد حيوانات الفراء كالمنك).
➢ تطور الأسلحة والشباك.

تأثير (نتائج) الصيد الجائر:

١- خلو بحيرة او نهر من الأسماك واختفاء بعض انواع من الاسماك من بعض البحار.
٢- اختفاء حوالي ٤٥ نوع من الطيور - ٤٠ نوع من الثدييات نتيجة الصيد.

٣- تناقص حيوانات الفراء (حيوان المنك) إلى الحد الذي يهدد بانقراضها.
٤- قتل الملايين من الجاموس الأمريكي (البيسون) على يد المواطنين الأوائل

وسائل علاج الصيد الجائر:
١- إنشاء المحميات الطبيعية للمحافظة على الأنواع المهددة بالانقراض.
٢- إنشاء مزارع الاسماك والقشريات لتوفير البروتين.
٣- إصدار قوانين تجرم الصيد لأنواع ومواسم محددة حتى تتكاثر الانواع.
٤- رفع الوعي بأهمية الأحياء لحمايتها والمشاركة في كافة الاتفاقيات الدولية.
٥- ترشيد الصيد في البر والبحر وترشيد قطع الأشجار.

ه) إهدار الماء وتلوثه

- تشكل مياه البحار والمحيطات ٩٧% و الثلوج القطبية والثلاجات ٢%
- يشكل الماء العذب ١% فقط من المياه على الأرض وهذه نسبة محدودة للغاية لذلك يجب المحافظة على هذه النسبة الضئيلة وترشيد استهلاكها.

مظاهر الإسراف في استخدام الماء:
❖ الري بالغمر والاستخدام الآدمي غير الرشيد والزيادة المستمرة في اعداد المستهلكين للماء نتيجة للنمو السكاني.

وسائل علاج إهدار الماء:
١) ترشيد الاستهلاك عن طريق تجنب الري بالغمر واستخدام الري بالرش او التنقيط، ثم يستخدم ما يتوفر من ماء النهر في زراعة مساحات جديدة.
٢) عدم إهدار الماء واستخدام صنابير تعمل بالأشعة تحت الحمراء
٣) معالجة الماء المستعمل في المنازل لاستخدامه في ري الأشجار الخشبية.
٤) البحث عن المياه الجوفية الصالحة للري والاستخدام الشخصي.
٥) تحلية مياه البحر وتجميع مياه الامطار.

تلوث نهر النيل

يتعرض نهر النيل للعديد من الملوثات نتيجة إلقاء مياه الصرف الصحي والمخلفات الزراعية الصناعية السائلة والمنظفات الصناعية دون معالجة.

جهود الدولة لمكافحة تلوث نهر النيل: -
❖ وضع القوانين لحماية النيل من التلوث، عن طريق:
١) تحديد نسبة الملوثات المسموح صرفها على نهر النيل.
٢) اختيار المبيدات والاسمدة التي لا تلوث المجاري المائية.
٣) إلزام المصانع بمعالجة مياه الصرف الصناعي قبل صرفها في النيل.
٤) التفتيش المستمر على المجاري المائية وإزالة اسباب التلوث
٥) وضع القوانين لحماية النيل من التلوث.
٦) توعية جميع أفراد الشعب بأهمية المحافظة على نهر النيل.

ثانيا: استنزاف الموارد غير المتجددة الطبيعية

أ) استنزاف المعادن:

المعادن: موارد غير متجددة يستثمرها الإنسان في شتى نشاطات حياتهمثل: الحديد، النحاس، الألومنيوم، الذهبوغيرها

* **اسباب استنزاف المعادن:** زيادة السكان، والتقدم الهائل في التكنولوجيا.
➢ مما أدى إلى ازدياد نصيب الفرد من المعادن بسرعة هائلة تبلغ حوالي ثلاثة امثال سرعة ازدياد السكان.

وسائل علاج استنزاف المعادن:

١- استخدام اللدائن (البلاستيك) في صناعة المواسير.
٢- استخدام الفلسبار في صناعة الفخار والسيراميك (أواني الطهي).
٣- إعادة معالجة واستخدام بطاريات السيارات.
٤- إعادة معالجة وتشكيل واستخدام المصنوعات البلاستيكية والزجاجية.
٥- إعادة صهر وتشكيل واستخدام المعادن الخردة غير الصالحة للاستعمال.

ب) استنزاف الوقود الحفري

الوقود الحفري: موارد غير متجددة توجد في البيئة بكميات محدودة تم تكوينها في باطن الأرض عبر ملايين السنين لذا فإن ما يستهلك منه لا يمكن تعويضه مثل (**الفحم والبترول والغاز الطبيعي**)

أسباب تفوق البترول والغاز الطبيعي على الفحم كوقود

١)قيمتهما الحرارية أعلى من الفحم.
٢)تكاليف استخراجهما أقل من تكاليف استخراج الفحم.
٣)سهولة النقل والتخزين وتموين القطارات والسيارات والبواخر والطائرات (بسبب طبيعة البترول السائلة والغاز الطبيعي الغازية).
٤)أصبح البترول والغاز الطبيعي عصب الحياة، يستخدم البترول في آلات الاحتراق الداخلي ويستخدم الغاز الطبيعي كوقود في المنازل والمصانع.
٥)البترول ليس مصدر للطاقة فحسب فهو أساس لصناعة البتروكيماويات.

البتروكيماويات: مواد كيميائية أساسها مكونات ومشتقات البترول.
أهميتها: تستخدم في صناعة الأدوية، الأصباغ، مواد الطلاء، أكياس التعبئة، المنظفات، الألياف الصناعية وغيرها واصبحت من مستلزمات الحياة في هذا العصر، ذات عائد اقتصادي أكبر من استخدام البترول كوقود، وأقل تلويثاً للبيئة من استخدام البترول كوقود.

اسباب استنزاف الوقود الحفري:

❖**يتضاعف الاستهلاك العالمي من الطاقة كل ١٠ سنوات** وذلك لزيادة استهلاك البترول والغاز عاماً بعد عام حيث:
١- زيادة استهلاك الفرد للطاقة في الدول المتقدمة بنسبة ٣% سنوياً
٢-بدأت الدول النامية بالتصنيع وقد خطى بعضها في هذا المجال.

وسائل علاج استنزاف الوقود الحفري:

١) ترشيد استهلاك البترول والبحث عن بديل.
٢) استخدام طاقة الشمس والرياح ومساقط المياه والمد للحصول على الطاقة.
٣) استخدام الفحم بدلاً من البترول لتوفره مع حل مشكلة التلوث.
٤) إقامة المفاعلات لتوليد الطاقة من الوقود النووي باستخدام اليورانيوم غير ان استخدامها مازال محدوداً بسبب التكاليف الكبيرة واحتياطات الأمان الكثيرة الواجب اتخاذها لحماية الإنسان والبيئة من خطورتها.
٥) صناعة سيارات تعمل بالكهرباء باستخدام الخلايا الشمسية.
٦) تحويل مخلفات الحيوان والمخلفات الزراعية إلى غاز الميثان (**البيوجاز**) الذي يستخدم كوقود.
٧) إعادة استخدام زيوت السيارات بعد معالجتها.

➢ **طاقة الشمس والرياح من انسب مصادر الطاقة في مصر**، لتوافرهما طوال العام على العكس من البترول والغاز الطبيعي اللذان يعدان من الموارد غير المتجددة.



مفاهيم الجيولوجيا (إنجليزي)

الصف الثالث الثانوي

GEOLOGY AND THE MATERIALOF THE EARTH

Geology (Earth science is the science which deals with everything has relationship with Earth, its components, its movements, its history, its phenomena and its wealth . It explains all the geological phenomena.

Different Branches of Geology:

Physical Geology: concerned with the external and internal processes affecting the rock of Earth's crust.
Mineralogy and crystallography: is concerned with the study of minerals, their physical and chemical properties and the forms of their crystal systems.
Hydrogeology: is related to whatever concerns groundwater aquifers, supply and withdrawal and use of water in agriculture and land reclamation.
Structural Geology: deals with the different structures, which exist on rocks resulting from the effect of both external and internal forces that continually work with variable degrees of forces on Earth's crust.
Stratigraphy: deals with the rules and conditions that govern the formation of the layers and the sites of deposition after weathering and transportation by different natural factors.
Paleontology: deals with studies of fossils and the remains of living organisms, that characterize the sedimentary rocks, by which we can determine the geologic age and environmental conditions.
Geochemistry: deals with the study the chemical structure for minerals and rocks, distribution of elements and determine the type and ratio of mineral ore in the Earth crust.
Engineering Geology: is the branch which deals with the study of mechanical and geometrical properties of rocks in order to establish the different engineering structures such as dams, tunnels, giant bridges and skyscrapers and towers.
Petroleum Geology: deals with all processes concerning the formation of oil or gas, their migration and accumulation in reservoirs rocks.
Geophysics: is the branch which deals with the exploration of oil traps, ore deposits and ground water using physical sensitive sets.

The importance of Geology in our life:

The most important benefits of Geology:
1. Prospection for mineral ores as gold, iron, silver and others.
2. Discovering the different energy resources as coal, oil, natural gas and radioactive minerals.
3. Searching about building materials as limestone, shale, marble, gypsum and others.
4. Help in planning for habitation projects as building new cities, dams, tunnels and establishment of safe districts from the dangers and disasters.
5. Search of raw materials used in many chemical industries as sodium, sulphur, chlorine that necessary for manufactures of fertilizers, insecticides and drugs.
6. Exploration of sources of groundwater for the new reclaimed areas .
7. Geology plays an important role in the success of military operations.

Components of the Earth planet

The earth crust

- **A thin sphere of igneous, sedimentary and metamorphic rocks.**
- **The earth crust is divided into continental crust (sial) and oceanic crust (sima).**
- **It's in state of equilibrium in spite of difference in density of the rocks of these two crusts**

	Continental crust	Oceanic crust
Thickness	About 60 km. in continents	8 – 12 km. below seas and oceans
Components	Granitic sial rocks	Sima basaltic rocks
Mineral composition	Silica 70% and aluminum	Silica 45% and magnesium

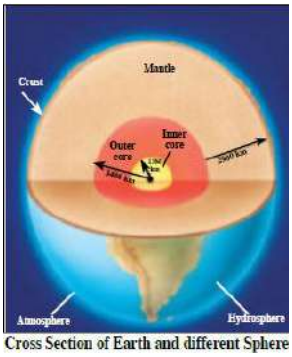
The mantle

The volume of the mantle : more than 80% (4/5) of the volume of the earth rocks

The thickness of mantle : 2900 km.

The mantle consists of solid rocks of Fe, Mg and Si oxides except the upper part (The asthenosphere)

The asthenosphere : The upper part of the mantle (350 km. thickness) which is partially molten and elastic rocks which behave as fluids under certain conditions resulting from pressure and temperature that allow for the spread of convection currents which permits the drifting of the continents above .



Cross Section of Earth and different Sphere

The core

The core volume : one sixth of earth volume (16.7%) .

The core mass : one third of earth mass as it consists of sense materials .

The core radius : 3486 km.

The pressure in the core : reaches millions of atmospheric pressure .

The core temperature : more than 5000 ^{0}C

(a) The core is divided into outer molten core and inner solid one .

(b) Explaining the earth magnetic field : scientists were able to explain the origin of the magnetic field of Earth may be generated from the presence of outer core that composed of molten material revolves around the rocky solid inner core.

	Outer core	Inner core
Thickness	2100 km.	1386 km.
Components	Molten Fe , Ni at 3 million atm.	High density solid rocks
density	10 gm/cm^3	14 gm/cm^3

The atmosphere

. Both air density and atmospheric pressure decrease upward to be low as one half of its value for every 5.5 km high till it vanished at higher altitude.

. The ratio of Oxygen decreases upward so we feel suffocation at high altitude.

The hydrosphere

The sea level : is the level of the hydrosphere surrounding the earth from all directions and is internationally recognized and all heights of different topographical features are attributed to such as mountains, plains, plateaus, valleys and others features that forming the rocks of earth's crust .

The geological structure

The geological structure :

. All types of rocks constituting the crustal material of the earth, particularly the sedimentary rocks never stay as they have been deposited but subjected from time to time to internal and external forces that make the rocks take new forms and situations. These forms what are known as geological structures.

Types of geological structure

(1) Primary geological structures :

These type of structures, remains in rocks of the crust under the influence of climatic and environmental conditions such as drought, heat and the effect of wind and water currents ...etc.

.Examples of primary geological structures in the earth crust rocks :

1- Mud cracks
2 – ripple marks
3- graded bedding
4- cross bedding







(2) Tectonic geological structures (secondary structures)

. They are huge fissures and cracks and violent torsions which often we see deform the crust seen in mountainous and desert areas.
.They're affected by the internal forces and earth movements .
. These forces causing earthquakes, transgression and regression of seas and oceans, and drifting the continents and their movements around each other.
Examples: folds, faults and fractures or joints

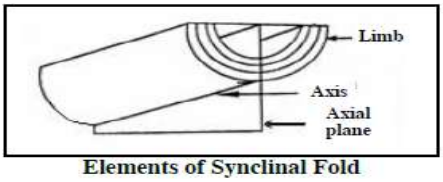
Types of tectonic structure :

First : Folds

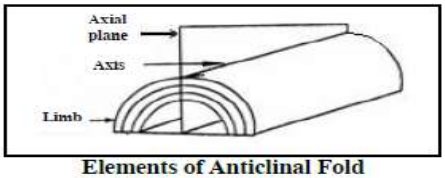
The folds elements :

1- The axial plane : it is the imaginary plane which divides the fold into two equal and identical parts in all aspects .
2- The fold axis : which is defined as the imaginary line of intersection of the axial plane with any surface of all different layers.
Since any fold always consists of a succession of different layers and each one of these layers has its own axis, then it is expected that the axial plane should contain all these axes.
3- Fold limbs : They are represented as rock blocks which found on both sides of axial plane.
Classification of folds : They're classified into anticline folds and syncline folds

Anticline fold	Syncline fold
The fold is wrinkling in the rocks of the earth crust as a result of pressure on the layers .	
Layers bend up	Layers bend down
Oldest layers in the center	Recent layers in the center



Elements of Synclinal Fold



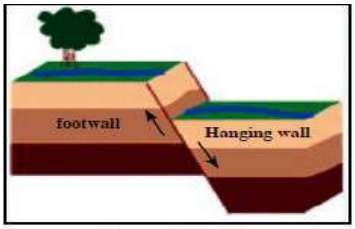
Elements of Anticlinal Fold

(2) Faults

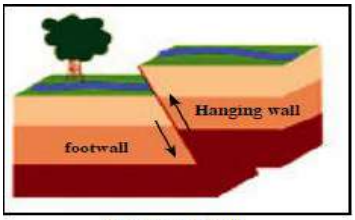
Faults : They're fractures or cracks cutting rock masses and accompanied by relative movement of rock masses along both sides of fault plane.
Fault elements :
1- fault plane : it is the plane on both sides, the fractured rock masses move with relative movement to each other resulting in displacement.
2- hanging wall: the rock mass which found above the fault plane.
3- foot wall : the rock mass which found under the fault plane.

Types of faults

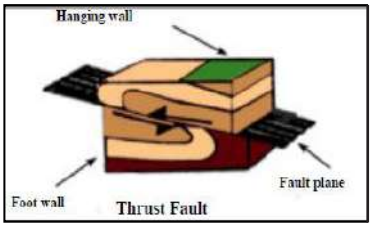
Normal fault	Reverse fault
A fracture produced from tension force	A fracture produced from compression force
the hanging wall is moving downward along the fault plane with respect to those that occupying the footwall.	the hanging wall is moving upward along the fault plane with respect to those that occupying the footwall.



Normal Faults



Reverse Fault

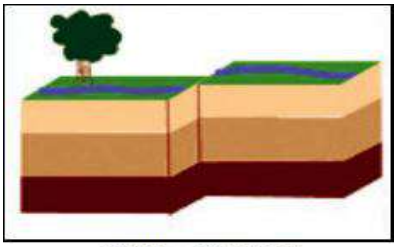


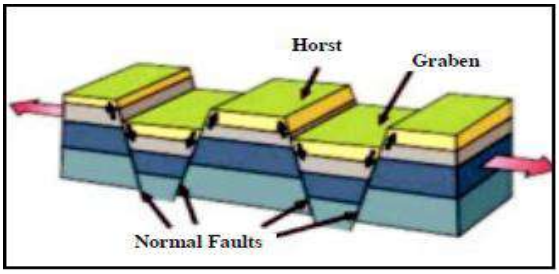
Thrust fault (creeping fault) :

. It is a type of reverse faults and distinct from the reverse fault that its fault plane is almost horizontal (with low angle of dip). .It is called "creeping fault" because its broken rocks almost creep horizontally for certain distance on the fault plane.

Strike slip fault : where the rock mass moves horizontally in the same plane without any vertical displacement.

Graben	Horsts
The rocks are affected by two normal faults combine in hanging wall.	The rocks are affected by two normal faults combine in footwall


Strike - slip Fault



(3) Joints

.These are fractures present in different types of rocks; igneous, sedimentary and metamorphic without any evidence of movement.

The distance between joints varies from a few centimeters to tens of meters; depending on:

*** The type of rock.**

*** The thickness of the rock.**

*** The method of response of rock to the forces affecting it.**

Importance of joints :

Ancient Egyptians had benefited from the presence of joints in the rocks in their constructing temples and tombs, as well as in making obelisks.

Historical Geology

Geological time scale: where the geological events are put in its correct order .This geological time scale is not complete in one place due to periods of time which sediments stops as some layers disappear as result of denudation or non-deposition of some time which is called (unconformity surface)

Eon	Era	Periods	Epoch	Plants and animal develop
Phanerozoic	Cenozoic (Mammals periods)	Quaternary	Holocene	Human appearance, developing of Mammals and prevalence birds, appearing of grasses and Hominites, flowering plants abundant, dinosaurs and many living organisms are extinct
			Pleistocene	
		Tertiary	Pliocene	
			Miocene	
			Oligocene	
			Eocene	
			Paleocene	
	Mesozoic (Reptile Epoch)	Cretaceous		Flowering plants abundant, modern bony fishes appear, dinosaurs disappear at the end of the period, birds is developed and Eutheria mammeles appear
		Jurassic		Giant reptiles (dinosaurs) abundant and small mammals spread and birds, first appearance
		Triassic		Flying , aquatic and terrestrial reptiles and ammonite spreading and mammals, first appearance
	Paleozoic (Invertebrate Epoch)	Permian		Angiospermas (Flowering) Plant abundant, beginning of reptiles and flourishing of marine life
		Carboniferous		Appearing of scaly trees and ferns which were formed coal and amphibians spread
		Devonian		Beginning of conifers, trees and insects and fish abundant
		Silurian		First vascular plant and fish (First vertebrates)
		Ordovician		First green land plants and fungi and invertebrates defrenciats
		Cambrian		trilobites dominant beginning of skeletal organisms
Cryptozoic	Proterozoic	Knows as (pre-cambrian) and it represents 87% of Earth age		Green algae - beginning of multicellular living organisms
	Archeozoic			Beginning of unicellular living organisms eschas: Anaerobic bacteria / The oldest rocks
	Hadean			Formation of Earth and its lithosphere, atmosphere and hydrosphere

.Methods of determination age of earth :

1- The decay of Radioactive substances which have determined the age of Earth by 4.6 billion years (4600 billion years old) .

2- Developing of life which depends on fossils that is widely spread geographical and have limited time range which is called index fossil.

Structures of unconformity

Unconformity surface is denudation or non-deposition surface. It is clear and distinctive, It separates between two groups of rock masses and indicates the absence of deposition for periods of time up to tens of millions of years

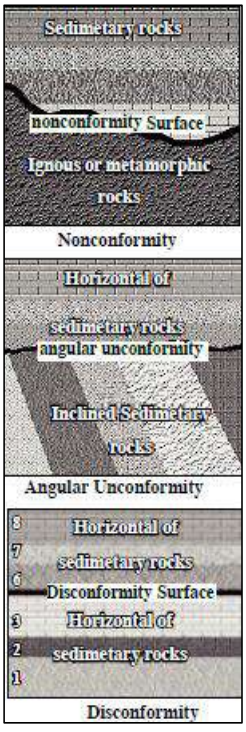
Evidences indicating Unconformities:

1. Presence of rounded conglomerate lie directly above the surface of unconformity.

2. Sudden change in the sequence of fossil contents between the layers.

3. Difference in the inclination (angle of dip) of strata on both sides of the surface of unconformity.

4. The presence of geological structures or dykes in layers and they do not exist in other overlying layers .



Types of unconformty :

1- Nonconformity :

This type is found between the sedimentary rocks and the igneous or metamorphic ones where the sedimentary rocks are the more recent ones (younger ones) .

2- Angular unconformity :

The group of older rocks are inclined
while the group of the recent rocks are horizontal
OR the two groups are inclined in different directions .

3- Disconformity :

a) It's between two parallel groups of sedimentary rocks (almost horizontalposition)
b) It's because of erosion or a period of non deposition .
c) It's difficult for the geologist to determine the surface of disconformity

Minerals

Uses by paleolithic
1- Chert : making knives and spears to hunt and defend himself 2- Hematite and limonite : drawing on caves walls 3- Clay minerals : after knowing fire he made hard ceramic 4- Coloured Minerals: for ornamentation (amethyst, Malachite, emeralds and turquoise
Recently
1- Calcite : cement industry 2- Quartz : glass industry 3- Iron oxides (magnetite and hematite): iron and steel industry 4- Feldspars : porcelain industry 5- Metals : like gold and copper after formatting in many life uses
Properties of minerals and rocks of earth crust
The earth crust consists of igneous, sedimentary and metamorphic rocks Most rocks consist of many minerals like granite which consists of feldspar, mica, quartz Some rocks consist of one mineral like the limestone which consists of calcite mineral.

Definition of the mineral

The mineral is solid, inorganic, naturally occurring substance having definite chemical composition (can be expressed) and a distinct crystalline form.

Minerals formation

Native minerals	Some minerals consist of one element like: gold, sulphur, copper , graphite and mass (carbon only)
Compound minerals	Most minerals consist of combination of two or more elements forming constant chemical compound like quartz (silicon dioxide), calcite (calcium carbonates)

Chemical composition of minerals

	Mineral groups	Examples of minerals
The most ↓ The less	Silicates	Quartz – orthoclase – plagioclase – mica –amphibole – pyroxene – olivine
	Carbonates	Calcite - dolomite
	Oxides	Hematite – magnetite
	Sulphides	Pyrite - Galina – sphalerite
	Sulphates	Gypsum – anhydrite – barite
	Native elements minerals	Gold – copper – graphitr – sulpher – diamond.

(Chemical groups which forming minerals)

The element	Weight percentage
Oxygen	46.6 %
Silicon	27.7 %
Aluminum	8.1 %
Iron	5.0 %
Calcium	3.6 %
Sodium	2.8 %
Potassium	2.6 %
Magnesium	2.1 %
rest of elements	1.5 %

The common elements of Earth crust

Crystalline structure of minerals

The crystal forms.: The mineral consists of arrangement of atoms within a mineral in orderly arrangement,

The crystal is solid geometrical body has outer plane surfaces known as crystal faces.

The basic elements for crystals

Mineral crystals can be classified into several different crystal systems. The classification crystal systems depends on the lengths of the crystal axes and angles between these axes Where (a , b , c) indicate the lengths of axes , while (α , β , γ) indicate the angles between axes

Crystal system	Crystal description	Crystal axes
Cubic	three axes which are equal in lengths and has perpendicular angles.	$(a_1 = a_2 = a_3)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Tetragonal	three perpendicular axes, two of them are equal in length and the third is different	$(a_1 = a_2 \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Orthorhombic	The crystal has three axes which are unequal in lengths and perpendicular angles	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Monoclinic	three axes which are unequal in lengths, two axes are perpendicular and the third is inclined	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \gamma \neq \beta)$
Triclinic	The crystal has three axes, all are different in lengths and are not perpendicular	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha \neq \beta \neq \gamma)$
Hexagonal	The crystal has three horizontal axes which are equal in length, intersects each other by equal angels. They are perpendicular to the forth axis which differs in length, The fourth vertical axis is hexametrical with the presence of horizontal symmetrical plane.	
Trigonal	The crystal has three horizontal axes which are equal in lengths, intersects each other by equal angels. They are perpendicular to the forth axis which differs in length. The fourth vertical axis is trimetric with no horizontal symmetrical plane.	

Physical properties of minerals

1- Optical properties :

These properties depend on the interaction between the incident light on the mineral and that reflected from its surface.

(A) Transparency : The ability degree to which light can pass through minerals. :

a) Transparent mineral: we can see a clear picture through it.

b) Translucent mineral: The picture seen through it is not clear.

c) Opaque mineral: The mineral does not transmit light at all.

(B) Luster: Luster Is the ability of mineral to reflect light that falling on its surface.

1- Metallic luster : Can reflect light so much that the mineral is bright or brilliant such as in (pyrite – galena – gold)

2-Non metallic luster (Vitreous (glassy)as in(quartz and calcite)) / Pearly as in (feldspar) / Adamantine luster as in (diamond). / Dull or earthy luster: The least intensity luster and its surface is matte (dull) as in (kaolinite)

(C) Colour : depends of the length of light waves reflected from its surface

- **Most of minerals change the colour by changing its chemical composition or contain small portion of impurities may change the colour of the same mineral**

Quartz which found in different colours : rock crystal (pure transparent) – Rose (manganese impurities) purple to violet quartz (amethyst) the colour is due to impurities of iron oxides – milky quartz is white like milk due to minute gas bubbles - smoky quartz, its grey to black colour due to breaking some bonds when they are exposed to high energy radiations

Sphalerite (zinc sulphides) : has many colours
a- yellow transparent : free from impurities
b- Brown sphalerite : Few Fe atoms replaces some Zn atoms
Some minerals of constant colours like yellow sulphur and green malachite (hydrous copper carbonates)
(D) Streak : The colour of the mineral powder
Streak has a constant colour for minerals whose colour changes due to changing type or quantity of the impurities
Hematite" mineral has two colours dark grey and red while its streak is red
pyrite which is characterized by golden colour, its streak is black
quartz which has different colors, its streak is white only.
(E) Play of colour : Minerals change their colour when moved in front of human eyes in the different directions
1- opal shows spangling (cat eyes)
2- Diamond disperses falling light on it into red and violet then gives strong luster in all directions.

2- Cohesive properties

1. Hardness: It's the ability of the mineral to resist scratching.
Hardness is determined numerically according to the "Moh's" scale in which minerals are arranged from 1 to 10 in degree of hardness.
Determination of hardness in the field or lab using :
1- Sets oh hardness pens
2- objects with common usage in our daily life with known hardness,
3- "Moh's" scale in which minerals are arranged from 1 to 10 in degree of hardness.

Mineral	Talc	Gypsum	Calcite	Fluorite	Apatite	Orthoclase	Quartz	Topaz	corundum	Diamond
hardness	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uses of hardness
Distinguish between natural and precious gemstone that are expensive and those industrially imitation ornamental stones of glass material or aluminum oxide.
2. Cleavage: It's the ability of the mineral to split along planer surfaces representing the weaker planes produce smooth surfaces when minerals are broken or pressed.
a) Cleavage in one direction: Mica is of flaky cleavage and graphite is good basal cleavage
b- Cleavage in more than one direction : Cubic in halite, galena and rhombohedra in calcite
3- Fracture: It's the shape of surface resulting from the breaking the mineral not follow any described plane of cleavage. Quartz and chert having no cleavage but concoidal fracture .
4. Malleability and ductility:
The ease or possibility of malleable and ductile a mineral to form a thinner sheet or wires such as gold, silver or copper.

3- Other Properties:

Specific gravity: Is the ratio between mineral mass and the mass of the same volume of water. Galena is 7.5 , Gold is 19.3
Magnetic properties: in terms of their attraction to magnet as magnetite and hematite or not attraction with magnet as gold and diamond.
Mineral taste : Salty like halite

Rocks

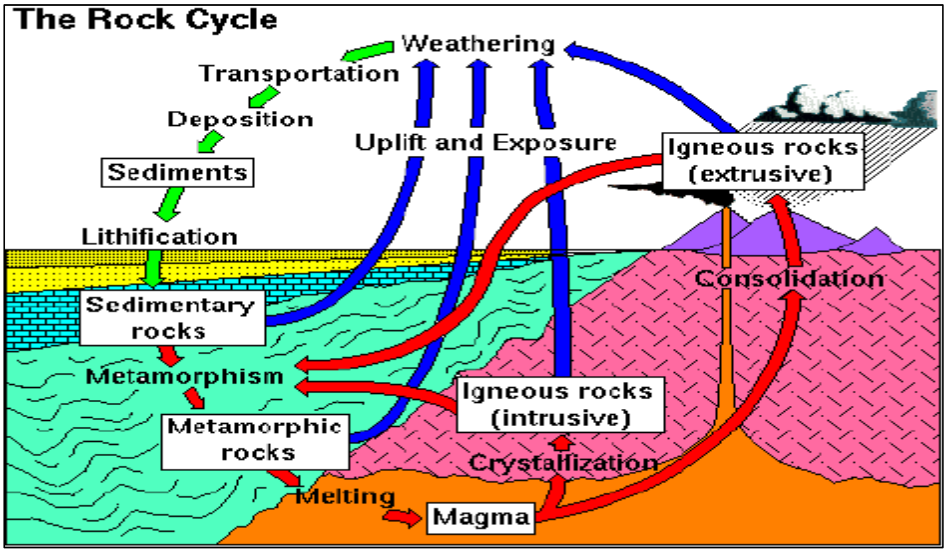
The rock is a natural solid body consist of number of minerals combined together at different ratios and sometimes consists of one mineral only.

Each rock is characterized by definite chemical structure so it has its own physical properties that distinguish it from others.

Types o rocks in nature according to their origin

Rocks	Mode of origin	General characters
Igneous	It is formed due to cooling and crystallization of molten material (magma), is called "the mother of rocks"	Massive- crystallized - non porous – not contain fossils
Metamorphic	As a result of effected by intense heat or heat and pressure	Laminar or massive- crystallized – non porous – deformed fossils
Sedimentary	Due to lithification and cementation of deposits by cement materials	stratified (found in layers), rarely crystalline ,often porous and often contain fossils.

Rocks cycle in nature



Igneous rocks

Igneous rocks are formed by the crystallization and solidification of molten rock materials by cooling.

Magma is viscous liquid and known as magma or lava and contains the eight elements of silicate minerals in form of ions, in addition to some gases (the most important of them is water vapour).

Bases of classification of igneous rocks

They can be classified according to :

1- Place of crystallization : which affects rate of magma cooling and the size of ceystal beside the shape of the texture (plutonic – intruded – volcanic)

2- Mineral composition : Depend on the chemical composition, temperature of crystallization of melting of minerals (ultra basic – basic – intermediate – acidic)

Classification of igneous rocks due to place of formation:

p. o. c	plutonic	intruded	surficial
Place	Deep in the earth	Inside the earth layers	Above earth surface
Rate of cooling	Slow	Faster then Slow	Very fast
texture	Coarse grain, rough	Porphyritic	Fine or Glassy
crystals	Large, few in number	Large in small matrix	Very Small
example	Granite, diorite, gabbro, Peridotite	Dolerite, micro diorite, micro granite	Basalt, andesite, rhyolite, obsidian, pumice, Komatite

Porphyritic texture is a mixture of large crystals in a matrix of smaller crystals of the same mineral composition , characterizing the intruded igneous rocks

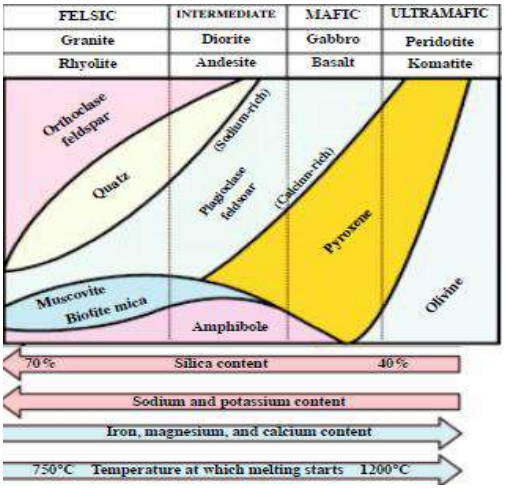
Classification of igneous rocks according to mineral composition

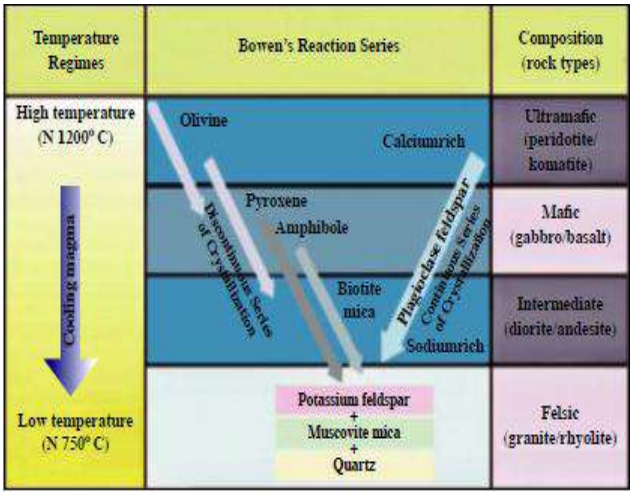
p. o. c	Acidic	Moderate	basic	Ultra basic
% of silica	More than 66%	55-66 %	45 – 55 %	Less than 45%
Minerals with silica	Na, K , mica feldspar ,quartz, amphibole	Na, Ca , Na plagioclase, pyroxene , amphibole, mica, quartz	Olivine, pyroxene, amphibole, Ca plagioclase feldspar	Olivine, pyroxene and calcic feldspar
Colour	Light rosy	Between light and dark	Black	Dark black
Ex.	Granite, micro granite,rhyolite, obsidian,pumice	Diorite, micro diorite, andesite	Gabbro, dolerite, basalt	Peridotite komatite

Formation of igneous rocks

Bowen reaction series

Mineral composition of igneous rocks





Equivalent igneous rocks

These are rocks of the same chemical and minerallic composition but of different texture and grain size as a result of difference in the place of formation

plutonic	Intruded	volcanic
Granite	Micro granite	Rhyolite, obsidian, pumice
Diorite	Micro diorite	andesite
Gabbro	Dolerite	basalt
Peridotite		Komatite

Shapes and positions of igneous rocks in nature :

A) Batholiths :

The largest intruded igneous rocks which extend for hundreds of km. and its thickness is several km.

B) Domes :

Produced when magma rises in narrow slot and then accumulates, rather than spreading horizontally .From the examples of domes are :

Laccolith	Loppolith
when magma of high viscosity press on the layers above it causing its bending upwards forming anticline fold .	when magma of low viscosity causes bending of the rocks below it forming syncline fold.
Dykes	**Sills**
When the magma is intruding and cutting the surrounding rocks .	When the magma intrudes the surrounding rocks but being concordant (parallel) to the layers surfaces not cutting them .

2- Shapes of extruded volcanic igneous rocks :

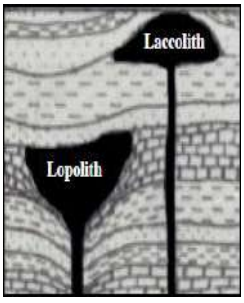
A) Lava flow : Solidified lava on the earth surface as a result of volcanic eruptions and take the shapes of **pillows or ropes .**

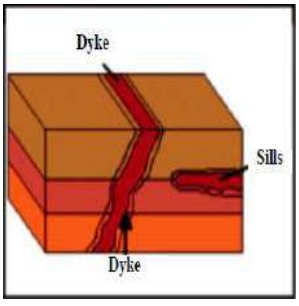
B) Pyroclastic : Resulted from the breaking down of volcanic necks. They're :

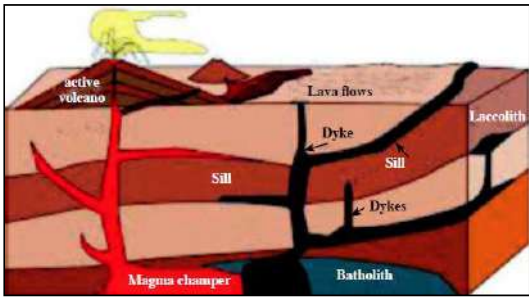
1- Volcanic breccias : Masses of sharp angles around the volcano .

2- Volcanic ashes : Very small grains carried by winds for large distances and may cross seas to fall in other continents .They increase soil fertility .

C) Volcanic bombs: oval rock masses consist of the lava substances when lava freezes (solidifies) near from the earth surface.







Volcanoes

It's an opening in the earth crust which permits the passage of molten rocks and prisoned gases outside it to the earth's surface

Reasons of volcanoes :

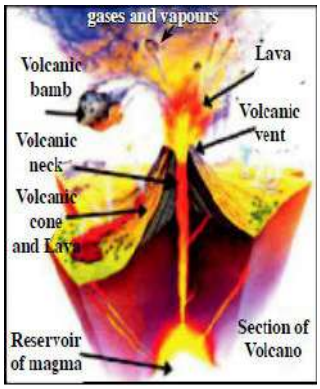
1- The main force in the volcanic eruption is the energy of the entrapped gases. That will be clear in the regions of injection of the tectonic plates which lead to cracks makes volcanic eruptions .

2- When magma reaches the earth surface, it will be called lava flow .

3- When lava expose to air and normal temperature, it cools, solidifies to form the volcanic rocks.

Volcanoes components:

The opposite figure represents the parts of a volcano, which consists of:



- **Volcanic Vent (Crater)**
- **Volcanic neck:** The volcanic substances are erupted through it into the crater.
- **The volcanic cone:** It represents the shape of the volcano and contains the volcanic vent.

Volcanoes products:

1- lava" come out the craters, with estimated temperature about 1200°C
2- gases and vapours such as ammonia, hydrogen sulfide, carbon dioxide, water vapour and others,

Types of volcanoes:

a) Extinct (inactive) After the eruption of the volcano , most of them become inactive where the magma chamber will be free from the molten magma.

b) Permanent volcanoes: These are of continuous like **Stromboli** (in Italy)

c)Discontinuous volcanoes : some erupt at discontinuous periods like **Vesuvius** in Italy and **Etna** in Sicily island

The effects and benefits of volcanoes:

1- They add annually millions of tons of volcanic rocks to the earth's surface which may form volcanic hills or mountains.
2- Appearance of new volcanic islands if the eruption is under sea .
3- The formation of a very fertile soil by the volcanic ash.
4- The formation of rounded lakes as a result of the collection of water in the openings of the inactive volcanoes.
5-The formation of metamorphic rocks when the erupted materials touch any rocks causing its metamorphism.

Sedimentary rocks

Sedimentary rocks are formed due to deposition of products (detritus) of weathering processes, whether they are solid or soluble and are carried by transportation natural agents to depositional basins so they are deposited in parallel layers one over the other.

Characteristics of Sedimentary Rocks:

Area : three quarters of the earth surface in thin layers
Volume : 5% of the earth crust rocks
Economic importance : Contain economic deposits (limestone, phosphates, coal, iron and sandstone)
Includes muddy rocks in which oil, natural gas & Kerogyn are formed and also Porous rocks like sandstone, limestone and sand in which oil, natural gas & underground water are stored.

Classification of sedimentary rocks

They're classified according to the mode of their origin to :

First : Clastic sedimentary rocks

They're classified according to the dominant volume of its solid components to :

deposits	components	diameter	Lithified rock by cement material
Gravel	pebbles and boulders	More than 2 mm.	Conglomerates, Breccia
Sand	Quartz grains	62 micron- 2 mm.	Sandstone
Mud	silt	4 – 62 microns	Laminated mud (Shale)
	clay	Less than 62 microns	
	Laminated mud (shale) :cohesive muddy rocks of silt, clay showing lamination or foliation due to compression of its components		

Second : Chemical sedimentary rocks

They're formed as result of precipitation of the dissolved salts in water which is due to evaporation of water and the increase of salts concentration or due to chemical reactions

1. Calcareous rocks: as limestone which is found in stalactite and stalagmite and Dolomite.

2. Silica rocks as Flint rock (light and dark).

3. Evaporates rocks : as a result of the evaporation of water from lakes like :
Gypsum (hydrous calcium sulphate),
Anhydrite (anhydrous calcium sulphate)
Table salt rock which is halite mineral (sodium chloride).

Iron ores sediments: Red iron oxide (hematite)

Third : Organic and biochemical sedimentary rocks

(1) Limestone rocks : Calcium carbonates rocks due to accumulation of skeletons of solid internal and outer parts of marine organisms
Invertebrates like (oysters, corals, foraminifera) or vertebrates (fish)

(2) Phosphates rocks : contain fossilized remains of marine animals vertebrate containing phosphate in addition to phosphates minerals components.

Energy sources in the sedimentary rocks

(1) Coal :
Organic deposits of economic importance and one of energy resources
It is formed when plants are buried in the bottom of the earth away from oxygen for long time, so the plant tissues lost their volatile constituents and carbon gets concentrated forming coal.

(2) Oil and Gas: Hydrocarbons which have been formed by the decay of animal and plant remains of marine away from atmospheric air.
Source rocks : Where organisms are matured at a depth of 2-4 km in the ground and the temperature ranges between 70 to 100□C, and then changed into liquid and gaseous states of hydrocarbons.
Reservoir rocks : Porous rocks of sand, sandstone and limestone and the matured hydrocarbons substances migrate there

Oil shale (Kerogen): It is a muddy rock rich in hydrocarbons, are mostly of plant origin and it is a waxy solid state known as kerogen,
It decomposes (turns) to oil substances when it is heated the rock to about 480□C.
It's kept as reserves until natural oil have been consumed of Earth or when the price of its production is a competitor to production price of natural oil.

Metamorphic rocks

Origin of metamorphic rocks :

Metamorphism of the rock is the change of rocks to new other state if it is subjected to conditions of increasing temperature and pressure so that it requires re-equilibrium and recrystallization to be adapted the new conditions.

Reasons and Places of Metamorphism

1- during mountain building movements (Orogenic Movement)

2- when the rocks are in direct contact or adjacent to the magma of high temperature

3- during movement of two blocks of rocks along faults planes causing friction that causes increase in temperature.

Features of Metamorphism :

The change of its minerals to new minerals.

• The change of its rock texture so that it becomes more crystallized.

• The arrangement of its minerals in perpendicular directions to the direction of the effect of the applied pressure.

Types of metamorphic rocks

1. Massive Metamorphic Rocks :

1) Originated by the effect of temperature when the rock is in direct contact to the magma.

2) The effect of metamorphism decreases gradually away from the contact region

3) The size of the crystals increases forming a massive granulation texture (coarse grain)

1) Marble rocks :

when lime stone is exposed to high temperature where calcite crystals are cemented and compacted together and both hardness and cohesion of marble increases.

2) Quartzite rocks :

When quartz in sandstone changes by the effect of high temperature

2. Foliation Metamorphic Rocks (Effect of temperature and pressure)

The crystals will be arranged in certain directions in the form of flakes or sheets normal to the direction of pressure forming foliated texture

A) Slate ;

when shale is affected by high pressure and relatively low heat. It's used in constructions.

B) Schist rocks (mica schist) ;.

a) Lamination is clear when mica crystals in the muddy rocks will be arranged normal to the pressure direction to decrease the effect of the pressure .

b) It consists of thin sheets similar in mineral components and they're connected not intermittent

C) Gneiss :

a) As a result of increasing temperature and pressure together on granite

b) That leads to the arrangement of the crystals in parallel rows (not connected) and intermittent (cut off lines) .

Metamorphic rocks

Metamorphic rock	Factor of metamorphism	Original rock	Type of rock	texture	mineral
Quartzite	High temperature	Sandy rocks	Massive	Granular	
Marble	High temperature	Limestone	massive	Granular (decoration)	
Slate	Pressure and temperature	Shale	Foliated	Foliated (buildings)	
Mica schist	Pressure and temperature	Muddy rocks	Foliated connected	Foliated	
Gneiss	Pressure and temperature	Granite	Foliated cut off lines	Foliated	

Earth Movements and Continental Drifts

First: Environment and balance of geologic activities

- Through the geological time, the ecologic conditions varied greatly due to variation between water-covered areas and land and changing topographic terrains as well as transition of climatic zones as a result of shifting Earth's poles which affect the living organisms, whether animals or plants.
- The consequent is migrations or accumulation in certain regions of the Earth's surface and scarcity in other regions. The environmental changing is usually accompanied by genetic changes promote, after a long period of time, the appearance of other species more adapted to these new environmental conditions.

Examples of the Ecological Adaptation of Organisms

• The flourishing of the vegetative cover during Carboniferous period (300 million years ago) as a result of warm and moist climatic conditions and plains of organic rich soil needed to plant. These conditions result the accumulation of vegetation organic matter in large quantities buried deep enough and had provided the chance to transform plant residues to coal seams. An example, occurrence of coal seams in Bedaa and Thora area south west Sinai.

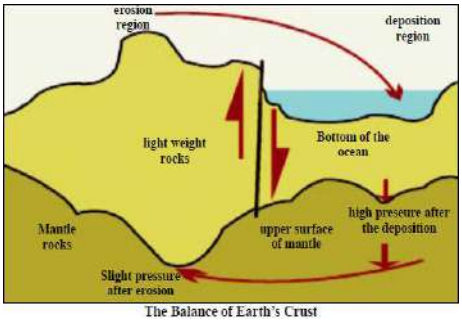
• The rock salts layers (NaCl and others) had accumulated during the Permian period (250 million years ago) occurred in central Europe. These was marked by the spread of depositional basins with great extension and small depth, sometimes intermittently connected with ocean water then separated of it several times, which provided an opportunity to concentration and deposition of salts in the form of layers as a result of evaporation processes for high temperatures under arid climatic conditions.

• An accumulation of phosphate deposits, which consists of marine vertebrate animals remains during the upper Cretaceous period (90 million years ago)was reported in North Africa. These deposits reflected that ordinary temperature and normal salinity prevailed in shallow marine conditions. Examples in Egypt are the phosphate rocks existing near Safaga and Quseir (Red Sea Coast) and in Seba'eya (Nile valley, Upper Egypt) and in Abo Tartur (New valley, Western desert).

• During the Glacial period (since about one million years ago) and the consequent progress of this the ice sheet to south in the northern hemisphere made up glacial periods and was accompanied by periods of heavy rains in southern areas of the northern hemisphere. By retreat of these ice sheets northward during interglacial periods had given rise to environmental conditions as a result of decline and rising sea, affecting the flourishing and intensity of the vegetative cover and consequently the animal groups that feed it during rainy periods. During dry periods, the vegetative cover had been deteriorated, causing decline of animal groups accordingly. These cyclic regimes had been continued since the beginning of the Glacial period and ended more than twenty thousand years ago, where soils and crops improved considerably in the northern areas of the African Great Sahara and resulted in prolific farms for the profits, welfare and civilization of the human being.

The isostatic balance:

The geophysical studies done by professor **Airy** proved that the mountain chains that spread all over the earth's crust which formed of **Sial rocks** those of light rocks of low average density 2.8 gm/cm3 to be in state of equilibrium with the surrounding depressions and plains due to presence of root for these mountains that sink in the mantle of high-density rocks for distances reaches four times its height. This state of equilibrium agrees completely with many of the geological phenomena we have observed due to weathering processes and occurrence of some destructive earthquakes in areas between huge mountains and surrounding depressions. Due to continuous erosion on top of mountains and plateaus, the exposed rocks



The Balance of Earth's Crust

are disintegrated and transported away causing lowering in the weight of these mountains and decreasing the affecting pressure on underneath rock layers. Whereas the pressure increases in areas where fragments are transported due to depositions processes. Consequently, gradual flow of the light molten rock (magma) which is rich in feldspar and quartz forming the granite in upper mantle layers under the deposition areas to the disintegration areas so the mountains rise up and earth crust regain its balance.
A classic example for this balance is the river Nile basin. It is calculated that the Nile carried annually more than 100 million tons of sand, silt and clay during the flood season and built up its delta through the old seven branches (now two branches only Damietta and Rosita). As a result of these tremendous amounts of sediments and their excessive weight and increasing pressure in the delta and its cone which extends northwards for more than 10 kilometers in the Mediterranean Sea, and the present sedimentation south of the High Dam in Aswan, magma flow gradually southwards to compensate what transported of sediments from Abyssinian plateaus and equatorial Africa, thus maintaining the crust in an equilibrium and stable state.

Earth Movements and Their Effects on the Rocks:

During the long history of the Earth (4600 million years), the Earth had been subjected to numerous movements which changed the landmasses, areas of seas and oceans and consequently, the mode of life that existed during the different ages.

The evidences that reflect occurrences of earth movements:

1. The occurrence of marine sedimentary strata, building up the summits of mountains and plateaus, ex. summit of Everest (Himalaya Mountains) at an elevation 8840 meters above sea level and there are rocks like it in the base of the Dead Sea at 762 meters below sea level.
2. The occurrence of coal seams at great depths below sea level.
3. The occurring of phosphate beds above sea level in some regions.
4. The presence fossils of coral reefs in the high places above sea level and it was marine living organisms in the form of colonies on the continental shelf of the coastal region in any warm by high amount of lighting and rich in organic matter.
5. A recent example of earth subsidence, the presence of remains of submerged Roman Temples in Alexandria waters, as well as many villages and coastal surveillance centers in northern delta has been flooded by seawater.

Earth movements are classified into two main categories:

1. Epeirogenic Movements:

This name means that it is a slow movement which acts for a successive geologic time and affects extensive regions of the continent or ocean floor causing gradual uplift or subsidence of the sedimentary sequence without deformation neither by folding nor faulting. The emerged strata appear almost horizontal or in the form of plain folds at high altitude above sea level. This kind of movement plays an important role in distribution and relationship between continents and oceans throughout different geological times.
As an example for this movement is the grand canyon of Colorado River in North America. Here, the Marine sediments remain horizontal on both sides of the canyon attaining an elevation of 1580 m. above sea level same as its original state of deposition. Which signifies that areas of land were uplifted without exposing to deformation during uplifting processes that continued slowly and consecutively for long times.

2. Orogenic Movements:

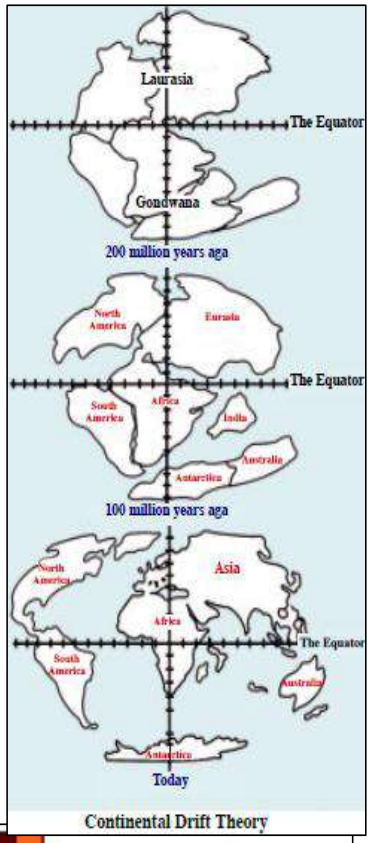
The name is also derived from the Latin origin (Ores = Mountain) and it is relatively rapid movement compared to the Epeirogenic movement. In the meantime, it changes the shape of the strata causing tight folding and intensive faulting through low inclined faults with great side displacements. The effect of this movements usually appears on limited distinction extent for long distances on earth's crust rocks where the deposits accumulates over each other's to occupy small areas after it was flattened on large areas and resulted in chains of mountains in local regions.

The examples are the **Atlas mountain chains** of north Africa, the Alps mountain chains of central Europe and the Himalayas mountain chains and north Egypt, such mountain chains are reported extending from Maghara mountain to Bahariya oasis through the areas of Shabaraweet and Abu Roash.
It is noticed that the magma is extruded through deep seated faults and reaches near the surface where it cools down giving rise to fine crystalline igneous rocks either inter stratified or cutting across the deep and surface rocks. In some instances, the magma reaching the surface forming local volcanoes with lava flows, pluralistic material, volcanic dust and gases. The lava flows along the slops of the volcanic cone.

Continental Drift and Theory of Plate Tectonics

Continental Drift

The great similarity between meanders of the eastern coast lines of both North and South America and meanders of the western coast lines of Europe and Africa gives the idea as if they were one land piece and drifting away from one another. Similarly, the co-relatable criteria of the rocks of these continents and close features of ancient life and distribution of climatic belts on the two opposite sides of the Atlantic Ocean inspired **Alfred Wagener** to introduce his theory which claims that the continents of the Earth where a huge vast landmass (called **Pangaea**) formed of the Sial whose rocks are rich in silica about 70% and aluminum, (hence the name Sial) which is prevailing in the continentals bodies, over Sima (sima which form the ocean beds & extend under sail (continents), whose rocks are less rich in silica about 45% but is the dominant and followed by Magnesium, (hence the name Sima). The rocks of the Sima build up ocean floors and extend under the continents at great depths during Paleozoic era. Pangaea started by the Mesozoic era (since 220 million years ago) to split into pieces far apart from each other and they achieved their present positions as our modern continents by during the Pleistocene time. **Wagener** attributed this slow drift to convection currents of heat in Sima which have enormous capability of folding and faulting the crust causing pronounced difference in the topography particularly on the edges of large continents as North and South America, Africa and Australia where great mountain chains are formed due to continental drift.

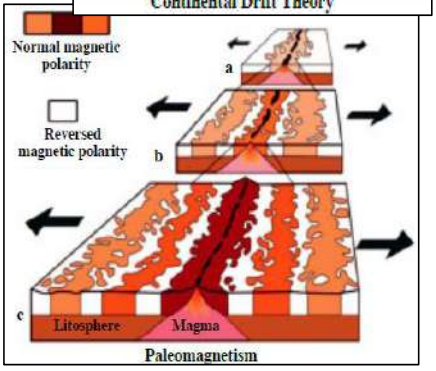


Continental Drift Theory

Evidences supporting theory of continental drift:

(1) Paleomagnetism:

It is the magnetism of rocks that containing magnetized minerals such as iron oxides which affected by Earth's magnetic field during formation of those rocks, where some magnetic minerals in rocks show similarity in the direction and intensity of the magnetic field at their formation, which gives evidence of the old magnetic field of Earth and their behavior in different geological eras. During study of igneous & sedimentary rocks scientist found that the deviation angle of magnetic needle of compass is 90° at pole & 0° at equator.
If a sample of rocks is found with deviation angle of 20° near the pole we conclude that its original position was near to equator and that is an evidence of continental drift different



Paleomagnetism

ages as well as for rocks of the same age in different parts of the world. As well as at the study of mid-ocean ridge shows the similarities of magnetic polarity changes on both sides of the mid-ocean ridge as shown in the figure which indicating the occurrence of continental drift.

(2) Paleoclimate:

The climatic belts are arranged nowadays in a parallel manner extending from East to West. They grade from the equatorial, tropical (desert), and temperate (Pasture and herbs areas) then securities deciduous forests, conifer forests end with the freezing polar climate. And from the study of geological record, we can support the continental drift through:

a) Ancient Evaporites Deposits: Evaporites are salt deposits which accumulated as layers as a result of the evaporation of solutions containing these salts in arid dry climatic regions. Through the study of the ancient evaporites, where currently exists in extremely cold areas of northern hemisphere in northern Europe and Canada.

b) Old coral reefs and coal: From the study of rocks containing coral reefs and coal which exist only in tropical and equatorial environment respectively. The presence of these rocks closer to polar regions today that differ than the environment of formation indicates the continental drift theory.

(3) Late Paleozoic Glaciations:

In the southern hemisphere, Cretaceous outcrops show many striking similarities among the rocks of the various continents from late Paleozoic up to cretaceous. These are recorded in South America, the Falkland Islands, South Africa, India, Australia and Antarctica. This phenomenon reflects the existence of a great southern continent called Gondwanaland. The distribution of ancient glacial deposits on the various southern lands is one of the convincing lines of evidence for continental drift particularly the identical features of the glacial cover in both South America and Africa that indicates that they were one continent that drifted away from each other.

(4) Animals and plant fossils:

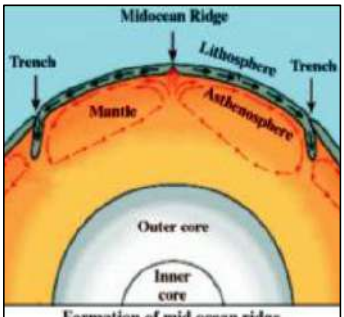
Presence of an assemblage of some reptiles fossils that can't cross the oceans and trapped in the rocks of southern continents only, also the presence of leaves, seeds and fossils of primitive terrestrial plants in southern continents and India, prove that there was a connection between these continents.

(5) Geological structure of the continents:

Furthermore, some anciently formed mountain chains now terminate abruptly at the continental margins. If these continents are joined together, their geologic structures will match up between the landmasses. As an example, is the close similarity between the mountains of south Africa and their counterparts in Argentina to the west Africa and the mountains of Australia to the east Africa and also western African coast with the eastern south American coast.

Plate Tectonics Theory

This theory was proposed by scientists Isaacs , Oliver and Sykes in 1968 followed by a series of studies based on the assumption that the earth surface is made up of a number of large lithospheric plates either oceanic or continental each attaining up to 100 km in thickness. The boundaries of these plates are located at tremendous growing fractures extending for long distances on deep ocean floors or on high mountain chains. These plates are in continuous motion in very slow speed due to the presence of rotational convection current resulting in all massive structural phenomena on earth's crust.



Formation of mid ocean ridge
Plate Tectonic Theory

Reasons of Plate Tectonic Motion

The motion of plate tectonics resulted due to the variation in temperature distribution in mantle which forms rotational convergent currents in magma which exists in the upper layers of mantle. These currents are two kinds, one is moving downward forming the deep trenches and the other is moving upward forming the mid oceanic ridge. Seas and oceans beds are formed of heavy specific gravity basaltic rocks (high density) called Sima whereas continents formed of light specific gravity granitic rocks of (low

density) called Sial, so theses oceanic plates slides under the continental one and then melt in mantle when are driven by convection current. There are three types of motions are divergent, convergent and sliding and we are studying them in detail:

There are three kinds of boundaries movements which are:

1. Divergent boundary motion
2. Convergent boundary motion
3. Transform plate boundary (sliding) motion

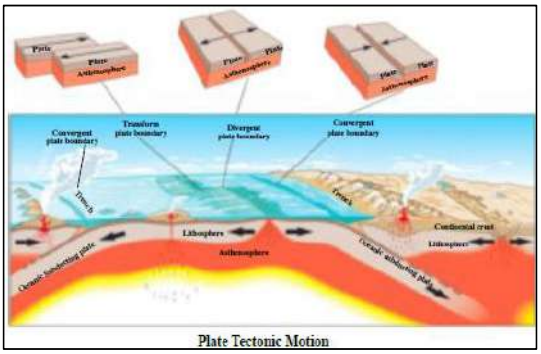
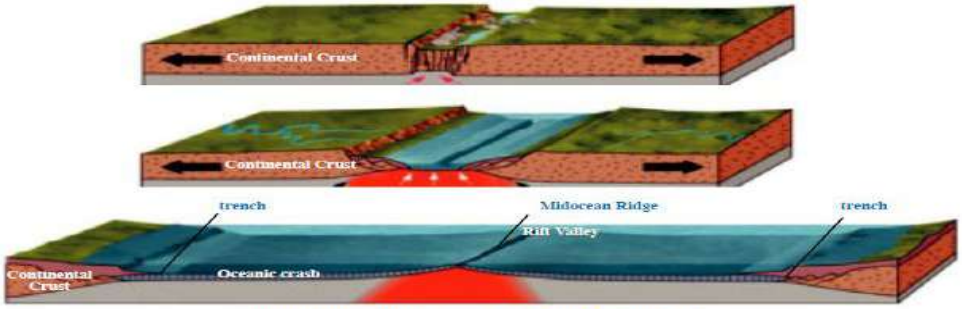


Plate Tectonic Motion

1. Divergent Plate Motion :

Also known as constructive motion, which arise from tension force where two plates move away from each other's as in mid continental drift and red sea where the Arabian plate move apart from the African plate so a new oceanic plate is formed between two continents or between number of continents as in Indian and Atlantic oceans.

The continent would split away and oceanic basin is gradually and very slowly formed. As what happened in Africa continent, where the Red Sea originated and is widening and its sides continue moving apart by a rate of about 2.5 cm per year. The same applies true for Gondwana continent and gave rise to origination of Atlantic and Indian oceans.



Formation of Rift Valley and Mid Ocean Ridge

2. Sliding (Transform) Plate Motion :

Produced as a result of sliding of edge of a plate with edge of other plate forming transforming vertical faults causing fractures or deformations also some volcanoes and earthquakes may be resulted as San Andreas fault and also appears in Aqaba gulf.

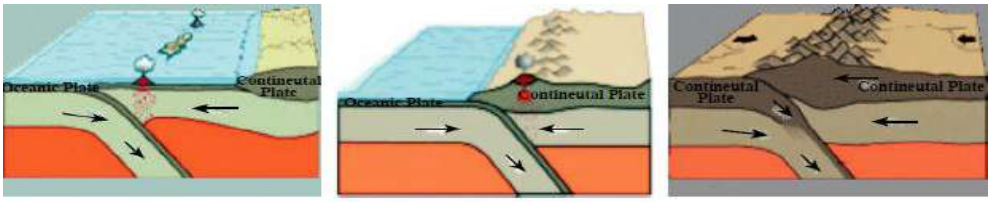
3. Convergent Plate Motion:

Also known as destructive motion, it produced as a result of moving of two plates towards each other where they meet and colloid together. This movement may be between:

A) two continental plates where collision leads to the formation of mountains chains as Himalaya

B) two oceanic plates where one of them slides under the other producing deep oceanic trenches and volcanic island arcs.

C) one oceanic plate and other continental plates where the density of the two plates are differ, the oceanic plate sinks below the continental plate in mantle layer and melts completely forming chain of mountains as Andes mountain in southern America also in Mediterranean sea.



Types of plate Tectonic Motion

Through continuous study and plotting the sites of earthquake foci on the world map, seven large tectonic plates are traced. These are, the African, Eurasian, North American, South American, Pacific, Australian, Antarctic plates, plus a number of smaller ones, and as mentioned before, all are moving slowly.

Earthquakes

Earthquakes is a trapped energy inside the earth's layers which escaped in form of consecutive quick fast shocks (seismic waves) one after the other, occurred on the earth's crust and may cause massive destruction or as weak as to be felt by human.

Types of Earthquakes:

1. Volcanic Earthquakes :

Their occurrences are associated with volcanic activity which indeed are local earthquakes, their impact do not extend in large areas(spread for limited areas).

2. Tectonic Earthquakes:

They occur in areas where the rocks subjected to faulting as a result of the motion of tectonic plates often. They are the most common earthquakes occurrence.

3. Plutonic Earthquakes:

Their foci are found at great depths reaches more than 500 km under the Earth's surface.

The most important reasons of earthquakes :

It is due to breaking of rock masses sudden fractures as result of exposure to intense pressure or tension process which the rocks is not strong enough to bear these forces then broken and liberated the enormous potential energy and turns into kinetic energy. The kinetic energy moves from the earthquake epicenter in the form of seismic waves spread to the vast distances and vibrate the rocks that pass out until reach Earth's surface doing vibration to constructions which leading to their cracking or destruction. Disturbance will be as stronger as possible in the region can be located directly above the earthquake epicenter and this area is known as the epicenter point, and the intensity of the mechanical turbulence decreases quickly away from this point.

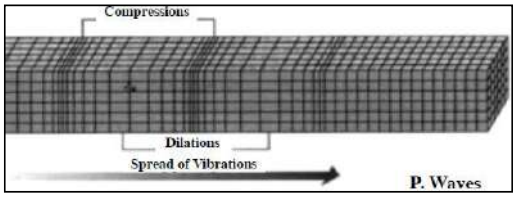
The device used to record earthquake is Seismograph.

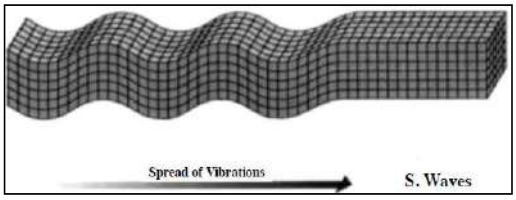
Seismic Waves

First : Internal Body Waves

1. Primary Waves (P-Waves)

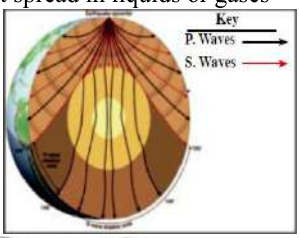
They are longitudinal (primary) waves spread very fast and they are the first to reach the seismic monitoring machines (seismogram). They spreads all over solids, liquids and gaseous bodies.





2. Secondary Waves (S-Waves)

They are transverse (oscillatory) waves of slower primary waves. They can't spread in liquids or gases that means they spread only in solid bodies.

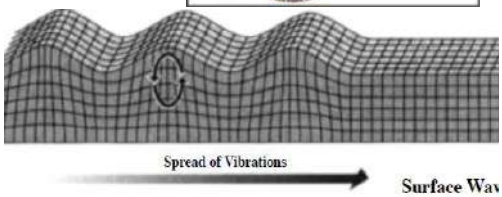


The Importance of Studying Body Waves:

• Through the study of these waves, the scientists discover Earth's interior structure core and can determine the earthquake foci.

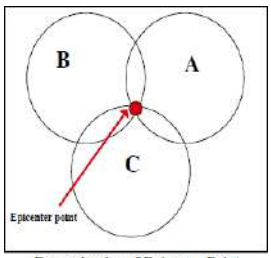
Second: Surface Waves

They are called the long waves and they are complex waves of high frequency that spread near earth's crust. They resulted from the high energy of primary and secondary waves. They are the last waves reaches the seismograms and they are also the cause of mass destruction.



Determination of the Location of Epicenter:

By cooperation between three seismographic stations (A,B and C) each one determine the relative time of the arrival of the three types of waves. By knowing their speed and times of their arrival, so we can determine the distance between station and the surface foci earthquake. Then we draw three circles on a maps, each station represents the center of a circle the point of intersection of these circles is the epicenter point.



Determination of Epicenter Point

Earthquakes Measurements

Measuring the Intensity of Earthquakes:

The intensity is a specific measurement of the damage results by the earthquake beside the reaction of people by it. The most common intensity scale used in US and world is the modified Mercalli scale in 1931. This scale is divided into twelve scales.

Magnitude Scale of Earthquakes:

When comparing quantitatively the earthquake. Charles Richter developed a scale that depends on the amount of energy released. **Richter scale measures the magnitude of the earthquake** (i.e. the total amount of energy released from the earthquake's source). The magnitude of strongest earthquake till now was 9.5 on Richter scale in Chile 1960.

The earth is constantly changing due to different natural factors, which are:

First: external factors:

The external factors include the effect of the atmosphere and hydrosphere in the earth's crust, From the examples of these factors the change in temperature, rain and wind and the resulting of torrential, rivers, lakes, seas, oceans and glaciers, as well as plants and animals.

Second: Internal processes:

These factors resulted from the latent heat of earth's interior, and different internal pressures which cause earthquakes, volcanoes and earth's movements retraction.

Both internal and external factors effect on the earth's shape which resulted in shapes and geological structures which called **Topography**.

External or surface factors

The external factors that cause change the surface of the Earth's crust, The external factors regain its equilibrium through uplifting of great parts from earth's surface due to earth's movement and volcanic activities but if not of these factors the earth's surface becomes flat and free of any topography from long times this surface is called **base level of erosion** and which is the lowest level that constructive factors can be reach in Earth's surface for which the external factors are done to reach it to be equal to sea level. So **the external processes** have two factors, one is destructive (denudation) and the other is constructive (deposition).

(1) Denudation

It means the effect of the external processes on rocks, fragment it then transport these fragments from its place to expose a new surface of rocks to this process again. This process is called erosion. The transporting agents as (water, wind, torrents and rivers) are transported these fragments to deposit to form layers of sedimentary rocks.

It is divided into three stages:

a) Weathering. b) Erosion and transportation by water, winds. c) Transportation of sediments by gravity.

(a) Weathering:

The end result of weathering of rocks is the fragmentation of rocks into smaller pieces due to mechanical weathering or decomposition of the rocks minerals into new ones by chemical weathering.

Mechanical Weathering

Mechanical weathering is the breakdown of rock masses into smaller fragments of the same mineral composition as the original rock or decomposition of the rock into its constituting minerals. under the effect of physical weathering conditions without change in its chemical or mineral structure. For example, a block of granite, composed of: potash feldspar, mica and quartz. If this block is broken down to pieces in the size of gravel each grain contains the three minerals of granite rock. But if we break it into smaller pieces, each in the size of a sand grain. Each grain will consist only of one mineral only.

Factor of Mechanical weathering:

1. Repeated Freezing and melting of water in rocks fractures

Repeated Freezing and melting of water in rocks' fractures and joints. When water freezes to ice and its volume increases causing pressure on sides of rock fractures and joints and its wide increase and would be separated the block from the mountain. Blocks usually fall and accumulate at the foot of the mountain or cliff and form a **talus slope**.

2. Variation in temperature:

The heat expansion resulted from surface expansion of rock and its mineral structure and contraction due to changes in daily temperature which decrease the coherence forces between the mineral components of

the rocks. This cause its disintegration and the fragmentation of gravels in desert is related to the repeated changes in temperature.

3. The release of pressure due to erosion:

The expansion of rocks due to releasing of load due to erosion. When an appearance of igneous plutonic rocks on the surface that were under high pressure, the rock is expanded due to the releasing of the uploads. This is seen in granites when they become exposed on the surface. The rock surface separates into successive **spheroid shells**. This feature, known as **spheroidal weathering** or **exfoliation**, is aided by the change of feldspar to clay by chemical weathering.

4. The impact of life factors of plants and animals:

We are aware of the impact of life factors in the break up and the dismantling of the outer surface of the land components:

(a) The roots of the plant strike in the soil or rock joints to search for water, making them loose or break down.

(b) The animals and insects are helping to dig the soil and contribute to make it break down and subject to movement with transportation factors.

Chemical weathering

Chemical weathering: is the decomposition of mineralogical components of the rocks to form new minerals as a result of adding new element or more to the chemical composition or by missing some elements that lead to change in the chemical composition. This occurs in the presence of water. The ancient Egyptians was caving the majority of their statues and obelisk that made of granite rock that has strength and resistance to erosion factors impact, especially in Upper Egypt, where the dry air and rare of rainfall that remained statues and obelisks for nearly four thousand years polished smooth. But now if we see one of the obelisks in London, Paris or New York, where rainfall most of the year, we find that the surface of the obelisk is no longer smooth and polish as it was in Egypt but affected under the new climatic conditions and became eroded and dull.

Factors controlling chemical weathering:

(1) Acidic rains:

Water that contains small amount of acidic dissolved matter to form acidic rain. It usually leads to the decomposition and decay of rocks as for example limestone rock is decomposed by completely dissolved under the influence of acidic rains that carry carbon dioxide. This process is called **Carburizing process.**

(2) Oxidation process:

The oxidation process occurred by oxygen dissolved in water especially for minerals that has iron and magnesium in their mineralogical composition as in basalt rock.

(3) Hydration process:

The Hydration process means that addition water to the mineral composition and this process lead to chemical decomposition of rocks. Example **Anhydrite mineral** (anhydrous calcium sulphate) changed to **Gypsum mineral** (Anhydrous calcium sulfate).

(4) The difference between the conditions of formation mineral and the environment of surface conditions:

The chemical weathering lead to change of mineralogical components of rocks to become equilibrium with the new surface conditions. So, we find that the firstly crystallized minerals from magma at high temperature and pressure is more subjected to chemical weathering than those crystallized at the later stages of magma under low temperature and pressure. As mentioned before granite the most common plutonic rocks is composed of three essential minerals: orthoclase (potash feldspar), mica and quartz.

(A) Feldspar minerals (orthoclase and plagioclase) have vitreous luster are very weak under the influence of carbonic acid and it decomposed into new mineral called **Kaolinite** (Aluminum silicate) which has an earthy luster.

(B) Mica mineral also decomposed into **clay minerals** (earthy luster mineral).

(C) Quartz is the last mineral to crystallize from the magma at lower temperature. So, its chemical composition and physical properties make it stable without decomposition.

If we look at the result of chemical weathering process of metamorphic and igneous rocks consisting mostly of silicate minerals represented in feldspars and Mica and others minerals containing iron and magnesium mainly consists of a set of clay minerals found in the agriculture soil mixed with other products of weathering processes.

(B) Transportation and sedimentation:

The processes of transportation occur by factors like wind, rainfall, torrents, rivers, seas and underground water...etc. But these factors have **disintegration** effect on rocks and fragmented the rocks, also these factors are transporting and depositing factors, so they have **deposition** factor also.

Differential Erosion:

Differential erosion happens when one of different transport factors passes or collide with rocks of different hardness and those rocks composed of hard beds overlying softer ones. The soft beds are more fragmented than hard rocks, as in the case of **mushroom shape terraces** by the effect of the wind, **waterfalls and meanders** by effect of rivers, **coastal meanders** by the effect of the waves in the sea.

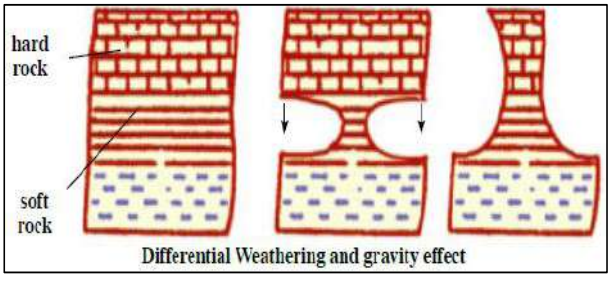
(1) Wind

(A) Disintegration effect of wind:

The effect of wind is differed according to what's the wind carry of sand and fragments of rocks or clay. The load or charge of wind classified into hanging (carried by air) or rolling on the earth's surface. The effect of wind disintegration depends on several factors, including wind intensity, size and shape and density of the granules, rock type and the degree of hardness and their affecting by climatic factors such as humidity, and the effect of the time factor.

(1) Effect of wind as it passed on a different hardness layers:

When the wind loaded with sand pass on heterogeneous or different hardness of rocks include soft layers such as clay rocks topped with solid rock of limestone, which lead to erosion of the soft layers and remaining of hard rock that has dropped by gravity as in the case of mushroom shape **terraces** that's called **differential erosion**.



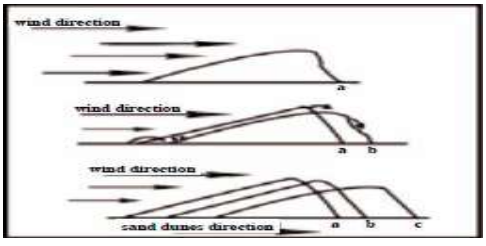
Differential Weathering and gravity effect

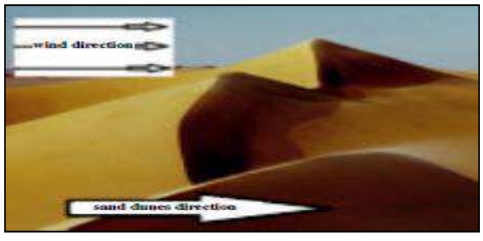
(2) The effect of the wind as it passed on the irregularly shaped stones:

Wind loaded by sand affect the shape of the gravel that has equilateral triangle or a pyramid shape and the front face of gravel will be polished.

(B) Wind as an agent of deposition:

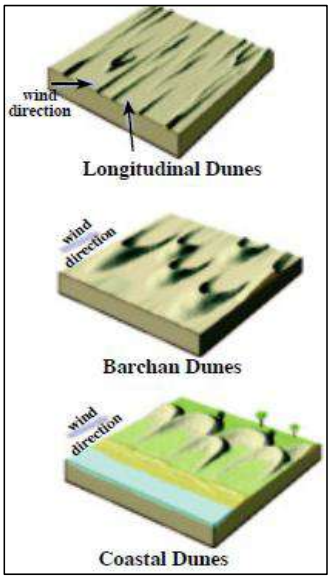
When the velocity of wind that carries sand grains decreases due to its crashed with hard rocks or and the wind will deposit its load in the form of sand dunes or ripple marks.





(1) Sand dunes:

Sand dunes consists of round grains of sand, vary in height from a few meters to tens meters or vary in different shapes including:



A) Rectangular dunes or Longitudinal Dunes:

They have rectangular shape and their direction is the direction of the prevailing wind, the rectangular dunes called El-Gharwd. Example Ghawrd Abu El-Mahariq which extends about 300 km from the northwest and to the southeast between Bahrayah oases and El-Kharjah oases in Western desert.

(B) Barchan Dunes: " Crescent dunes"

They take crescent-shaped dunes where Barchan dunes are slight decline in the direction of wind, and very strong decline in the anti-direction of wind, Barchan dunes are the most prevalent types of dunes.

(C) The Coastal Dunes:

They are dunes that consists of consolidated limestone granules such as dunes that extended along the coast between Alexandria and Marsa Matrouh.

Notes: We also notes that the sand dunes have been moved by the wind and the rate of moving reach between five and eight meters on average in the year. This led to the phenomena of desertification causes a great risk to the reclaimed areas and new urban communities.

(2) Rains:

Rain has disintegration effect only. While its sedimentation effect it will be referred to the subject of rivers and ground water.

The disintegration effect of rain is divided into:

(A) Disintegration (degradation) mechanical effect:

Where strong winds accompanied with rain helps to transfer the fragmented or disintegrate another part, for example carving of limestone rocks surfaces due to rainfall to form a set of grooves including low-rise grove as it is the case in the Sinai Peninsula.

(B) Degradation chemical effect:

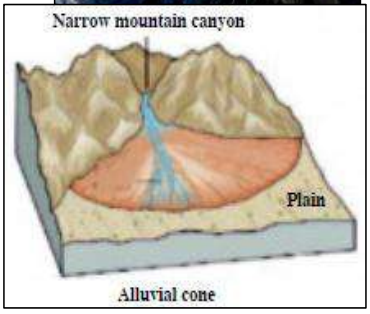
Where rainwater effect, including rains dissolved with oxygen and carbon dioxide activate the process of oxidation and carbonization.

(3) Torrents

Definition of torrents :

When heavy rain is falling over the highlands and mountains, water descend into narrow streams communicate with each made up the so-called El-Akhoor (torrents streams) where torrent growing and increase in its size and speed until it reaches the river or the sea. The torrents have **degradation** and deposition (sedimentation) effect.





Torrents as an agent of degradation:

Torrents carry all fragmented rocks like clay, sand and gravel and this helps to sculpt and the stream torrents that is narrow but with the passage of time is increasing its depth and the work of torrents shows clear in the desert due to the scarcity of the plants.

Torrents as an agent of deposition:

When the speed of torrents decreases, they deposit the carrying materials and the shape of deposit materials takes several forms:

(a) Alluvial cone (Alluvial Fan):
The Sedimentation take form of a half circle position, its center the outlet of the canyon (Akhwar).

(b) Dry Delta:
If the sedimentation begins with boulders and large gravel granules at the outlet area of the canyon and there is gradually decreasing in grain size of the gravel until it is finished with sediments of mud and sand at the end of the dry deposition is called **Dry Delta**.

(4) Rivers:

River has a strong gradient at its upstream and it has a little gradient at the mouth of rivers.

(a) Rivers as an agent of degradation:
Rivers are considered the most important factors of erosion and for the transfer of rock fragments of different sizes on the surface of the earth's crust. The degradation effect of rivers depend on several factors, including:

(1) Speed of the current water and the river load: the amount of material or sediments that river transfer them depend on:

• The capacity of river to carry sediments that depend on the slope of the river that controls the speed of the water and the amount of water in the river.

• Size and quantity of particles depends on the ability of the river to carry sediments where the size of sediments is increasing as the ability of the river to carry sediments increased.

The load of the river is:

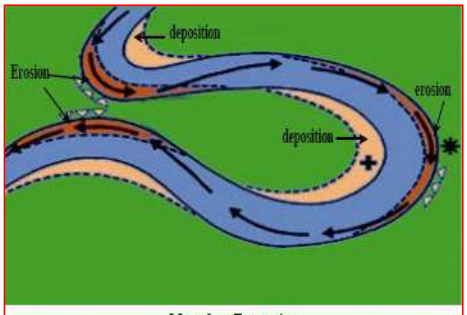
(a) Dissolved load: soluble salts such as sodium chloride.

(b) Suspended load: small grained size and light weight of the mud (silt and clay) move as suspended materials or grains in the water.

(c) Medium size grains of sand: going hanging near the bottom in the direction of the water current then roll on the bottom when the capacity of the river decreases.

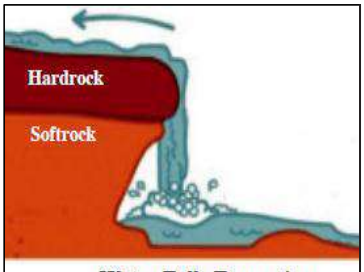
(d) Bottom load: gravel granules roll on the bottom of the river in the direction of the water current, as well as we see those sliding blocks smoothing and become a round faceted as a result of friction with the bottom. **The load help to increase the depth and breadth (width) of the river**.

(2) The different hardness of rocks on both sides of the river:
The difference in hardness of rock layers between soft and hard in both two sides of river lead to erosion in one side more than the other side, which leads to the formation of **River Meanders or Meanders** as an example of **differential erosion** after then the stage of increasing the curvature of the river occurred where increases in the erosion the outer side of the path of the water and increase of the sedimentation in the inner side of the river that side cut a new path, leaving the arc on the shape of **Oxbow Lake**. Thus, the turning of **Meanders to Oxbow Lake** considered as degradation and sedimentation effect of rivers.



Meanders Formation

(3) Different hardness of rocks at the bottom of the river:
Water Falls are formed when the water passing over rocky layers of different hardness, where the solid layer above the soft layer, the soft layer will be sharpener (erode). The hard layer will be steep slope and high in elevation, so it's a normal watershed like differential erosion (Such as Niagara Falls between Canada and the United States).



Water Falls Formation

(4) Climate: The climate has a role in the shape of water stream of the river:

(a) If the climate was humid in the heavy rainfall areas it helps other erosion factors like decomposition of various operations as gravity are also working on the erosion of groove lead to **the widening of river stream**.

(b) In the dry areas, the river is stronger so it keeps its load and erodes **deeply carved river**, as the case in the Colorado River in America.

(b) The deposition (sedimentation) effect of the river:

The sedimentation effect of river starts by several factors:

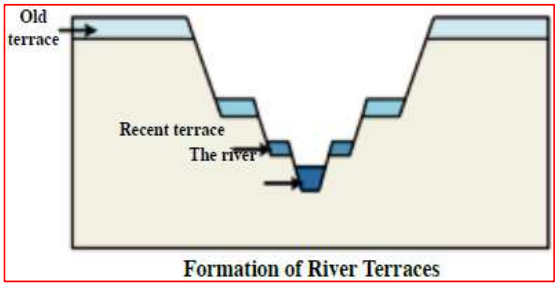
(1) Current speed of water: When the speed of current water of the river is decrease due to the presence of obstructions in the water stream, or decreasing the slope of stream, as in the areas of downstream, where the river loses the ability to transfer its load which lead to deposit of its load.

(2) Volume of water: The lack of volume of water in the river as a result of increasing evaporation or leak of water in the porous rocks or cracks inside the earth.

(3) The downstream of river in static water:

Formation of river terraces:

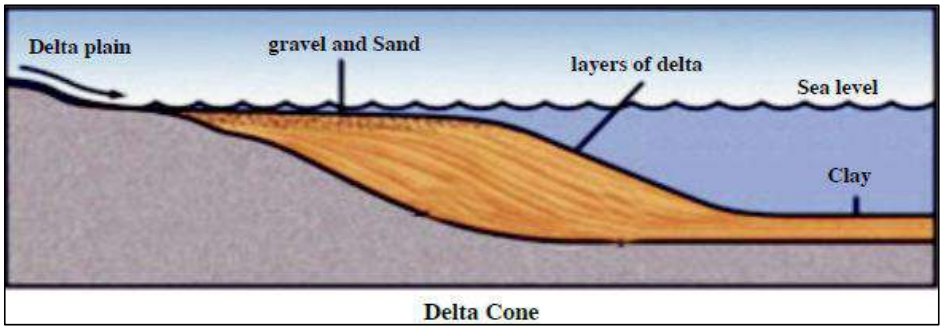
River terraces are formed due to change of water level at the time of flood, and notes that the gravel and boulders materials are found in the high valley area and in the middle of the stream and on both sides of the valley, and so with the water level change, so terraces of the river are formed. Note that the upper terraces are older than beneath terraces on the river. We can see these terraces on both sides of the River Nile in Upper Egypt, as well as Wadi Feeran the way to St. Catherine's in the Sinai.



Formation of River Terraces

Delta:

Delta similar as ***Latin*** letter (Δ), Delta is formed when rivers joined with seas and lakes, the load of sediments that the river carry will be deposited, In order to be Delta formed it is necessary the sea is free of sea currents. When the sea has strong currents, and the bottom of the sea tends to drop and there is no Delta in this case but the river will be normal downstream only because the strong sea currents sweep the sediments that formed by the river. The river in the area of Delta plain may be branched into two branches or more as in the Delta of ***River Nile***, in the past the River Nile branched into seven branches, all of them were downstream in the sea and then disappeared gradually these branches including the sediments where the river deposited it, now only remains Rashid and Damietta.



Delta Cone

It should be noted that the coastal delta deposits are deltaic sediments extend more than ten kilometers within the Mediterranean Sea, the so-called **Nile Delta Cone**. These sediments are classified and graded deposits with increasing depth of the sand and gravels near the beach, then silt and clay in the deeper areas. It is containing mineral deposits of economic value, such as gold and diamonds and tin and limonite that's called **Black Sand.**

Black Sand in Egypt on the coast from Rashid and Arish east and containing minerals of **Monazite** (containing **radioactive uranium**) **Ilmenite and zircon** (mineral of zirconium element) which are used in **Ceramics industry**.

Action of the river at different stages:

Each river has a cycle includes various changes in the river, include several stages are:

(1) Youth stage:

This stage characterized by valleys and branches, the river is characterized by the fast stream, irregular slope and erosion increases and less of sedimentation, which leads to the formation of lakes and waterfalls, wide of grooves. The sector V-shaped narrow and this stage also characterized by appearance of **River Capture**, which arise from the disparity of branches in erosion and thus the water level of the section with more erosion less in the level of the other branch and is down stream of it. At the end of this stage, it becomes a steep slope of the river.

(2) Maturity stage:

The valley expands to the fullest extent and its sector becomes V wide shaped. Both of erosion and sedimentation almost equal and there is increase of meandering of river, also increasing of Oxbow lakes and waterfalls disappear.

(3) Old stage:

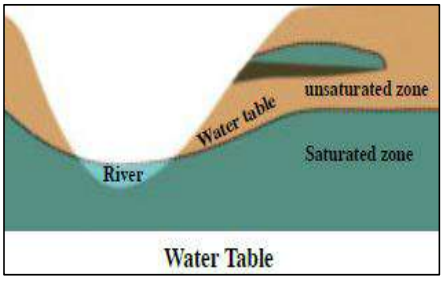
In this stage the river characterized by low gradient which led to decrease the erosion effect and increase of sedimentation and the area of river stream is called the peneplane, the river called an old stage and a sector of the river like U shape of an arc and the curvature of the river decreases at the downstream area.

(4) Rejuvenation (Re-youth) stage:

There are geological factors lead to the river return to Rejuvenation (Re-youth) stage after it reached to an old stage that was occurred when tectonic movement arising takes place near the upstream area or volcanic eruption objected the river stream thus the speed of the river was increasing and the river begins to new erosion in its stream. Again, the river begins to deepen its stream while lateral erosion and corrosion or stop finally.

(5) Underground Water:

It is the water in the pores of the rocks under the surface of the earth and its source is rainwater or ice that seep into the ground through the pores of the rocks or cracks, gaps and joints. Some of this water is rising to the surface by capillary action or by absorption by plant roots. The level of the soil water is called **water table** which is a water level that all the pores below, cracks and spaces are saturated with water and the depth of this level it differs: it's near the surface of the sea, rivers and places of rain and far from the surface in dry areas.



Movement of ground water:

Ground water is in a permanent movement and there are several factors controlling the movement of ground water including:

(1) Rock type: include the size, shape, and the cement materials of the grains.

(2) The porosity of rocks:

Porosity is the percentage of pores, cracks and spaces between the rocks and grains.

Permeability of the rock: is the ability of the rock to pass water through the pores of the rock or how easy is the movement of water through the rock pores. (Porous Sedimentary rocks such as sandstone, sand and limestone are the best reservoir rocks to store groundwater, oil and natural gas).

(3) The general inclination of the layers that containing ground water.

(4) Different geological structure such as folds and faults, joints, dykes and sills.

Geological effect of ground water:

1. Degradation effect of ground water

(a) Chemical degradation effect of ground water:

- The chemical degradation effect of ground water due to presence of carbon dioxide gas and acidic salts dissolved in water whose lead to dissolving of limestone rocks that lead to **formation of caves**.
- Also, alkaline water or water mixed with organic acid lead to dissolve of silica that replacement the calcic components of fossils or replacement the organic fibers of trees to form **petrified woods** (**Fossilized trees**)

(b) Mechanical degradation effect of ground water:

Mechanical degradation effect of ground water occurred due to saturation of porous rocks with ground water which leads to blocks of rocks to fall on the mountain foothill.


Stalactites and Stalagmites

2. Sedimentation effect of ground water :

(a) As a result of the dissolving of the limestone rocks by ground water that carries carbon dioxide, these solutions deposited inside caves and caverns to form:

- **Stalactites:** deposits of calcareous materials hanging from the ceiling of the cave.
- **Stalagmites:** deposits of calcareous materials grow from the floor of the cave.

(b) Replacement of the silica by the limestone materials in the formation of fossils and place of fiber in the formation of Petrified trees and so this process is the work of degradation and sedimentation.

(6) Seas and Oceans

Seas and oceans affect everything that surround them from the earth's crust by continuous motion of that causing tidal waves as well as tide and ebb and ocean currents and the influence of the seas in the degradation process that less than sedimentation process.

(a) Degradation effect of seas and oceans:

The degradation effect of seas and oceans depend on:

(1) Movement of the waves: the waves arise as a result of wind blowing in a certain direction and the degradation effect of waves different according to the power of the wind and its direction. The effect of these waves is strongest when they are loaded with rock fragments that transferred to it, also **waves lead to erosion of the beaches** and transferring these fragments to the deep water of the sea or parallel to the coast to deposit in other areas and thus waves act as **erosion factor** and **deposition factor**.

(2) Difference in the hardness of the rocks: as the degree of rocks resistance vary based on the kind of rocks where soft layers of rocks eroded and hard layers remain prominent. So, meanders, gulfs and coastal caves are formed.

(3) Tide and ebb: Tide and ebb like waves help on carry fragments of rocks away from the beach and as a result **Stairs Samples graded fragments** are formed and these use as indicator of the water level at the time of the tide and ebb.

(4) Ocean (sea) currents: ocean currents formed by changing the density of the water by changing temperature, as well as change the degree of salinity of water as a result of a difference in the evaporation rate, so cliffs are formed as a result of the marine erosion on the coast or costal caves and gulfs (bays).

(b) Deposition (Sedimentation) effect of seas and oceans:

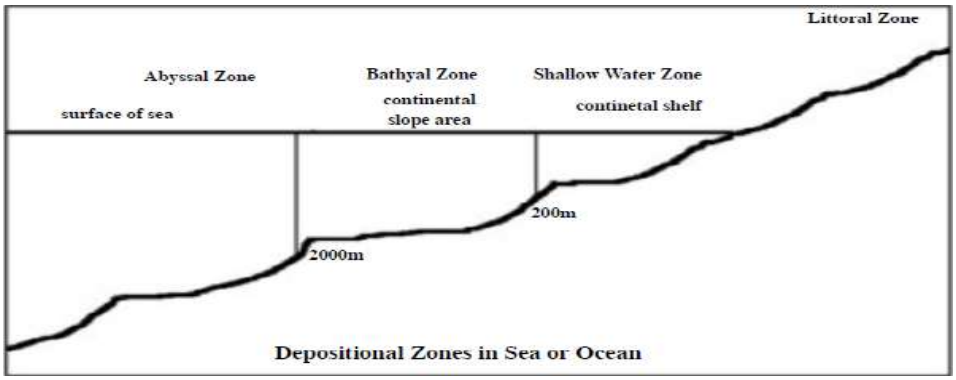
Sedimentation in the seas and oceans include all fragments of rocks that transfer by rivers, wind. So, we find the deposition takes place at different depths and these are the areas:

(1) Littoral Zone (Beach area):

The boulders, gravel and coarse grains sand are accumulated and affected by the movement of tides also arise of **spits and barrier.**

Spit is an elongate ridge of deposit at sea area due to meeting of two streams are moving in opposite direction, so sand will deposit at the line of friction between them, spit may be formed at the downstream of the river like spits that extend north of **Manzala Lake.**

The barriers are spits at the bays area and it may plug (close) them to form a marine part semi-closed on the form of a lake like **Mariot and Edco Lakes**.



Depositional Zones in Sea or Ocean

(2)

Shallow Water Zone (Continental Shelf):

It's the area that extends from the beach to a depth of 200 meters, it's characterized by flourish life, its water affected by the temperature of the atmosphere and sunlight. The sediments are gravel and sand near the beach area and mud towards the inside except lime deposits that resulting from the accumulation of oyster's animals after their death.

(3) Bathyal Zone (Continental Slope area):

It's the continental slope area, its depth ranges from 200 to almost 2,000 meters, the bottom area of this zone is quiet, low temperature area, the light didn't pass to the bottom area, the sediments of this zone are fine grained organic calcareous silicic sediments, and it is primitive remains such as **foraminifera, diatoms and radiolarian**.

(4) Abyssal Zone:

It's the area at great depths deeper than 2,000 meters and it's characterized by constant temperature almost close to 0°C. It's sediments free from rock fragments that transmitted by wind and rivers. The sediments containing red clay, which are of volcanic deposits, and also contains fine grains organic sediments of limestone and silicic deposits that are remains of micro-organisms like **foraminifera and diatoms**.

(7) Lakes

Lakes are the basins of fresh or saline (salt) water and it often disappeared as a result of water evaporation or due more sedimentation or passing through the rocks pores.

Lakes arise near the shores of the sea as a result of grow of coral reefs or deposition of barriers that closed bays. Or arise on land as a result of sea regression or drop of sea water, then turned river stream and torrents to the sea, lakes arise also in the craters of volcanoes which subsided then filled with rain water and torrents.

Lakes deposits divided into:

(1) **Saline lake sediments**: include gypsum and halite like Edco Lake, or sodium carbonate and magnesium carbonate as in the Wadi El-Natron lakes.

(2) **Freshwater lake sediments**: include gravel and sand near the beach lake and fine grains of clay in the middle of the lake beside and freshwater snails.

(8) The Soil and Their Components:

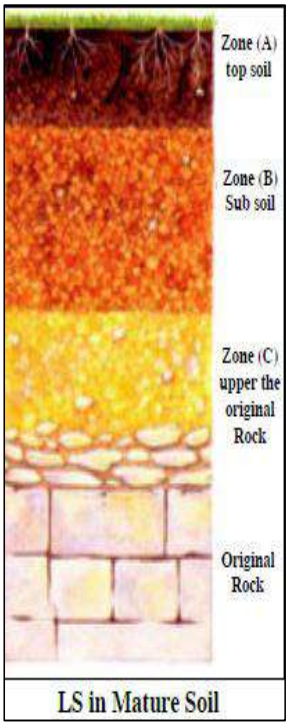
Soil usually consists of a mixture of mineral materials and the remains of decomposing organic materials and some fluids, gases and remains of living organisms. Soil arises from fragmentation of the surface rocks and erosion by weathering factors and the influence of different living organisms.

The thickness of the soil depends on:

• Chemical composition and physical properties of the original rocks.
• The strength effect of different climate factors.
• The impact of living organisms.
• The time factor.

Soil has many benefits:

- It's appropriate layer for the growth of plants.
- Soil store and purify the groundwater.
- Soil is a suitable medium for decomposition of dead organisms.
- Soil is a suitable for life of many living organisms and insects.



LS in Mature Soil

Mature soil:

The mature soil was formed of three main parts:

Horizon (A) Topsoil:

This zone is characterized by an abundance of organic matter that resulting from the decomposition of living organisms.

Horizon (B) Subsoil:

It's characterized by being oxidized and it may contain a secondary deposits of sand and silt mixed with some mineral deposits, which deposited from the above soil.

Horizon (C) upper the original rock:

This zone is characterized by a little change from the original rock area and it is composed of coherent rocky material or fragmented formed the soil and plant roots do not penetrate this layer.

Types of Soils:

(1) Residual Soil:

- It's formed in its place consist of the same bottom rock.
- It's characterized as being very similar the original rock, which is located above it in the chemical composition and differ of the degree of similarity by differing the influence type of atmosphere.
- It's characterized by gradually texture grains size until it reaches the original rock. For example, we find the original rock topped by a cracking zone and sharp edged boulders then sharp edges grains then we find rough soil then surface soft soil.

(2) Transported soil:

- It's the soil that disintegrated in its place then transferred to its current place.
- It's different in most cases from the lower rock in chemical and mineralogical composition, so we find sometimes clay soil above sandstone rock, or sandy soil above limestone rock.
- It's differed in the texture there are rounded angled pebbles.
- This soil always exposed to erosion and various transport factors.

The Concept of Environment

Environment is everything around man (living and nonliving components) that affects him and is affected by him.

The concept of environment includes several physical, chemical, biological, social, cultural, economic and political aspects which interact with each other.

It includes three main components:

1- **Natural environment** (which he shares with other living organisms.

2- **Social environment** which man shares with other people (It includes the establishments that man had created to organize the relationships between community members and those establishments).

3- **Technological environment** (which he made by his knowledge and Progress).

The concept of the environment is not restricted to the local environment only, but it is broadened to include the local environment, and the whole universe.

Ecology science studies the structure and function of nature, i.e. What determines life and how the living organisms use what is available to him where he lives. On the other hand,

Environmental science deals with the interaction between life and the components of the environment. This means that it deals with the application of information from different fields of study such as physical, chemical, biological, social and economic.

1- It takes care of the preservation of the environment,

2-its good management and preventing its destruction.

3- It also deals with the protection of the populations from the adverse effects that may occur naturally or due to the unwise use of man.

The biosphere is the area where life exists.

It includes life deep in the oceans, on the surface of the Earth and the tops of mountains.

* Its maximum thickness does not exceed 14 km.

The unit of structure of the biosphere is the **ecosystem**.

The forest, the desert, the oases, the river, the sea.... etc.

The word ecosystem was introduced to describe all the living organisms and the nonliving matter in a certain area of nature and the interaction between the living and nonliving components.

The biosphere includes geological structures, water phenomena and biological components which man makes use of this passes in three steps:

The first step: man discovers the usefulness of the thing.

The second step: he develops the means (the technology).

The third step: man starts to work to get this thing and transform it into a permanent resource, i.e. continuous wealth.

It is very important to study the ecosystems and its relationship with man as our lives depend on the safety of these systems.

Characteristics of the ecosystem:

First: Multiple Components:

The ecosystem is composed of nonliving components that determine the kind of life that exist in the ecosystem and living components so there are two kinds of factors:

1. Non-living Factors (nonliving)

These include the following:

A. Physical factors	B. Chemical factors
The factors of climate as temperature, light, wind, location relative to the sea surface and latitude.... etc.	The factors that deal with the chemical side as the effect of the increase or decrease in some elements and chemical components, the acidity and alkalinity and the soil salts... etc.

2. Living Factors:

These include all the living organisms in the ecosystem and their effects on each other and on the environment. It is noticed that the living organisms in any ecosystem include three groups of organisms these are:

A. Producers:	B. Consumers:
These are the green plants that convert the solar radiant energy into chemical energy stored in the food through the process of photosynthesis..	These are the animals that depend on green plants for their food. Some of them feed directly on the plants (herbivores) and some feed on animals that fed on plants (carnivores).
C. Decomposers:	
These are microscopic organisms that feed on dead plants and animal bodies. It decomposes their bodies extracting energy from it and leaving minerals and other components that go to the soil. Examples the saprophytic bacteria and fungi. These represent the guard in nature. Without these organisms every dead organism will remain in the place where it died and the elements of carbon, phosphorus and nitrogen and others will stay in these dead bodies. The decomposers are the organisms that liberate the compounds of these elements from the dead bodies to the soil where they are reused thus ensuring the continuity of life in the ecosystem.	

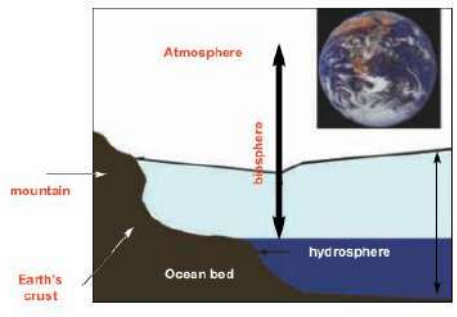
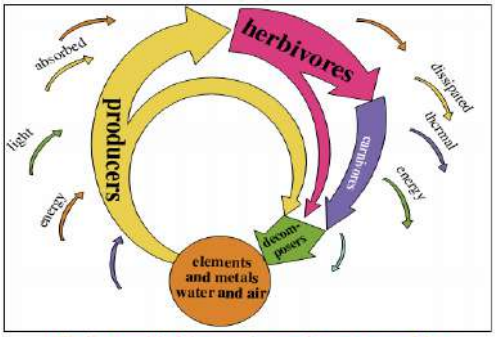


Fig (1) Planet Earth.
The biosphere and its relations with other spheres



(Fig.2) A model of the organisms and components of the ecosystem and its relationship with the flow of energy and cycling of matter

Second: Intricate Relationships:
Any ecosystem is complicated to a certain degree. This is because of its components: physical, chemical and living and its mutual intricate relationships between these organisms on one side and between them and the nonliving factors on the other hand. This means the presence of a food web in the ecosystem.
Third: stability With the Ability to Change:
The stability of the ecosystem means its ability to return to it original situation after any change it is subjected to, without occurrence of a basic change in its construction. Ecosystems tend to be stable as the diversity of species in it increases the mutual relationship among them and thus increasing the stability of the ecosystem i.e. the natural biological balance inside it.
Fourth: Using Wastes:
One of the characteristics of the ecosystem is that it uses its wastes. If we take the marine ecosystem as an example, we will find that fish excretes nitrogenous wastes used as food by the algae on which fish feed. Thus, these wastes do not stay in the sea water keeping its characteristics. Also, living marine organisms produce carbon dioxide in its respiration. This is used by the marine plants in the process of photosynthesis which produces - in addition to the organic substances-the oxygen necessary for respiration. Thus, the ratio of the two gases remains constant in the water.

1- light and its environmental effect:
Sun is the source of light and heat. Light is the visible part from the solar energy. and it is from the most important factors affecting plants and animals as will be seen in the following.
a- Light and photosynthesis:
Photosynthesis in green plants will not happen in the absence of light. In the presence of light, chlorophyll absorbs the wavelengths between 390 and 780 nanometer (the nanometer = 10-9 meter) where the chloroplasts carry out food production. In this process, light energy is converted into chemical energy. This chemical energy is the source of food necessary for providing energy for the consumers and the decomposers.
b- Light and tropism:
Tropism is the localized movement (without movement of the body) due to growth in a direction determined by the direction of the external stimulus to the plant. If the direction of growth is towards the stimulus, the tropism is positive. But if the growth is in a direction opposite to the direction of the stimulus, i.e. far away from it, the tropism is negative. You already known, that the plant stem is positively phototropic. This tropism is due to the elongation of the stem cells far away from the light more than cells that face the light. This is because plant cells respond to growth regulators (auxins) in the dark more than in the light.
c- Light and flowering in plants:
During its growth, the plant passes through two stages. Vegetative growth stage and the flowering and fruiting stage. In the first stage the embryo cells divide during seed germination where the root, stem and leaves are formed. In the flowering and fruiting stage which starts after a period of vegetative growth, the plant forms these flowers and fruits due to many internal reactions. These two stages are affected by the factors of the ecosystem. These factors may be favorable for the two stages or may be favorable for the vegetative growth only.
plants are divided into:
1- plants that need long light period followed by short dark period (long day plants),
2- plants that need the reverse conditions (short day plants)
3- plants which are not affected by the sequential light and dark periods.

d. The light and the distribution of the living organisms:
Light is one of the important factors in the distribution of living d. The light and the distribution of the living organisms:

Light is one of the important factors in the distribution of living organisms in water and land. In the water, the depth to which the light reaches determines the presence of certain kinds of organisms. Algae, for example, differ among themselves in their needs for the kind and amount of light necessary for photosynthesis.

Red algae, for example, need relatively small amount of light; therefore, it can manufacture its food at a 25 meter deep.

Brown algae cannot make its food at depths more than 15 meters.

The algae that can fix itself at the bottom, can grow at 120 meters deep, whereas **vascular plants** cannot live in fresh water at depths more than 10 meters.

e. The light and the animal's activity:

Sunlight has a pronounced effect on the activity of animals. This activity can be divided to four photoperiods during the day. These are:

- **The dawn period**: In this period the activity of the night animals is reduced gradually. Then the animals go to their homes.
- **The day period**: In this period, the day animals become active.
- **The sunset period**: In this period, the activity of the day animals is reduced gradually. Then the animals go to their homes.
- **The night period**: in this period, the night animals are active.

Besides, the moon light has a pronounced effect on animals living on the sea shores which are exposed to the tide. Some of the animals that become submerged by the flow tide remain inactive when the tide water is ebb tide.

f. Light and the animal's migration:

Migration is a biological periodic phenomenon. It occurs by the movement of certain animal population during certain times or seasons.

Daily migration

- **the birds** that migrate daily to its feeding place and return to its nest.
- **The living plankton** move up to the surface or descend to the sea floor daily.
- **The roaming Crustaceans** for example, are affected by ultraviolet light, thus it keeps all day under a depth of about 27 meters and migrate to the surface during the night.
- **Some fishes** leave the deep to the shallow waters to lay eggs during night and return to the deep waters during the day.

the seasonal migration

- Desert reptiles which are grouped in long tunnels under the ground in winter and gets out of it in the spring season and goes back to it the following winter. - The length of the day time (its increase in spring and its shortness in autumn) is an important factor in triggering migration in a regular periodical way. It was proved that the day length affects the activity of birds which in turn affects the size of the sexual glands which increase by increasing the day length and decrease by its decrease.

2- Temperature and its Environmental Effect:

These activities are clearly affected if the temperature is less than zero or higher than 50° C. When the temperature becomes somewhat unsuitable in the medium where the organism lives either by increase or decrease, it goes to dormancy. This is very obvious in spore formation in bacteria and cyst formation in protozoa. Some animals such as amphibians and reptiles revert to **hibernation** where the temperature of the medium where it lives is decreased. Other animals such as molluscs and insects where they are subjected to higher temperature, they revert to what is known as **summer laziness**.

1- THE MARINE ECOSYSTEM

The water of seas, oceans and bays covers about 72% of the earth's surface in what is known as the hydrosphere and it constitute a suitable medium for the growth of many plants, animals and microorganisms.

Due to the continuity of the water of the seas and oceans, it constitutes a relatively stable environment compared to the terrestrial environments which vary in their - physical, chemical, and biological conditions due to the separation of the earth into continents and far away islands.

Non living factors:

a- The salt content:

The concentration of the salts dissolved in the sea water varies according to the quantity of rain or falling water from river mouths of polar refrigerators and the extent of evaporation due to the prevailing temperature. The average concentration of sea waters is 35 gm/liter.

- The degree of saltiness is increased to 40gm/liter or more as it is the case in the Red Sea and the Arabian gulf. This is due to the increased evaporation, and the reduction in rain or river mouths.
- The salt concentration decreases in some seas to reach 20 gm/liter or less as is the case in the North and Baltic Seas due to the reduction in evaporation and the increase in rain and the number of rivers. Thus, the concentration of the salts dissolved in sea water varies according to the climatic conditions.

b- The temperatures:

The water temperatures is around 30° C in the warm seas near the equator and decreases gradually as we move north or south until it reaches the freezing temperature at the poles .

The water temperature also decreases gradually from the surface to the bottom where it reaches 2°C or less at the floor of the deep seas and it stays without change all the time. On the other hand, the temperature of the surface water changes according to the season, atmospheric changes, and the different atmospheric conditions. Sea waters store large quantities of heat which it absorbs from the sun-rays during the day and it leaks it at night to the space and the surrounding earth. This provides warmth to the coastal areas which are characterized by heat stability which is more than the tropical areas far away from the seas in which the temperature varies day and night and in the different seasons.

c- Light intensity:

Light intensity in the seas depends on the quantity of light that penetrates the sea water. Some of this light is reflected, another part is absorbed and the rest passes according to the wave length to certain depth. The red long waved light passes through the upper layers of water whereas the short waved blue and violet lights penetrate the deeper water (the blue colour of the sea is due to these light waves).

Thus the surface waters are well illuminated at about 200 meters deep whereas the illumination decreases until nearly 500 meters, then illumination disappears after that until darkness prevails in the rest of the water column. The light which passes through the surface sea water plays an important role in the plant life which depends on it for carrying out photosynthesis, so it is present where light is found and disappears completely from the dark water. This also affects the distribution of the other living organisms which depend on these plants for their food.

d- The water depth:

The depth of the sea water varies from few meters at the shores and bays to ten kilometers or more in some oceans where deep canyons are found. But ordinary seas such as the Mediterranean, has a depth which reaches about 4000 meters whereas the red see does not exceed 2500 meters in depth. The Arabian gulf does not exceed 80 meters in its deepest parts.

e- The water pressure:

The pressure of the water column increases by one atmospheric pressure for every ten meters under the water in addition to the atmospheric pressure at the sea level. If a person wants to live in the sea to a depth of 20 meters for example, he will be exposed to a pressure which equals 3 times the atmospheric pressure. If he dived to meters deep, he will be exposed to 11 atmospheric pressures and this is impossible to

endure without the diving equipment. But the animals that live in the deep seas have bodies and physiological characteristic that enable them to bear this high pressure in addition to the ability to live in the conditions of deep waters as severe cold and complete darkness.

f- The water movement:

The water movement is affected by the wind direction, the tide and the location of the coast with respect to water falls and river mouths. In some seas, huge water currents are generated with specific routs directed by the earth rotation, temperature and water density. This affects the distribution of the marine organisms.

g- The abundance of food:

In the surface waters, phosphate and nitrate salts are found which help in the formation of protein in the cells of marine plants which help in the growth and reproduction of these plants. These element cycles between the living organisms and the water in regular cycles start with the liberation of these elements from the bodies of the living organism after their death and precipitation in the depth. As the water is moving and have upward currents of the plant life in the top water layers, and thus the animals that feed on them increase and fish is increased accordingly. Thus, the abundance of nutrients in any marine area is an indicator of the increase of fish production in it.

Marine Food Chains:

Plankton, there is a large group of protozoa, worms, small crustaceans, and different larvae which all feed on the phytoplankton found near it in the surface waters. This is considered the second trophic level in the marine food chain.

The third trophic level includes several small fishes, crustaceans, and molluscs, The forth trophic is the big fishes that feed on the crustaceans and the small fishes. The fifth trophic larger fishes such as the sharks and marine mammals such as seals and dolphins and they share this level with marine birds such as seagulls, penguins and hawks.

Finally come the large whales that feed on what it can get from these forms.

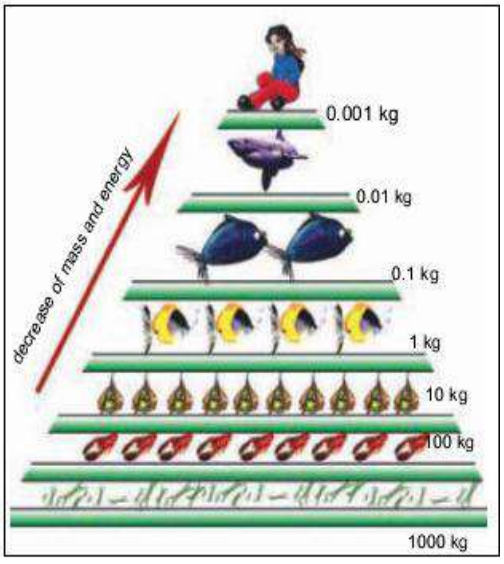
The man is on the top of the marine food pyramid as he catches different fishes, sharks and whales.

Characteristics of Marine food chain:

Most of the marine organisms are carnivores except few herbivores found among the plankton, fishes and molluscs. Thus, marine life is characterized by its long food chains and the multiplicity of its trophic levels, this leads to the loss of a big ratio of energy lost during its passage from one trophic level to the other.

Scientists have estimated the loss of energy on moving fro m one trophic level to the other

to be about one tenth. Thus, if we started with a number of phytoplankton that weight 1000 kilograms (on the assumption that it produces a certain quantity of heat calories), 100 kilograms only of it will move to the following trophic level in the zoo plankton. It will become 10kg in small fishes, it will become 1 kg in big fishes, it will become 0.1 in shark and 0.01 in whale and finally, it will be 0.001 kg in man if he fed on these forms.



In order to make good use of the productivity power of the seas, we should depend on the first trophic level in the chain and not on the second or the last. Thus, research is going on to develop the phytoplankton and zooplanktons and harvesting them and using it as food for man and his herds due to its availability and rapid growth.

THE DESERT AS A TERRESTRIAL ECOSYSTEM

The ground or terrestrial environments are more varied than the aquatic environments due to the diversity in the natural conditions such as the climate, the nature of the soil and the plant coverage.
The desert ecosystem can be studied as an example of the terrestrial systems. The desert occupies about 1/5 of all the land area. It is distribution around the latitude 30 above and below the equator in North Africa Central of Asia, the Arabian Island, and South America and Australia. These are arid very dry areas where the average rain is less than 25 ml/year.

The scattered vegetation in the desert ecosystem:

(1) Temporary vegetation

in the form of annual plants appears only in the winter after the rain and withers away by the arrival of draught in summer and disappears after leaving its seeds in the soil. Thus these are normal plants, not specialized for the desert life and their presence depends on the presence of water in the soil.

(2)Permanent vegetation

formed of true xerophytes (desert) plants in the form of herbs, bushes and perennial trees which grow away from each other and are characterized by the increase in the ratio of the root system to the shoot system (whether in length, volume or weight). In some plants, this ratio reaches 80:3.5 meter. Roots of these plants can be divided into two kinds. In the first, the roots extend vertically deep into the soil to absorb the deep ground water. In the other kind, the roots extend horizontally under the soil surface to absorb the dew drops that fall on the soil surface in the morning to make the most use of the scarce water in the desert. Xerophytes plants are also characterized by a thick cuticle cover to protect the plant from evaporation. The leaves are also reduced in size to keep the plant water from transpiration.

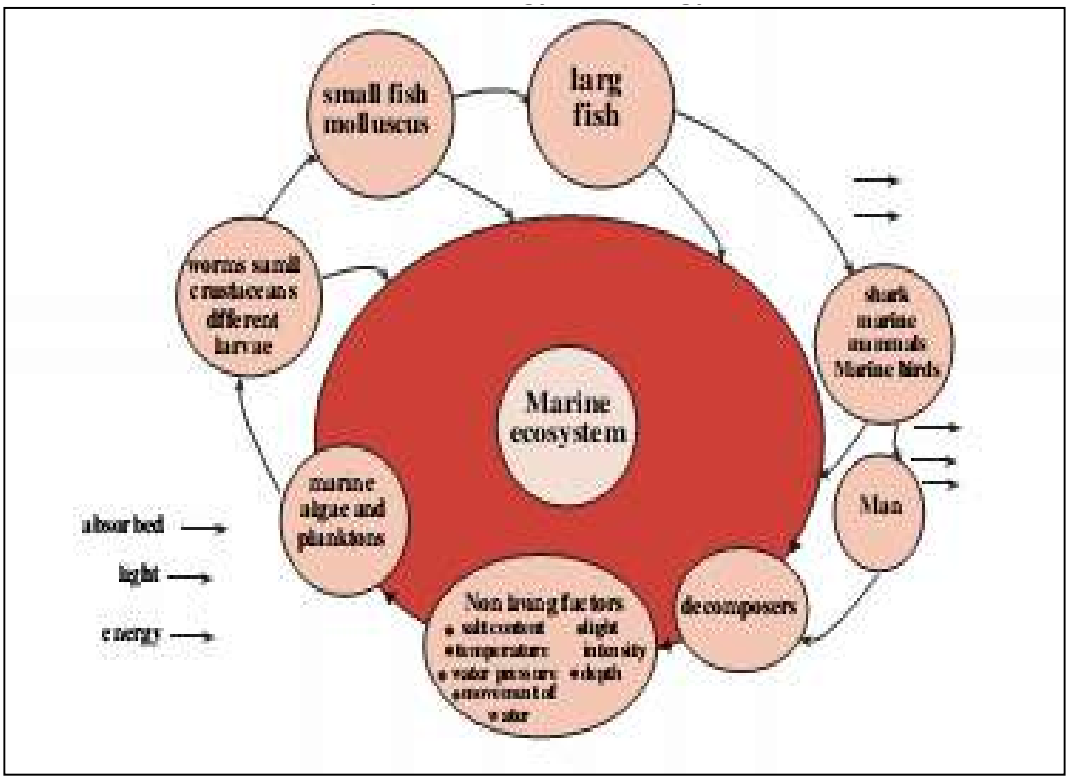
2. The consumers which divided to two kinds:

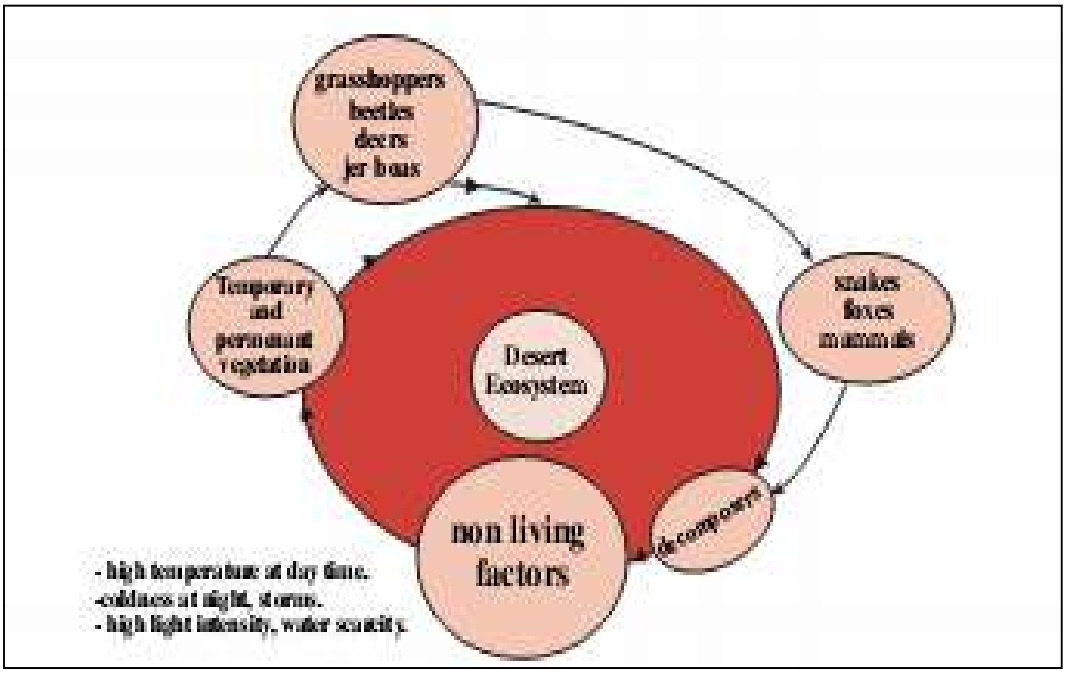
a) Herbivorous

Many different kinds of desert insects such as grasshoppers and beetles, some reptiles that developed tight protective covering around their bodies to keep the water. Some desert mammals such as rodents and dears which are adapted to this hard environment. Most of these animals are active during the night or early in the morning and hide during the day in ditches or humid tunnels. Its urine is concentrated and its perspiration is reduced very much to economize on water as some of these animals do not touch water all its life such as jerboas which extract water from the seeds and the succulent plants on which they feed.

b) Carnivorous

- Some snakes, foxes and other birds which depend on the blood of its preys as a source of water in the desert environment of the desert feed on these jerboas.
- The number of carnivorous animals in the desert is small in order to be balanced with the number of its productivity.
- These carnivorous and their preys are characterized by sharpness in hearing, smelling, and seeing for survival in this environment.
- These animals have big ears as it is the case with the fox, so that it can collect sound waves from for distances in additions to their participation in the dissipation of the body heat.


small fish
molluscus
larg
fish
worms small
crustaceans
different
larvae
shark
marine
mammals
Marine birds
Marine
ecosystem
marine
algae and
planktons
Man
absorbed
light
energy
Non living factors
decomposers


grasshoppers
beetles
deers
jer boas
Temporary
and
permanent
vegetation
snakes
foxes
mammals
Desert
Ecosystem
non living
factors
decomposers
- high temperature at day time.
-coldness at night, storms.
- high light intensity, water scarcity.

The environmental resources Depletion

The environmental recourses are everything found in the natural environment from components which man has nothing to do with its presence or creation, but he depends on it in his various life aspects like: food, houses and clothes.

The types of the environmental resources:

- **The renewable resources** are those resources are constantly available in the biosphere because of its ability for continuity and renew unless man causes its extinction or its depletion and deterioration. Such as plants, animals, water, air and soil.
- **The non-renewable resources** they are temporary resources that will disappear from the environment sooner or later and this depends on a wise use by man or his misuse of it such as oil, coal, natural gas and minerals as metal or non-metal.

The Problem of Resources Depletion and wasting the ingredient of the environment became an urgent problem that should be faced to stop it and to remedy its effect. There are several aspects of depletion such as: the misuse of the resources, soil erosion and urban sprawl on agricultural soil and the effect of these on decreasing the sources and the extinction of the living species. In the following we will deal with some of these aspects:

The depletion of the natural resources:

The interaction between man and environment is as old as the appearance of the human race on the Earth planet. Since the settlement of man in the environment. And it satisfied his needs and desires. As a result of trying to satisfy the different human needs although the over population that lead to increasing pressures on the environment by depleting its resources. Scientists became aware of the harmful effects of misusing the resources of the environment and realized the necessity of (economizing) rationalizing in its consumption. In fact, man exploited the environmental resources extravagantly to the extent that some of it are about to be depleted. Man started to suffer from the direct effects of his misusing of the natural resources. In the following we will mention some examples of this and its effect on the man and on the environment.

First: the depletion of renewable natural resources:-

a) Depletion of the agricultural soil:

1. The generalization of planting a single crop in the same soil:

The man has learnt by experience not to plant the same crop for two successive years but it has to diversity what he plants. And the biggest mistake we plant a single crop agriculture which aims to plant one crop on the same soil and repeating it for many years. Although getting some economic benefits, but it is temporary because this attitude causes soil exhaustion and its lake of some essential nutrients for plant.

2. using chemical fertilizers:

Many farmers now replace organic fertilizers by chemical fertilizers. As the organic fertilizers have a major role in the natural environment as it activates living organisms in the soil and enters into the food chains thus giving the soil desirable physical characteristics. The using of the manufacturing chemical fertilizers led to the deterioration of the soil and made it more liable to erosion.

3. The overuse of pesticides and fungicides:

The overuse of pesticides led to the disappearance of some useful insects that feed on the harmful ones leading to that the second one becomes agricultural pests. The falling of pesticides on the soil caused soil pollution and the death of earth warms which was aerating soil and make nitrogen available for nodular bacteria to fix it and by that nodular bacteria lost its morphological and functional features.

Solving the problem of farmers' unwise behavior in agricultural needs:

1. Not planting one kind of crop for several consecutive years and following the agricultural cycles.
2. Controlling the use of chemical fertilizers and pesticides
3. Recycling the agricultural waste to organic fertilizers.

4. Transforming the organic matters in the garbage into organic fertilizers.
5. Using synthetic fibers instead of cotton fibers for planting grains.

4. Eroding the agricultural land:

The agricultural land in Egypt was exposed to a big destruction process, which caused eroding and destruction of agricultural land. **Eroding means the removal of the upper layer of the soil to use it in brick manufacturing**. Eroding destroys the soil that was formed through millions of years and make it unsuitable for agriculture at the same time the government is dedicating all efforts to increase the area of the agricultural land.

In addition of the fact that building the high dam prevented the precipitation of clay on the valley's soil, as it was used to happen yearly during the flood.

Solving the problem of Eroding agricultural land:

1. Manufacturing bricks from clay, cement, sand and other substances instead of mud.
2. The government had issued laws that prohibiting eroding the agricultural land.

5. Spreading of urbanization (the urban sprawl):

Since the beginning of this century the population in Egypt increased greatly. And by the increasing in population the needs for food, clothing and housing are increased too and also the needs for services such as building schools hospitals and others. The people crowded over the fertile green land to build houses and projects. Thus, for the area of land that is reclaimed on one side, an equivalent area of fertile productive land on the delta and valley was lost. Thus, the urban areas are increased on the expense of the surrounding agricultural land. Thus, we can say that in return for the reclaimed areas with the help of the high dam, the Egyptian man has wasted in return rich lands that were producing much more plants than the land which reclaimed. The spread of urbanization over the cultivated land has been responsible for the loss of almost 30.000 feddans annually from our agricultural land.

Solving the problem of spreading urbanization:

1. Established a number of new cities in uncultivated desert land and establishment of industrial projects in these cities.
2. Provided these cities with the infrastructure, houses, schools and the different services.
3. The government had issued legislations that prohibiting building on agricultural land.

b) Overcutting of trees:

Trees have several benefits to the environment in which it is found.

In industrial areas it acts as natural filter for carbon dioxide gas, besides providing us with oxygen gas.

In agricultural areas, beside the previous effect, it acts as wind and torrents breakers to protect the other plants and it provides shade and wood.

In the forest, trees have other important benefits for the environment like it sheds its leaves periodically. These shedded leaves decompose forming (humus) which nourishes the soil and keeps its fertility. And it ensures almost a constant temperature for wild animals which find in the forest a shelter and a suitable place for its life.

The over cutting of forest trees in the Middle East and North Africa led to the deterioration of the environment in these areas and exposing them to draught It is clearly noticed the effect of draught on the natural vegetation and the cultivated plants and on the life of man.

The bad effects of over cutting forest trees on man can be illustrated in the following:

a) Shortage in the amount of raw materials necessary for many industries such as wood, synthetic fibers and paper.
b) Vagrancy (homeless) of the animals that live in the forest and that lead to its extinction.
c) Deterioration the soil and the natural vegetation due to its exposure to draught factors.
d) Exposing the areas around the over cutting forests to the dangers of torrents and wind.
e) The temperature degree gets higher due to increasing of carbon dioxide gas percentage
f) Destroying the ecological system.

Solving over cutting problem:

1. Cutting trees to a certain amount. Then we should plant instead new trees, thus conserving the forest as an ecosystem which is the most stable one.
2. Expanding in planting trees around each city and have a green belt around each city.
3. Recycling the agricultural and industrial waste instead of tree's wood that extracted from trees.

c) Overgrazing:

The natural grazing provide food for cattle herds which a man raises it and depending on it as an animals' wealth which provide him with protein. When the rate of grass growing less than the rate of animal consumption of grass then it will be overgrazing.

Overgrazing leads to:

* Vanishing plants are suitable for grazing and other plants will have the opportunity for growing and extension.
* Overgrazing leads to the deterioration of the natural vegetation which is always accompanied with the deterioration of the soil and the local climate.
* The erosion factors appear and the soil severe drifting by water rain and wind.
* Grazing lands become arid and dry and unable to absorb water rain.
* Increasing the crawling desert phenomenon as it was happened in the north coast in Romanian ages.
* **Grazing in weed areas** leads to erodes the vegetation and the rule of species unpalatable or the complement their life cycle in a short period so the animal doesn't able to eat it.

Grazing will be organized when the grass growth rate is more than animals' consumption rate to this grass.

The organized grazing

* It is good in reducing the percentage of transpiration and evaporating by removing parts of vegetative group.
* **Grazing in the area of shrubs and trees**, causing an increase in the number and size of these shrubs as a result of the removal of the weeds which compete it on the water.

Some examples of the degradation of natural pastures(grazing):-

* grass lands in The Egyptian north coast that was used for grazing sheep in the ancient times, but nowadays it is deteriorated and dried due to overgrazing and over population.
* The Saudi desert was transformed due to over grazing from an area covered with natural vegetation capable of regenerating itself continuously to a deteriorated area..

Solving the over grazing:

1. The establishment of fish farms and crustaceans to provide proteins.
2. Recycling the agricultural waste to feed animals.
3. Recycling some secondary industrial wastes to fodder.

d)The over hunting of wild and marine animals:

As a matter of fact 45 species of birds disappeared in the nineteenth and twentieth centuries due to chasing them with nets and advanced weapons. The extinction of animals is due to killing or hunting a group of it to the limit that the remaining ones are very few in number thus unable to continue reproduction and that is called overhunting.

The reasons of killing and over hunting of animals in sea and on land are basically to the importance of these animals as food resource besides other reasons such as to get the clothing as the case of wild animals which decreasing in numbers to the limit that exposing it to become extinct as in the case of the fur animals (the mink for example) and also as the first settlers in America those were killed millions of American buffalos (the beacon).

Solving over hunting problem:

1. Establishing of natural protectorates to protect rare species.
2. The establishing fish farms and crustaceans to provide proteins.

3. Issuing laws to criminalize hunting for specific species and seasons and in specific age to be able to reproduce.
4. Raise the awareness of the importance of living organisms.
5. Rationalization of cutting trees, fishing on land and in the sea.

e) Over consumption and pollution of water:

Fresh water represents only 1% of the surface water on the Earth, since sea and ocean water represent 97% and the glaciers at the poles represent 2% This means that the amount of fresh water is very limited. Which is the life of all living organisms in all ecosystems depends on it. In Egypt, we depend on the water from river Nile. Also, some other African countries depend on it. Thus, some agreements were signed to allocate certain amounts of the Nile water to each country. Despite that, we are extravagant in using this water through irrigation by submersion and the unwise human use. and specially the Nile River- this vital artery- which is also exposed to many different pollutants as a result of throwing sewage and agricultural and industrial liquid wastes and detergents without treatment, if we add to this the increased number of consumers due to the over population. Water resources in Egypt are considered the most important factor of the ecosystem and because of the limited water resources we must preserve it from consumption and pollution in all its form.

The government issues laws to protect the Nile from pollution with the awareness of all the people of the importance of preserving the Nile River.

Solving the over consumption of water problem:

1. Rationalizing the consumption: by drip irrigation or spraying and using saving water for planting new area.
2. Not squandering water in personal use, using tap working by infrared rays to save water.
3. Treatment the house used water to irrigate the timber trees.
4. Search for ground water and desalination of sea water and collecting rainwater.

Governmental efforts to combat pollution of the Nile:

1. Determine the percentage of pollutants permitted to derange on the Nile.
2. Selection of pesticide and fertilizers that does not pollute water streams.
3. Force factories to treat industrial wastewater before derange it into the Nile.
4. Continuous inspection on the water streams and removes the causes of pollution.

Second the Depletion of non-renewable resources:

a) Mineral depletion:

Minerals are non-renewable resources that man exploits in different Aspects of his life activities. But with increasing of population and progress of technology, the individuals' share of minerals (cars, equipment, tools, installations, metal coins... etc.) is increasing with very high rate that reaches almost triple the rate of population increase. So, the suggestions of finding alternatives for minerals have an excuse now after the Studies have confirmed that the amount of minerals remaining in the earth is back down rapidly.

Solving the Mineral depletion problem: -

1. Using (elastomers) plastic in manufacturing pipes instead of non-renewable metals
2. Using of feldspar in pottery and ceramics industry (cooking pots) instead of non- renewable metals.
3. Reusing the used car batteries after treating them.
4. Retreatment and reforming the plastic and glass products and reuse it.
5. Re-melting and reforming and reusing metal products that are not any suitable for use.

b) Depletion of the fossil fuel:

Coal, oil and natural gas are non-renewable resources as they are found in limited amounts in the environment and they were formed in deep in the Earth millions of years ago, this means that what is consumed of them cannot be compensated.

In the last century, coal was on the top of the list as it was the fuel used in industry after the invention of the steam engine then it was replaced by Oil and natural gas and their uses are increased day after day for many reasons:

1. Their thermal value is higher than coal.
2. Oil has a fluid nature and natural gas has a gaseous nature which distinguished their easiness of transporting and storing and loading ships, trains and airplanes by them.
3. Coal mining is more expensive than oil and natural gas.
4. Oil and natural gas became the core of life; oil is used daily in huge amounts in the internal combustion engine and also Natural gas is used as fuel in houses and factories.
5. Oil is not only an energy source, but recently there are many chemical industries basically depend on components or oil derivatives and it is called petrochemical industries, which produce most of what man need in his life and those product synthetic fibers, detergents, dyes, paints, packaging bags, medicine and other products which are essential for life and that have the higher economic return and less polluting to environment than using oil as fuel.

The consumption of oil and natural gas is increasing year after year. A report estimates shows that in the developed countries, the individual's consumption of energy increases by 3% yearly. And the developing countries started industrialization, and many of them have taken big steps in this field. Thus, the international consumption of energy is doubling every ten years. So, we mustn't depletion of coal, oil and natural gas and prepare ourselves scientifically and technically for the day that oil scarce before it completely depletion, which will cause many harms to Man. Thus, the scientists succeeded to get energy from water falls, solar energy, wind energy and tide energy and etc.…Thus efforts are being expended towards how we can get benefits from them

Solving the problem of Depletion of the fossil fuel:-

1. Rationalizing oil consumption and find suitable substitutes for it.
2. Using solar and wind energies as they are the most suitable energy that can be utilized in Egypt because they are available all the year instead of oil and natural gas because they are non-renewable resources.
3. Using coal instead of oil because it is more available and with solving the pollution problem.
4. Raised reactors for power generation from nuclear fuel using uranium instead of oil but this is still limited due to large costs and the many safety precautions to be taken to protect humans and the environment from its dangerous.
5. Manufacturing Cars work with electricity by using solar cells because they are saving fuel from oil and does not pollute environment.
6. Conversion of animal waste and agricultural waste to methane gas (biogas) which is used as fuel.
7. Re-using car oils after treatment.



مفاهيم الجيولوجيا (فرنسي)

الصف الثالث الثانوي

La géologie et la matière de la terre

Géologie : La science qui s'intéresse a étudier tout ce qui en relation avec la terre : ses composants, ses mouvements, son histoire, ses richesses et tous ses phénomènes.

Les branches de la géologie:

Mineralogie et cristalographie : étudient les formes des minéraux, leurs poprietes physiques et chimiques et leur système cristallisation.

Hydrogeologie : cherche tout ce qui en relation avec les eaux souterraines.

Géologie structurale : etudie les différentes structures ou y trouvent les roches resultant de l'effet des facteurs externes et internes.

Stratiographie : etudie les lois et les conditions qui qui dirigent la formation des couches rocheuses.

Paleontologie : etudie les restes des êtres vivants qui caractérisent les roches sedimentaires.

Geochimie : etudie la structure chimique des minéraux et des roches.

Geologie geometrique : etudie les propriétés mécaniques et geometriques des roches.

Petrologie : etudie toutes les operations de la formation du pétrole et du gaz naturel.

Géophysique : cherche les endroits ou se trouvent les richesses petrolieres.

L'impordance de l'etude de la géologie

1. Explorer les matériaux bruts comme l'or et l'argent.
2. Découvrir les différentes sources d'energie.
3. Chercher les différentes matières de construction.
4. Aider dans la planification des projets urbains.
5. Chercher les matières primaires nécessaires pour l'industrie comme le sodium, le soufre et le chlore.
6. Explorer les sources des eaux souterraines.
7. Elle joue un rôle dans le succès des operations militaires.

Constituants de la planete Terre :

La croute (l'ecorce) terrestre

- Une sphere mince des roches magmatiques, sédimentaires et métamorphiques.
- Elle est divisee en croute continentale (sial) et et croute oceanique (sima)
- Elle est en état d'équilibre malgré la difference de densité entre ses roches.

	Crôute continentale	Crôute oceanique
Epaisseur	60 km dans les continents	8 – 12 km au dessous des oceans
Constituents	Roches de granite sial	Roches de basalte sima
Composition minerale	70% silica et aluminium	45% silica et magnesium

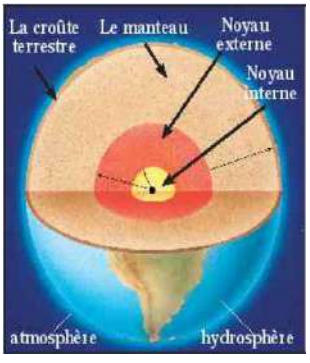
Le manteau

Le volume de manteau est plus que 80% (4\5) du volume des roches de la terre.

L'epaisseur du manteau est 2900 km

Il est constitue de roches solides des oxydes de Fe, Mg et Si sauf la surface supérieure (asthenosphere)

L'Athenosphere : la surface supérieure du manteau (350km d'epaisseur) formee des roches en fusion et élastiques qui comportent comme les fluides sous certaines conditions resultant de la pression et la temperature qui permettent la propagation des courants de convection qui permettent le deplacement des continents au dessus d'elles.



Le noyau

Le volume du noyau est un sixième du volume de la terre (16.7%)

La masse du noyau est un tier de la masse de la terre puisqu'il est constitue de matières denses.
Le rayon du noyau : 3468 km
La pression dans le noyau atteint des millions de pressions atmospheriques.
La temperature du noyau : plus que 5000C.

a) Le noyau est divise en noyau externe en fusion et noyau interne solide

b) Explication du champ magnetique de la terre : l'origine du champ magnetique de la Terre peut être produit de la presence de noyau externe compose des matières en fusion qui tournent autour des roches solides du noyau interne.

	Noyau externe	**Noyau interne**
Epaisseur	2100 km	1386 km
Composants	Fe et Ni fondus a 3 millions atm.	Roches solides très dense
Densité	10 g\cm^3	14 g\cm^3

L'Atmosphere

- La densité de l'air diminuent en s'elevant vers le haut ce qui diminue sa pression a la moitie de sa valeur a chaque altitude de 5.5jusqu'a s'annuler.
- Le taux d'oxygene diminue avec l'altitude et on ressent un etouffement.

L'hydrosphere

Le niveau de la mer : C'est le niveau de l'hydrosphere qui entoure la terre de toute directions, connu internationnalement , auquel sont referes tous les phénomènes topographiques tels que les montagnes, les plains, les plateaux, les valees et autres.

Les Structures Geologiques

Structures géologiques: Ce sont les nouvelles formes et conditions que les roches de la croûte terrestre, en particulier sédimentaires, prennent à la suite de leur exposition à des forces internes et externes afin qu'elles ne restent pas dans l'état dans lequel elles ont été créées.

types de structures géologiques

(I) Structures géologiques primaires

• Formes trouvées dans les roches sédimentaires sous l'influence de facteurs climatiques et environnementaux particuliers tels que la sécheresse, la chaleur, le vent et les courants d'eau, etc.
• Exemples de structures géologiques primaires dans les roches de la croûte terrestre :
1- Rides de sable. 2- Couches croisées.
3- Strate graduée. 4- Boue craquée.

(II) Deuxiement:


couches croisées


Boue craquée


rides de sable

Les structures géologiques tectoniques (structures secondaires)
• Sont les fissures et les fissures énormes et la torsion violente qui modifient les roches de la croûte terrestre et nous les voyons dans les zones montagneuses et désertiques.
• Affecté par les forces internes et les mouvements du sol.
On les appelle structures géologiques tectoniques car ce sont des structures formées par les forces internes émanant de l'intérieur de la terre auxquelles la planète est exposée et qui provoquent des

tremblements de terre, le déplacement des continents et leur mouvement les uns autour des autres, la rage des mers et des océans, et la progression de leurs eaux ou leur retrait de la terre.

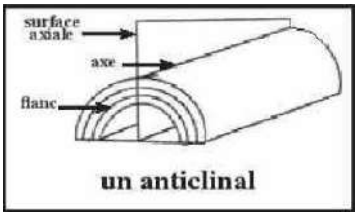
• Exemple : plis - défauts - joints.

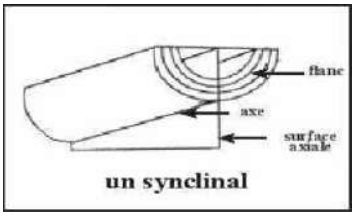
Types de structures tectoniques

Premièrement : les plis

Éléments structurels de base des plis

1. Le plan axial : le plan imaginaire qui divise le pli avec toutes ses couches en moitiés exactement identiques et comprend tous les axes.
2. L'axe de pli : la ligne imaginaire résultant de l'intersection du plan axial avec n'importe quelle surface des différentes couches de pli. (Le pli contient plus d'une couche pliée, et chaque couche a un axe spécial, donc le plan axial comprend tous ces axes)
3. Les deux flancs du pli : les deux masses rocheuses de part et d'autre du plan axial du pli.





Classification des plis Les plis sont simplement classés en plis convexes et plis concaves.

Le pli : le plissement des roches de la croûte terrestre à la suite de l'exposition à des forces de pression sur les couches

Plis concaves	Plis convexes
Les couches se plient vers le bas	Les couches se plient vers le haut
les couches les plus récentes sont au centre	Les couches les plus anciennes sont au centre

Deuxièmement : Failles

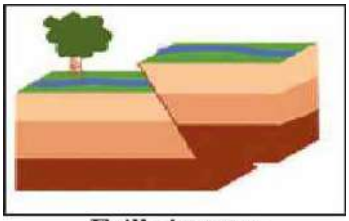
Failles : fractures et fissures dans les massifs rocheux accompagnées d'un mouvement relatif des roches concassées de part et d'autre du niveau de fracture.

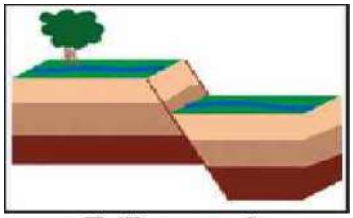
 Les composants du défaut : -

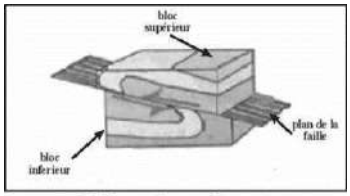
1) Niveau de faille : C'est le niveau le long duquel les masses rocheuses concassées se déplacent dans un mouvement relatif qui se traduit par un déplacement.
2) Roches du mur supérieur : la masse de roches au-dessus du niveau de la faille.
3) Roches du mur inférieur : la masse de roches sous le niveau de la faille.

types de failles

Faille normale	Faille inversé
Rupture causée par des forces de traction	Rupture causée par des forces de pression
Les roches de la paroi supérieure au niveau de la faille se déplacent vers le bas par rapport aux roches de la paroi inférieure.	Les roches de la paroi supérieure au niveau de la faille se déplacent vers le haut par rapport aux roches de la paroi inférieure.


Faille inverse

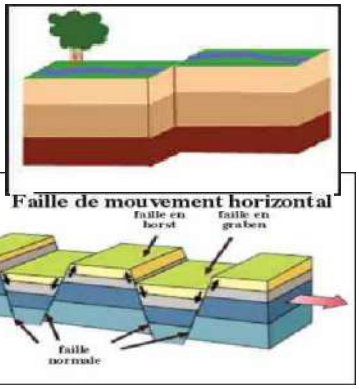

Faille normale



Faille en chevauchement

Faille de mouvement horizontal:

• Ses roches cassées se déplacent horizontalement dans le même plan sans aucun déplacement vertical.



Faille en chevauchment:

des types de failles inversées (fracture provoquée par des forces de compression)

• Le niveau de faille est presque horizontal (légèrement incliné).

• On l'appelle une faille rampante car ses roches cassées rampent presque horizontalement sur une certaine distance au niveau de la faille.

Faille en graben: Les roches sont affectées par deux failles ordinaires qui se rejoignent dans les roches de la paroi supérieure.

Faille en horsts: Les roches sont affectées par deux failles ordinaires qui se rejoignent dans les roches de la paroi inférieure.

Troisième : les Diaclases(joints)

Cassures : fractures dans tous les types de roches sans aucun déplacement.

• Il est considéré comme l'une des structures géologiques tectoniques.

• La distance entre le séparateur et l'autre varie de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres.

Facteurs dont dépend la distance entre les joints :

(1) Le type de roche. (2) L'épaisseur de la roche.

(3) La façon dont la roche réagit aux forces qui agissent sur elle.

L'avantage des joints : Les anciens Égyptiens ont profité de la présence de joints dans les roches pour construire des temples et des tombes et fabriquer des obélisques.

Géologie historique

'échelle géologique (calendrier géologique ou calendrier chronologique) : consiste à remettre les événements géologiques à leur juste place.

L'échelle géologique n'existe pas complètement à un endroit, mais plutôt il y a une discontinuité où certaines couches disparaissent en raison de processus d'érosion ou de l'interruption de la sédimentation pendant une période de temps (la surface d'incompatibilité)

L'histoire de la terre

Moyens d'estimation de l'âge de la Terre :

1. Désintégration des matières radioactives (l'âge de la Terre est estimé à environ 4,6 milliards d'années).
2. L'évolution de la vie qui dépend du fossile directeur.

Le Fossil guide: Un fossile avec une large diffusion géographique et une plage de temps limitée.

L'histoire de la Terre se divise en deux grands âges :

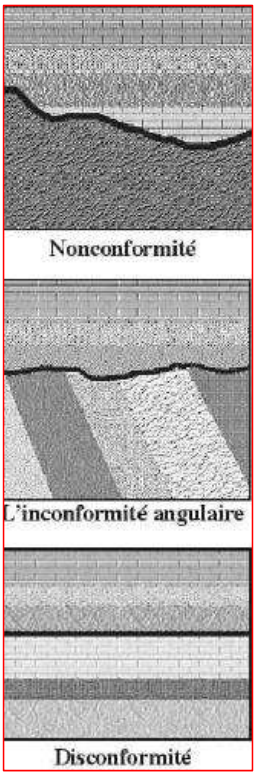
1. L'âge cryptozoïque (l'âge de la vie inconnue): Commence à partir de l'histoire de la Terre et jusqu'à il y a 542 millions d'années.

Eon	Era	Période	Epaque	L'evoution des végétaux et des animaux
Phanerozoic	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène	l'apparition de l'homme l'evolution des mammifères, les oiseaux et l'apparriton des herbivores l'apparition de nimolite, le angiospermes est nommé l'epoque des mammifères, les dinosaures ont disparus.
			pléistocène	
		Tertiaire	Pliocène	
			miocène	
			Oligocène	
			Eocène	
			Paléocène	
	Mésozoïque	Crétacé	Reptile Epoch	les angiospermes sont répandus et l'apparition des poissons osseux récents et la disparition des dinosaures à la fin et l'evolution des oiseaux, l'apparition des mammifères à placenta.
		jurassique		la dominance des reptiles geants et l'apparition des premiere oiseaux et la propogation des petits mammifères.
		Trias		la propagation des mammifères terrestres aquatique, aériens et les ammonites et les mammifères primitifs
	Paléozoïque	permien	invertébrés Epoch	la propagation des plantes à graines et la début des réptiles et la vie aquatiques.
		Carbonifère		l'apparition des arbres écaillés, ptéridophytes formant le carbone et les propagation des amphibiens.
		dévonien		le début des gymnospermes, les arbres, les insectes, la dominance des poissons.
		silurien		le début des plantes vasculaires, et le début des poissons (les premiers invertébrés).
		Ordovicien		le début des plantes vertes, les champignons terrestres et la variété vertébrés.
		Cambrien		la dominante des trilobés et la début des êtres squelettiques.
	Protérozoïque	Connu sous le nom précambrien) et elle représente 87% de la Terre âge		Les algues vertes et la début des pluricellulaires
	Archéozoïque			le début des êtres unicellulaires comme les bactéries anaérobies / Les plus anciennes roches.
	Hadéen			l'originis de la terre et ses enveloppes; rocheuses, atmosphère, que aquatique.

2. L'âge du Phanérozoï (l'âge de la vie connue) :
Cela commence il y a 542 millions d'années jusqu'à maintenant.
L'étude du dossier géologique a prouvé : Il y a une avancée de la mer sur terre et son recul, donc des périodes de sédimentation et des périodes d'interruption de la sédimentation ou de l'érosion se sont formées, ce qui a conduit à la formation de structures géologiques qui sont des structures incompatibles.

structures d'inconformité:

Surface d'inconformité: la surface d'érosion ou d'absence de sédimentation claire qui sépare deux groupes de roches et indique l'absence de sédimentation pendant des périodes allant jusqu'à des dizaines de millions d'années.
Preuve de la présence de surfaces d'inconformité :
• La présence d'une couche de graviers ronds (conglomérats) située au-dessus de la surface de l'incompatibilité.
• Changement soudain dans la séquence du contenu fossile entre les couches.
• Variation de la pente des couches de part et d'autre de la surface d'incompatibilité.
• La présence de structures géologiques ou de filons dans l'une des couches et leur absence dans les autres couches.



Types d'incompatibilité

1- Nonconformité
se forme de l'incompatibilité entre les roches sédimentaires d'une part et les roches ignées ou métamorphiques d'autre part.
Les roches sédimentaires sont les plus récentes.

2- L'incorformité angulaire
Le groupe de couches les plusanciennes en diagonal,trandis que le groupe des couches les plus récents est horizontal ou les 2 groupes sont diagonaux dans 2 sens différentes .

3**- Disconformité :**
La surface d'incompatibilité se forme en raison de l'érosion ou de l'interruption de la sédimentation entre deux groupes de couches sédimentaires, toutes presque horizontales, où les couches sont parallèles les unes aux autres.
Il est difficile pour le géologie de déterminer la surface de l'incompatibilité et les couches peuvent être distinguées par leur teneur en fossiles.

Les minéraux

Utilisations de l'homme des minéraux anciennement

1**. Gakts :** fabrication de couteaux et de lances pour la chasse et l'autodéfense.
2. Minéraux d'hématite et de limonite : pour la peinture sur les parois des grottes.
3. Minéraux argileux: dans l'industrie de la poterie après la connaissance de l'homme du feu.
4. Minéraux ornementaux aux couleurs vives (turquoise, émeraude, améthyste et malachite).

Utilisations de l'homme des minéraux récemment

1) Calcite : dans l'industrie du ciment.
2) Quartz : en verrerie.
3) Les oxydes de fer (magnétite et hématite) dans la sidérurgie nécessaire à la construction, à l'industrie automobile et aux chemins de fer.
4) Feldspath dans la céramique.
5) Des métaux tels que le cuivre et l'or après sa formation dans des nombreuses utilisations de la vie.

Propriétés des minéraux et des roches de la croûte terrestre

La croûte terrestre est constituée de roches ignées, sédimentaires et métamorphiques
La plupart des roches sont constituées de nombreux minéraux comme le granit qui se compose de feldspath, de mica, de quartz
Certaines roches sont constituées d'un minéral comme le calcaire qui se compose de minéral calcite.

Définition du minéral :

Le minéral est une substance solide, inorganique, d'origine naturelle, ayant une composition chimique définie et une forme cristalline distincte. (L'unité principale que la roche s'est formée.)

Formation de minéraux :

Minéraux natifs : Certains minéraux sont constitués d'un élément comme : l'or, le soufre, le cuivre, le graphite et la masse (carbone uniquement)

Minéraux composés : La plupart des minéraux consistent en une combinaison de deux éléments ou plus formant un composé chimique constant comme le quartz (dioxyde de silicium), la calcite (carbonates de calcium)

La composition chimique des minéraux

	Groupes des minéraux	Exemples des minéraux
Le plus	**Silicates**	Quartz -orthoclase -plagioclase- mica-amphibole -pyroxène -olivine
	Carbonates	Calcite - dolomite
	Oxides	Hématite -magnétite
	Sylphides	Pyrite – galène - sphalérite
	Sulfates	Gypse– anhydrite - barite
Le moins	**Eléments natifs des minéraux**	Or- Copper – graphite -soufre -diamant

Element	Percentage en poids
L'oxygéne	46.6
Lesilicium	27.7
L'aluminium	8.1
le fer	5
le calcium	3.6
le sodium	2.8
le potassium	2.6
le magné sium	2.1
les autres él'ments	1.5

Structure cristalline des minéraux

Les formes du cristal: Le minéral est constitué d'un arrangement d'atomes dans un minéral dans un arrangement ordonné,

Le cristal est un corps géométrique solide qui a des surfaces planes extérieures appelées faces cristallines.

Les éléments de base des cristaux

Les cristaux minéraux peuvent être classés en plusieurs systèmes cristallins différents. La classification des systèmes cristallins dépend des longueurs des axes cristallins et des angles entre ces axes Où (a , b , c) indiquent les longueurs des axes , tandis que (α , β , γ) indiquent les angles entre axes.

Le système cristallographique	La description du cristal	Les axes du cristal
Cubique	Le cristal est de trois axes cristallins de longueurs égales et d'angles perpendiculaires.	$(a_1 = a_2 = a_3)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Quadratique	Le cristal est de trois axes cristallins perpendiculaires, deux axes de longueur égale et le troisième différent d'eux	$(a_1 = a_2 \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Orthorhombique	Le cristal a trois axes qui sont inégaux en longueurs et en angles perpendiculaires	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \beta = \gamma)$
Monoclinique	Le cristal à trois axes de longueurs inégales, deux axes sont perpendiculaires et le troisième est incliné	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha = \gamma \neq \beta)$
Triclinique	Le cristal a trois axes, tous sont de longueurs différentes et ne sont pas perpendiculaires	$(a \neq b \neq c)$ $(\alpha \neq \beta \neq \gamma)$

Hexagonal	Le cristal a trois axes horizontaux qui sont égaux en longueur, se coupent par des anges égaux. Ils sont perpendiculaires au quatrième axe qui diffère en longueur. Le quatrième axe vertical est hexamétrique avec la présence d'un plan de symétrie horizontal.
Trigonal	Le cristal a trois axes horizontaux qui sont de longueurs égales, se coupent par des anges égaux. Ils sont perpendiculaires au quatrième axe qui diffère en longueur. Le quatrième axe vertical est trimétrique sans plan de symétrie horizontal.

1- Propriétés physiques des minéraux

1- Propriétés optiques :

Ces propriétés dépendent de l'interaction entre la lumière incidente sur le minéral et celle réfléchie par sa surface.

(A) Transparence : Le degré de penetration de la lumière à travers un minéral. :

a) Minéral transparent : Où la vision est claire.

b) Minéral semi-transparent : Où la vision est non claire.

c) Minéral non transparent : Le minéral ne transmet pas du tout la lumière.

(B) L'éclat : Le pouvoir du minéral à réfléchir la lumière incidente sur lui.

1- Eclat métallique : Peut refléter la lumière à tel point que le minéral est brillant comme dans (pyrite – galène – or)

2-Éclat non métallique :

(**vitreux** comme dans (quartz et calcite)) / **perlé** comme dans (flispar) / **soyeux** comme dans (diamant). / **terne ou terreux** : L'éclat est de moindre intensité et sa surface est mate (terne) comme dans (kaolinite)

(C) Couleur : dépend de la longueur des ondes lumineuses réfléchies par sa surface

• La plupart des minéraux changent de couleur en changeant sa composition chimique ou contiennent une petite partie d'impuretés qui peuvent changer la couleur du même minéral

Quartz qui se trouve dans différentes couleurs : cristal de roche (transparent pur) - Rose (impuretés de manganèse) quartz violet (améthyste) la couleur est due aux impuretés d'oxydes de fer - le quartz laiteux est blanc comme du lait à la suite de la présence des bulles de gaz piégées - quartz fumé (gris), sa couleur grise à noire due à la rupture de certaines liaisons entre ses atomes lorsqu'elles sont exposées à l'énergie radioactive.

Sphalérite (sulfures de zinc) : possède de nombreuses couleurs :

a- jaune transparent : exempt d'impuretés

b- Sphalérite brune : Quelques atomes de fer remplacent quelques atomes de Zinc.

Certains minéraux de couleurs constantes comme le soufre jaune et la malachite verte (carbonates de cuivre hydratés)

(D) La couleur de la poussière du minéral :

La couleur de la poussière du minéral est utilisée pour identifier les minéraux parce que la couleur de la poussière est constante dans les minéraux qui changent de couleur en raison du type ou de la quantité d'impuretés.

- La pyrite est de couleur dorée et la poussière est noire
- L'hématite est de couleur gris-foncé ou rouge et la poussière est rouge
- Le quartz est de plusieurs couleurs et sa poussière est blanche.

(E) La réfringence :

Les minéraux changent de couleur lorsqu'ils sont déplacés devant l'œil de l'homme dans différentes directions

1- l'opaline à un éclat onduleux (yeux de chat)

2- Le diamant disperse la lumière incidente par réfraction en rouge et violet puis donne un éclat puissant dans toutes les directions.

2- La cohésion des minéraux

1-La dureté : C'est la capacité du minéral à résister à la rayure ou polissage
La dureté est déterminée numériquement selon l'échelle "Mohs" dans laquelle les minéraux sont classés de 1 à 10 en degré de dureté.

Détermination de la dureté sur le terrain ou en laboratoire à l'aide de :

1- Ensembles de crayons de dureté
2- des simples moyens dans notre vie quotidienne avec une dureté connue.
L'échelle de "Mohs" dans laquelle les minéraux sont rangés de 1 à 10 en degré de dureté.

Minéral	Talc	Gypse	Calcite	Fluorite	Hépatite	Orthose	Quartz	Topaz	Corindon	Diamant
Dureté	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Utilisations de la dureté :
La distinction entre les pierres précieuses naturelles et les pierres ornementales d'imitation :
-Pierres précieuses naturelles (couleurs attrayantes - dureté supérieure à 7.5)
-Pierres ornementales d'imitation : (couleurs attrayantes - dureté inférieure à 6)

2. Clivage : C'est la propriété de certains minéraux qui se dissocient en couches de faible cohérence. La fracture ou la pression de ces minéraux produit des surfaces lisses.

a) **Clivage dans une seule dimension :** le mica est caractérisé dans une seule dimension
Le graphite : présente un clivage basique clair.
b) Clivage dans la direction parallèle :
Clivage cubique dans l'halite, la galène et la calcite a un clivage en forme de losange .

3-La cassure :
C'est la forme de la surface résultant de la cassure du minéral qui ne suit aucun plan de clivage telle la fracture en forme d' huitre de quartez , la galet , la cassure rugueuse ou dentée de la plupart des minéraux .

.

4. La malléabilité et la ductilité :
La facilité ou la possibilité de malléabilité et de ductilité d'un minéral pour former des fils plus minces tels que l'or, l'argent ou le cuivre.

3- Autres propriétés

1-La masse volumique : C'est le rapport entre la masse minérale et la masse d'un même volume d'eau. La galène est de 7,5, l'or est de 19,3
2-Les propriétés magnétiques : en termes d'attraction pour l'aimant comme la magnétite et l'hématite ou non d'attraction pour l'aimant comme l'or et le diamant.
3-Les propriétés magnétiques : comme la capacite du métal de fondre, le point de fusion (élevé ou bas)
4- Autres propriétés :
Telles que le goût minéral comme l'halite salé.

Les roches

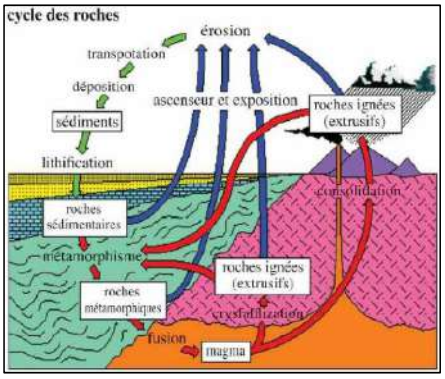
La croûte terrestre est la partie externe dure de la terre qui se constitue des roches magmatiques, sédimentaires et métamorphiques.
La roche est un corps solide naturel composé d'un certain nombre de minéraux combinés dans des proportions différentes et se compose parfois d'un seul minéral.
Chaque roche est caractérisée par une structure chimique définie, de sorte qu'elle possède ses propres propriétés physiques qui la distinguent des autres roches.

Les types de roches dans la nature selon leur origine

Les roches	Formation	Caractères généraux
Igné	Il se forme en raison du refroidissement et de la cristallisation de la matière en fusion (magma/ lava), est appelé "la mère des roches"	Massif - cristallisé - non poreux - ne contient pas de fossiles
Métamorphique	En raison de la chaleur intense ou de la chaleur et de la pression	Fossiles laminaires ou massifs cristallisés – non poreux – déformés
Sédimentaire	En raison de la lithification et de la cimentation des dépôts par des matériaux cimentaires stratifiés	(présents en couches), rarement cristallins, souvent poreux et contiennent souvent des fossiles

Cycle des roches dans la nature

James Hutton: Le premier à relier les trois types de roches connues à la surface de la Terre en un cycle et l'a appelé le cycle des roches.
Le cycle des roches: Le changement de roches d'un type à un autre en un seul cycle.



Les roches ignées

Les roches ignées sont formées par la cristallisation de la magma (au sein de la terre) et le lava (sur la surface de la terre)
Le magma est un liquide visqueux appelé magma ou lave et contient les huit éléments des minéraux silicatés sous forme d'ions, en plus de certains gaz dont le plus important est la vapeur d'eau.

Les bases de classification des roches ignées

Ils peuvent être classés selon:
1- Le lieu de cristallisation affecte sur la vitesse de refroidissement du magma et la taille du cristal en plus sur la forme de la texture soit magmatique profonde, intrusive ou superficielle.
2- La composition minérale dépend de la composition chimique, la température de cristallisation ou de fusion des minéraux soit magmatique ultrabasique, basique intermédiaire ou acide.

Classification des roches ignées en raison du lieu de cristallisation et la forme du tissu

	Magmatique profonde	Magmatique intrusive	Magmatique superficielle
Exemples	Granite	Microgranite	Rhyolite
	Diorite	Microdiorite	Andésite
	Gabbro	Dolérite	Basalte
	Péridotite		komatite
Vitesse de refroidissement	Lente	Rapide puis lente	Très rapide

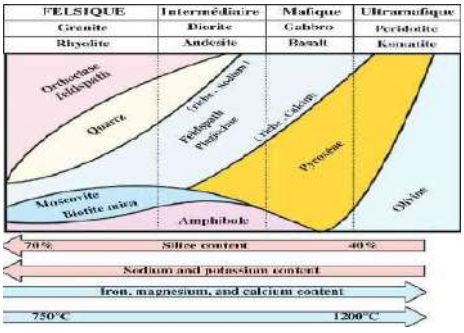
Volume des cristaux	Gros grain	Grands au milieu d'une matrice plus petits	Microcristaux ou amorphe
texture	Rugueux	Porphyrique	Vitreux
Lieu de cristallisastion	Profondément dans la terre	À l'intérieur des couches terrestres	Au-dessus de la surface de la terre

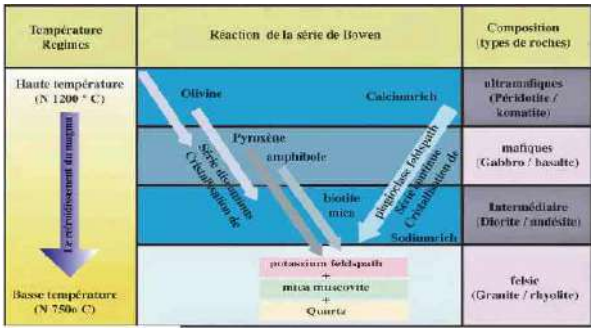
La texture porphyrique est un mélange de gros cristaux dans une matrice de cristaux plus petits de même composition minérale, caractérisant les roches ignées intrusives.

Classification des roches ignées selon la composition minérale

		Magmatique ultrabasique	**Magmatique basique**	**Magmatique intermédiaire**	**acides**
Taux de silice		Moins de 45%	45 – 55 %	55-66 %	Plus de 66 %
Principaux minéraux		Olivine, pyroxène et plagioclase calcique	Olivine, pyroxène, plagioclase, calacite, amphibole	Feldspath, pyroxène, mica quartz, amphibole	Na, K , mica feldspar ,quartz, amphibole
Couleur		Noir foncé riche en Fe – Mg – Ca.	Noir riche en Fe – Mg – Ca.	Entre clair et foncé	Rosé clair
exemples	profonde	Péridotite	Gabbro	Diorite	Granite
	intrusive	……..	Dolérite	Micro diorite	micro granite
	volcanique	Komatite	Basalte	Andésite	rhyolite

Formation de roches ignées
Série de réactions de Bowen





Composition minérale des roches ignées

Les roches ignées équivalentes

Ce sont des roches de même composition chimique et minérale mais de texture et de granulométrie différentes du fait de la différence de lieu de formation et le volume des grains.

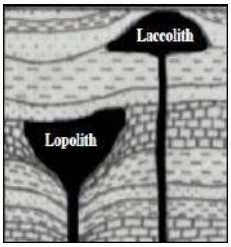
Les roches magmatiques			
formation	Profondes	Intrusives	Superficielles
tissu	rugueux	porphyrique	micro – vitreux - bulles
ignées équivalentes acide	Granite	microgranite	Rhyolite microcristaux Obsidien vitreux Pumice présene des bulles

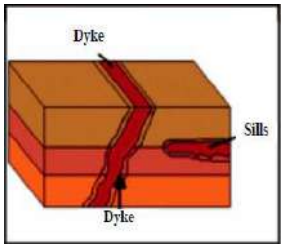
Formes et positions des roches ignées dans la nature:

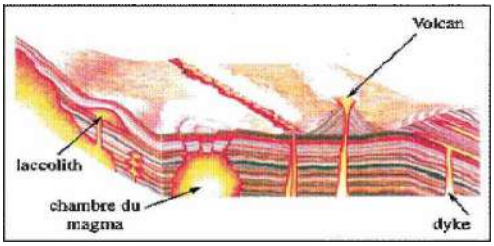
Roches ignées souterraines

A) **Batholites**:	- Les plus grandes roches ignées intrusives qui s'étendent sur des centaines de km. - Son épaisseur est de plusieurs km.	
B) Dômes	**Laccolithe**	Un dôme ordinaire formé à la suite de la montée de magma à haute viscosité à travers une ouverture étroite qui se rassemble au lieu de s'étendre horizontalement et appuie sur les roches au-dessus, formant un pli convexe.
	Loppolith	Un dôme inversé s'est formé à la suite d'un magma moins visqueux s'élevant à travers une ouverture étroite qui se rassemble au lieu de s'étendre horizontalement et comprime les roches en dessous, créant un pli concave.

Dykes	Sills
Lorsque le magma s'introduit et coupe les roches environnantes	Lorsque le magma empiète sur les roches environnantes mais étant concordant (parallèle) aux surfaces des couches ne les coupant pas.







Les formes des roches volcaniques ignées superficielles:

1) La coulée de lave: Lave solidifiée à la surface de la terre à la suite d'éruptions volcaniques et prenant la forme d'oreillers ou de cordes.

2) Les Pyroclastiques (les matières détritiques): Résultent de la décomposition de cols volcaniques. Ce sont:

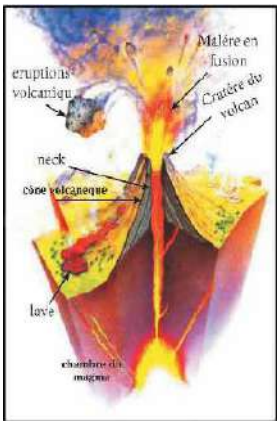
-Les Brèccia volcaniques : Morceaux de roche aux angles vifs formés à la suite de la fissuration du cou des volcans qui s'accumulent autour du volcan

-Les cendres volcaniques : Très petits grains transportés par les vents sur de grandes distances et pouvant traverser les mers pour tomber sur d'autres continents. Ils augmentent la fertilité des sols.

3) Bombes volcaniques: les masses rocheuses ovales sont constituées de substances de lave lorsque elle gèle (se solidifie) près de la surface de la terre.

Les volcans

C'est une ouverture dans la croûte terrestre qui permet le passage des roches en fusion et des gaz emprisonnés à l'extérieur vers la surface de la terre.



Les raisons des volcans:

- La force principale de l'éruption volcanique est l'énergie des gaz piégés.
- Cela sera clair dans les régions de superposées des plaques tectoniques qui conduisent à des fissures et la montée des éruptions volcaniques.
- Lorsque le lava passe par les fissures et atteindra la surface de la terre formant le cône.

Les composants des volcans:

1. Le cratère
2. La cheminée volcanique: Les substances volcaniques sont projetées à travers lui dans le cratère.
3. Le cône volcanique: Il représente la forme du volcan et contient l'évent volcanique.

Produits volcans:

1. la lave sort des cratères, avec une température estimée à environ 1200^0C

2. les gaz et vapeurs tels que l'ammoniac, le sulfure d'hydrogène, le dioxyde de carbone, la vapeur d'eau et autres

Types de volcans:

1. Éteint (inactif): Après l'éruption du volcan, la plupart d'entre eux deviennent inactifs où la chambre magmatique sera exempte de magma en fusion.
2. Volcans permanents: Ce sont des volcans continus comme le Stromboli en Italie.
3. Volcans discontinus: certains entrent en éruption à des périodes discontinues comme le Vésuve en Italie et l'Etna en Sicile.

Les effets et les bienfaits des volcans:

• Les volcans sont considérés comme des facteurs de construction des roches de la croûte terrestre.

1. La formation de plateaux volcaniques ou de montagnes qui couvrent de vastes zones d'extension à la suite de l'ajout de millions de tonnes de roches volcaniques chaque année.
2. L'apparition de nouvelles îles volcaniques si l'éruption est sous-marine.
3. La formation de lacs arrondis à la suite de la collecte d'eau dans les ouvertures des volcans inactifs.
4. La formation d'un sol très fertile par les cendres volcaniques.
5. La formation de roches métamorphiques lorsque les matériaux éruptifs touchent des roches provoquant leur métamorphisme.

Roches sédimentaires

Les roches sédimentaires se forment en raison du dépôt de produits détritiques qu'ils soient solides ou solubles transportés par des agents naturels vers des bassins de dépôt afin qu'ils soient déposés en couches parallèles les unes sur les autres.

Caractéristiques des roches sédimentaires:

La superficie: les trois quarts de la surface terrestre en couches minces.
Le volume: 5% des roches de la croûte terrestre.
L'importance économique: Contient des gisements économiques (calcaire, phosphates, charbon, fer et grès)

- les roches sédimentaires comprennent les roches boueuses dans lesquelles le pétrole, le gaz naturel et le kérogyn sont formés.
- les roches poreuses telles que le grès, le calcaire et le sable dans lesquelles le pétrole, le gaz naturel et l'eau souterraine sont stockés.

Classification des roches sédimentaires selon sa formation

- **Sédimentaire**
- **Chimique**
- **Biogène ou biochimique**

Ils sont classés selon le volume de ses composants solides:

Premièrement : les roches sédimentaires détritiques

Ils sont classés selon le volume dominant de ses composants solides en:

Roche lithifiée par matière cimentaire	Diamètre volume 1mm = 1000 microns	composants	dépôts
Conglomérats, **Brèche**	Plus de 2 mm.	galets de gravier	Cailloux
Grès	de 62 microns - 2 mm	Grains de quartz	sable
Schiste	4 –62 microns	Schiste argileux	Limon de boue
	Moins de 62 microns	argile	
Schiste: roches argileuses cohésives d'argile et de limon qui présentent la caractéristique de la foliation ou de la navigation en raison de la pression de leurs composants.			

Deuxièmement : Roches sédimentaires chimiques

Ils se forment à la suite de la précipitation des sels dissous dans l'eau qui est due à l'évaporation de l'eau et à l'augmentation de la concentration des sels ou à des réactions chimiques.

1. Les roches calcaires : comme le calcaire que l'on trouve dans la stalactite, la stalagmite et la dolomite.
2. Les roches de silice comme silex clair et foncé.
3. Les roches d'évaporation: suite à l'évaporation de l'eau des lacs comme:

- Gypse sulfate de calcium hydraté.
- Anhydrite: sulfate de calcium anhydre.
- Roche de sel de table qui est un minéral halite: le chlorure de sodium.

4. Assouan fer Al-Batroukhi : Oxyde de fer rouge (hématite)

Troisièment: les roches sédimentaires organiques et biochimiques

(1) **les roches calcaires** : roches carbonatées de calcium dues à l'accumulation de squelettes de parties internes et externes solides d'organismes marins.
Les invertébrés comme (huîtres, coraux, foraminifères) ou vertébrés (poissons)
(2) **Roches phosphatées** : contiennent des restes fossilisés d'animaux marins vertébrés contenant du phosphate en plus des composants minéraux phosphatés.

Sources d'énergie dans les roches sédimentaires

(1) Le charbon:

Dépôts organiques d'importance économique et de ressources énergétiques
Il se forme lorsque les plantes sont enterrées au fond de la terre à l'abri de l'oxygène pendant une longue période, de sorte que les tissus végétaux perdent leurs constituants volatils et que le carbone se concentre pour former du charbon.

(2) Le Pétrole et gaz :

Hydrocarbures qui ont été formés par la décomposition de restes d'animaux et de plantes marins loin de l'air atmosphérique.
Les roches mères : où les organismes mûrissent à une profondeur de 2 à 4 km dans le sol et où la température varie entre 70 et 100 ^{0C}, puis se transforme en états liquide et gazeux d'hydrocarbures.
Les roches réservoirs : Roches poreuses de sable, grès et calcaire et les substances hydrocarbures mûries y migrent.
3- Làrgile pétrolifére (kérogène) : C'est une roche boueuse riche en hydrocarbures, principalement d'origine végétale et c'est un état solide cireux appelé kérogène‹
Il se décompose (se transforme) en substances huileuses lorsqu'il chauffe la roche à environ 480^{0}C.
Il est conservé en réserve jusqu'à ce que le pétrole naturel ait été consommé de la Terre ou lorsque le prix de sa production est un concurrent du prix de production du pétrole naturel.

Troisiément :Les roches métamorphiques

L'Origine des roches métamorphiques:

Le métamorphisme de la roche est le changement des roches à un nouvel autre état si elles sont soumises à des conditions de température et de pression croissantes de sorte qu'elles nécessitent un rééquilibrage et une recristallisation pour s'adapter aux nouvelles conditions.

Les raisons et lieux du métamorphisme

1. lors des mouvements de formation des montagnes (Mouvement Orogénique)
2. lorsque les roches sont en contact direct ou adjacentes au magma de haute température
3. lors du mouvement de deux blocs de roches le long des plans de failles provoquant un frottement qui provoque une augmentation de la température.

Les caractéristiques du métamorphisme:

1. Le changement de ses minéraux en nouveaux minéraux.
2. Le changement de sa texture rocheuse pour qu'elle devienne plus cristallisée.
3. La disposition de ses minéraux dans des directions perpendiculaires à la direction de l'effet de la pression appliquée.

Les types de roches métamorphiques

Les roches métamorphiques massives:

- Originaire de l'effet de la température lorsque la roche est en contact direct avec le magma.
- L'effet du métamorphisme diminue progressivement en s'éloignant de la région de contact
- La taille des cristaux augmente formant une texture de granulation massive grain grossier

Les roches de marbre:

lorsque la pierre calcaire est exposée à des températures élevées où les cristaux de calcite sont cimentés et compactés ensemble et la dureté et la cohésion du marbre augmentent.

Les roches quartzites:

Quand le quartz du grès change sous l'effet de la haute température.

Les roches métamorphiques feuillées (Effet de la température avec la pression).

Les cristaux seront disposés dans certaines directions sous forme de flocons ou de feuilles normales à la direction de la pression formant une texture feuilletée

1. Les roches d'ardoise

lorsque le schiste est affecté par une pression élevée et une chaleur relativement faible. Il est utilisé dans les constructions.

2. Les roches de schiste (micaschiste)

- La stratification est claire lorsque les cristaux de mica dans les roches boueuses seront disposés perpendiculairement à la direction de la pression pour diminuer l'effet de la pression.
- Il se compose de feuilles minces similaires dans les composants minéraux et ils sont connectés de manière non intermittente

3. Gneiss:

a) En raison de l'augmentation de la température et de la pression sur le granite

b) Cela conduit à l'arrangement des cristaux en rangées parallèles (non reliées) et discontinues (lignes coupées)

L'environnement et l'équilibre entre les activités géologiques

Les conditions environnementales varient au cours des différents âges géologiques en raison de :
1. La différence entre la superficie terrestre et la superficie de l'eau.
2. Terrain différent.
3. La transition des zones climatiques à la suite du déplacement des pôles de la Terre.
La vie végétale et animale a été affectée pour s'adapter aux nouvelles conditions environnementales, ce qui a entraîné :
1. La migration des animaux et l'accumulation de plantes dans certaines régions et leur rareté dans d'autres.
2. Les changements génétiques qui conduisent à l'émergence d'espèces plus développées et à l'adaptation à de nouvelles conditions.
La vie végétale et animale a été affectée pour s'adapter aux nouvelles conditions environnementales, ce qui a entraîné :
1. La migration des animaux et l'accumulation de plantes dans certaines régions et leur rareté dans d'autres.
2. Les changements génétiques qui conduisent à l'émergence d'espèces plus développées et à l'adaptation à de nouvelles conditions.

Exemples d'adaptation écologique pour les organismes vivants

• La densité de la végétation pendant le Carbonifère (300 millions d'années) a conduit à l'accumulation de matières végétales qui a conduit à la transformation des restes végétaux en couches de charbon dont la qualité varie selon le degré de sa transformation du fait : de la présence de des plaines plates avec un sol riche en éléments et la présence de conditions climatiques chaudes et humides.

 Un exemple des couches de charbon dans la région de Badaa et Thora au Sinaï.

• Accumulation de gisements de phosphate pendant la période du Crétacé supérieur en Afrique du Nord (il y a 90 millions d'années) due à : L'accumulation de restes de vertébrés marins dans des zones marines peu profondes de salinité normale et de température modérée.

• Exemple de roches phosphatées à Abu Tartour-Safaga et Al-Qusayr-Sabaia).

(1) L'accumulation de couches de sel pendant la période permienne (250 millions d'années) en Europe centrale en raison de la propagation de bassins sédimentaires de grande extension et de faible profondeur qui se connectent et se séparent de l'océan en raison de l'évaporation due à de fortes Température.

 L'évolution des conditions environnementales au cours de la période glaciaire (un million d'années) a entraîné :

• La progression de la couverture de glace vers le sud dans l'hémisphère nord, formant les périodes glaciaires (périodes des pluies), la densité des plantes et la reproduction des animaux.

• Le recul de la couverture de glace et l'apparition de périodes sèches (périodes sèches) dans les mêmes zones et la détérioration de la flore et de la faune.

La succession des périodes glaciaires et interglaciaires a conduit à la croissance des sols et à la formation de fermes productives dans les régions septentrionales du désert du Sahara en Afrique.

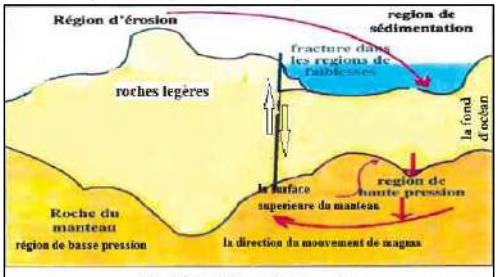
L'équilibre de la croûte terrestre et sa relation avec les catastrophes naturelles

La propriété d'équilibre isostatique

Des études géophysiques menées par le scientifique Erie ont prouvé que :

Les montagnes contiennent des roches légères (sa densité de 2,8 g/cm3) qui sont en équilibre avec les plaines et les dépressions qui leur sont adjacentes en raison de la présence de racines des montagnes qui s'enfoncent jusqu'à quatre fois leur hauteur dans la haute densité roches du manteau.

L'état d'équilibre est cohérent avec les phénomènes géologiques et la survenue de séismes destructeurs



Equilibre de la croûte terrestre

dans les zones confinées entre les montagnes et les dépressions qui les entourent, comme :
1. Facteurs d'érosion : Les facteurs d'érosion agissent sur la désintégration des sommets des montagnes et des collines, ce qui entraîne l'allègement des montagnes et le manque de pression au pied des montagnes.
2. Facteurs de sédimentation : les matériaux broyés se déplacent vers les zones de sédimentation et la pression sous les zones de sédimentation augmente.
3. En conséquence, un flux progressif de matériaux légers provenant de magma riche en minéraux de feldspath et de quartz se produit dans la partie supérieure du manteau depuis le bas de la zone de sédimentation jusqu'au bas de la zone de fracturation, et ainsi les montagnes et les plateaux s'élèvent et la croûte terrestre retrouve son équilibre.
Le Nil a transporté 100 millions de tonnes de sédiments par an, formant le delta.
Du fait de l'augmentation de la pression sur le cône du delta (s'étendant sur plus de 10 km en Méditerranée) ou de sa sédimentation continue derrière le haut barrage d'Assouan, le magma s'écoule progressivement vers le sud pour compenser les sédiments transportés depuis le plateaux d'Abyssinie et d'Afrique centrale pour maintenir la croûte dans un état d'équilibre et de stabilité.
Mouvements terrestres et leur effet sur les roches
 La Terre a été soumise à de nombreux mouvements de sol différents qui ont conduit à : -
1. Changer les formes et les positions des masses terrestres. 2. Modification de la superficie des mers et des océans.
3. L'effet sur le type de vie qui prévalait et prospérait sur terre et sur mer.
Preuve de mouvements de terrain (haut - bas)
1. La présence de roches sédimentaires marines aux plus hauts sommets des montagnes et des collines. Par exemple, l'Himalaya (le sommet de l'Everest est à 8840 mètres au-dessus du niveau de la mer) ou le fond de la Mer Morte (762 mètres au-dessous du niveau de la mer).
2. La présence de couches de phosphate au-dessus du niveau de la mer.
3. La présence de récifs coralliens dans des endroits au-dessus du niveau de la mer.
(Les récifs coralliens poussent en colonies sur le plateau continental dans la région côtière dans un environnement marin clair avec des eaux chaudes et claires et une salinité élevée).
4. La présence de couches de charbon à de grandes profondeurs sous le niveau de la mer.
5. Exemples récents de l'affaissement de la terre :
• Existence de vestiges de temples romains immergés dans les eaux d'Alexandrie.
• La présence de villages côtiers et de postes d'observation dans le delta nord, submergés par l'eau de mer.

Types de mouvements de terrain

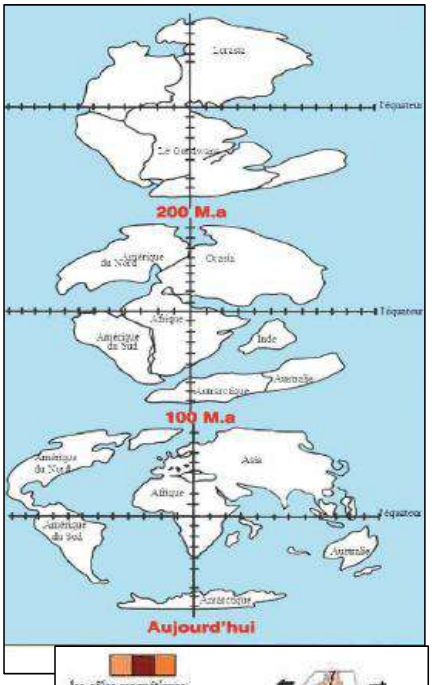
Mouvements epirogénique des continents
1. Un mouvement lent qui se poursuit pendant des temps géologiques successifs.
2. Affecter de grandes parties du continent ou du fond marin.
3. Elle conduit à la montée ou à la chute des roches sédimentaires sans formation de couches par plissement violent ou fissuration.
4. Les couches apparaissent horizontalement ou sous forme de plis plats au-dessus du niveau de la mer.
5. Il a un rôle important dans la répartition des continents et des océans au cours des temps géologiques.
6. Un exemple de la formation du Grand Canyon du fleuve Colorado en Amérique, où les sédiments marins apparaissent horizontalement à une altitude de 1580 m au-dessus du niveau de la mer.

Mouvements orogénique des montagnes
1. Mouvement rapide par rapport aux constructeurs continentaux.
2. Ils affectent des zones étroites qui s'étendent sur de longues distances sur les roches de la croûte.
3. La forme des couches est affectée par des plissements violents et une forte érosion par des failles qui ont quelques pentes qui provoquent un grand déplacement latéral.
4. Les sédiments s'accumulent les uns sur les autres pour occuper un espace limité après avoir été plats sur de grandes surfaces.
5. Il en résulte des chaînes de montagnes à extension régionale.

6. Exemple : l'Himalaya, les montagnes de l'Atlas, les Alpes, les chaînes de montagnes du nord de l'Égypte, depuis le Dôme du Maghara, puis Shabrawit et Abu Rawash jusqu'à l'oasis de Bahariya.
La relation entre les mouvements de construction de montagnes et la formation de roches ignées
À la suite de ce mouvement, le magma s'active et remonte des profondeurs par les failles où : le magma se refroidit et se cristallise en formant des roches ignées entrelacées ou stratifiées ou continue de remonter à la surface de la terre sous la forme de volcans formant le cône volcanique ou la lave coule et se refroidit sous la forme d'éruptions volcaniques.
Théorie du mouvement continental (théorie de Fredwegner)
Pourquoi Alfred Wegener a-t-il avancé la théorie du mouvement des continents ?
• La grande similitude entre la rive orientale de l'Amérique du Nord et du Sud avec la rive occidentale de l'Europe et de l'Afrique.
• La grande similitude entre les roches des différents continents et les vestiges de la vie antique.

Théorie de la dérive des continents

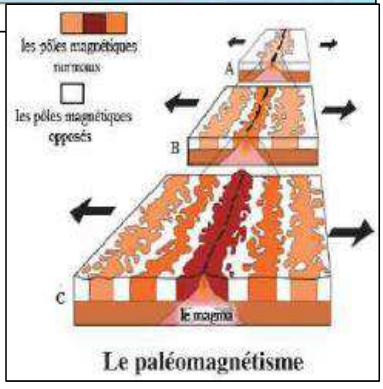
• Tous les continents formaient un bloc géant appelé la Mère des Continents (Pangia) constitué de roches siales (prévalentes dans le corps des continents constitués de silice (70 %) et d'aluminium, qui sont des roches granitiques de poids spécifique léger et moins denses) qui se trouvent au-dessus des roches sima (prédominantes dans les fonds des océans et sous les continents Il se compose de silice (45%) et de magnésium, et c'est une roche basaltique lourde avec un poids spécifique et la densité la plus élevée) et s'étend jusqu'à grandes profondeurs.
• La Pangée a commencé à se séparer en continents séparés au cours de l'ère mésozoïque, il y a 220 millions d'années, jusqu'à ce qu'elle prenne sa position actuelle au cours de la période du Pléistocène.
• La cause du fluage des continents : les courants de transfert de chaleur dans le sima ont une énorme capacité à plisser et à fissurer la croûte terrestre, le terrain différent et la hauteur des montagnes sur les bords des grands continents en raison de la dérive des continents.



Preuve de la théorie de la dérive des continents (théorie de Wegener)

1.Le paléomagnétisme :

• le magnétisme des roches qui contiennent des minéraux magnétisés tels que les oxydes de fer qui sont affectés par le champ magnétique.
• En étudiant l'angle de déviation de l'aiguille magnétique, il a été constaté que la déviation au pôle est de 90° et à l'équateur de zéro°.
Exemple : La présence d'une roche avec un angle de déclinaison magnétique de 20° près du pôle Nord indique le déplacement de la masse rocheuse de sa position d'origine, ce qui confirme la théorie de la dérive des continents.
Lors de l'étude de la dorsale médio-océanique, où les bandes magnétiques sont similaires et leurs changements des deux côtés de la dorsale médio-océanique indiquent l'apparition d'une dérive des continents.



2. Le paléoclimat: Les ceintures climatiques sont organisées en lignes parallèles s'étendant d'est en ouest. Les ceintures climatiques vont du tropical au tropical (désert) au tempéré (prairies ou prairies), puis les forêts de feuillus, les forêts de conifères, puis le climat polaire gelé.

En étudiant le climat et les archives géologiques, il est possible de confirmer l'existence d'un empiétement continental à travers :

A - Etude des évaporites anciennes

 Anciennes évaporites : dépôts de saumure qui se sont accumulés sous forme de couches à la suite de l'évaporation de solutions contenant des sels dans des zones climatiques sèches et arides.

 Les évaporites anciennes se trouvent actuellement dans les régions très froides du nord de l'Europe et du Canada, ce qui confirme la présence de dérive des continents.

B - Etude des fossiles des récifs coralliens et du charbon

Les récifs coralliens se trouvent dans un environnement tropical et le charbon se trouve dans un environnement tropical.

 La présence actuelle de fossiles de récifs coralliens et de charbon près de la région polaire indique l'occurrence de la dérive des continents.

3. La glaciations paléo – mésozoique : (crise permienme)

• Un groupe de roches datant de la fin du Paléozoïque au Crétacé apparaît dans l'hémisphère sud.Les roches sont étonnamment similaires malgré leur diffusion dans différents continents du sud tels que l'Amérique du Sud, les îles Falkland, l'Afrique du Sud, l'Inde, l'Australie et L'Antarctique Le phénomène s'expliquait par la présence de Un grand continent autrefois appelé le Pays du Gondwana a une superficie immense.

• La répartition des dépôts de réfrigérateurs sur les masses continentales au sud des différents continents du sud confirme l'apparition d'un mouvement de dérive des continents dans les pays du sud.

4. Fossiles animaux et végetaux

• Les fossiles de reptiles du même sexe qui ne peuvent pas traverser les océans.Les fossiles de feuilles et de graines de plantes primaires terrestres se trouvent uniquement dans les roches des continents sud et indien.Cela indique la connexion entre les continents et confirme l'existence de dérive.

5. La construction géologique des continents

• Les structures géologiques se complètent, ce qui suggère que ces montagnes étaient connectées et divergentes, et confirme l'existence d'un empiétement continental, par exemple :

1. La similitude entre les montagnes d'Afrique du Sud et d'Argentine à l'ouest et la chaîne de montagnes de l'Australie occidentale à l'est.
2. La similitude entre la rive occidentale de l'Afrique et la rive orientale de l'Amérique du Sud.

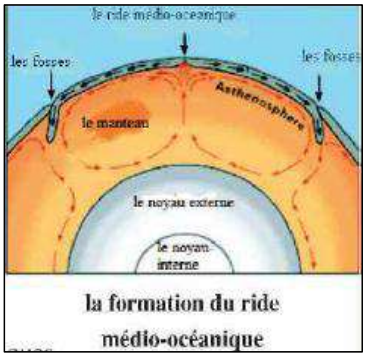
théorie de la tectonique des plaques

 Développer la théorie des scientifiques de la tectonique des plaques Isaacs, Oliver et Sykes.

 hypothèses de la théorie

• La surface de la Terre est constituée d'un certain nombre de grandes plaques tectoniques, soit océaniques, soit continentales, soit les deux, d'une épaisseur de 100 km. Les limites des plaques tectoniques sont situées au niveau de sillons marins profonds, de fissures profondes ou de hautes chaînes de montagnes.

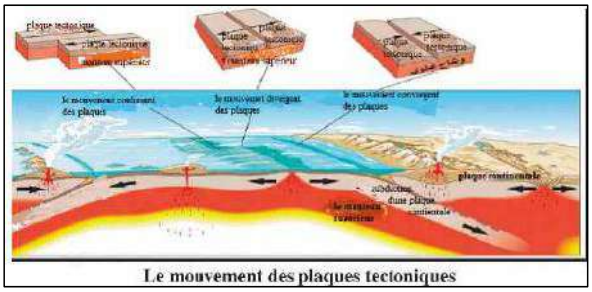
• Les plaques tectoniques se déplacent constamment à une vitesse lente et imperceptible en raison de la présence de courants de charge de rotation.Le mouvement des plaques tectoniques est à l'origine de la plupart des énormes phénomènes structurels de la croûte terrestre.



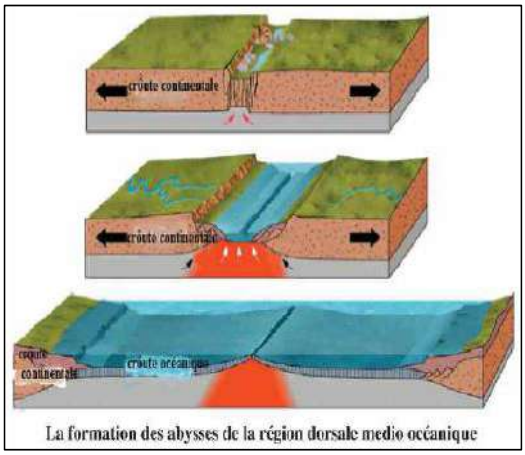
la formation du ride médio-océanique

Raisons du mouvement des plaques tectoniques

Le mouvement se produit en raison de la répartition différente de la chaleur dans le manteau, de sorte que des courants de convection rotationnels se forment dans les roches fluides (magma) situées dans la couche


Le mouvement des plaques tectoniques

supérieure du manteau, et ils sont de deux types : -
1- Courants de convection descendants : provoquent la formation de profondes dépressions.
2- Courants convectifs ascendants : provoquent la formation d'une dorsale au milieu de l'océan.
roches formant des plaques tectoniques
 Les plaques océaniques (roches basaltiques sima) sont déplacées par les courants de convection, elles glissent sous les plaques continentales (roches granitiques sial) puis se fondent dans le manteau.
Types de mouvement des plaques tectoniques



La formation des abysses de la région dorsale medio océanique

Le mouvement divergent des plaques tectoniques
• C'est ce qu'on appelle le mouvement constructif, résultant des forces attraction.
• Résultats : Une plaque tectonique s'éloigne d'une autre plaque tectonique, que ce soit : des plaques océaniques comme milieu de l'océan ou des plaques continentales : les mers et les océans apparaissent après la rupture des continents, formant un nouveau bassin océanique Exemple :
Le continent africain s'effondre et la mer Rouge se forme : ses flancs se dilatent au rythme de 2,5 cm chaque année du fait de l'éloignement de la plaque arabe de la plaque africaine.
Le continent Gondwana s'effondre : l'océan Atlantique et l'océan Indien se forment.

Le mouvement de coulissant (glissante) des plaques tectoniques
Le mouvement des plaques est à l'origine du mouvement d'une plague sur le bord d'une autre .
Résultats : Formation de failles de transversales verticales, provoquant des fissures ou des déformations, et entraînant des volcans et des tremblements de terre.
Comme la faille de San Andreas, elle apparaît dans le Golfe de l'Obstacle.

Mouvement convergent des plaques tectoniques
• C'est ce qu'on appelle un mouvement destructeur, et il se produit lorsque deux plaques se rapprochent et se rencontrent et entrent en collision. Le mouvement peut être entre :
Mouvement entre deux plaques continentales :
RÉSULTATS : La collision entraîne la formation d'immenses chaînes de montagnes telles que l'Himalaya
Mouvement entre deux plaques océaniques : l'une d'elles est subductée sous l'autre, formant des gorges sous-marines profondes ou un arc d'îles volcaniques.
Mouvement entre deux plaques continentales et océaniques : la plaque océanique se subduit sous la plaque continentale dans la couche du manteau et fusionne complètement, et des chaînes de montagnes telles que les Andes se forment en Amérique du Sud et se produisent également en Méditerranée.

Les séismes
Les séisme: Énergie emprisonnée à l'intérieur de la terre qui émerge sous la forme de tremblements de terre successifs rapides qui se produisent sur la croûte terrestre.

types de séismes
1. Séismes volcaniques : séismes dont la survenue est associée à une activité volcanique.
Tremblements locaux dont l'impact ne s'étend pas à de vastes zones.
2. Séismes tectoniques : tremblements de terre qui se produisent dans des zones où les roches sont soumises à des fissures à la suite du mouvement des plaques tectoniques.Les tremblements de terre sont courants et fréquents.
3. Séismes plutoniques : séismes dont l'épicentre se situe à des profondeurs allant jusqu'à 500 km.

Les principales causes des tremblements de terre
Le tremblement de terre se produit en raison de la rupture soudaine de blocs rocheux à la suite d'une exposition à une pression sévère ou à un processus de traction que les roches ne peuvent pas supporter, de sorte que les roches se brisent et l'énorme énergie potentielle est transformée en énergie cinétique.

L'énergie du mouvement est transmise sous forme d'ondes sismiques qui se propagent sur de grandes distances, faisant vibrer les roches, fissurant et détruisant les structures.

Types d'ondes sismiques

Premièrement : les ondes sismiques internes :

1) Ondes sismiques primaires :

• Ondes longitudinales (primaires).

• Ondes très rapides, d'abord jusqu'aux dispositifs de surveillance sismique.

• Ondes se propageant à travers les corps solides, liquides et gazeux.

1) Ondes sismiques secondaires :

• Ondes vibratoires transversales.

• Les vagues sont plus lentes que les vagues primaires.

• Les ondes traversent uniquement les objets solides et ne traversent pas les liquides ou les gaz.

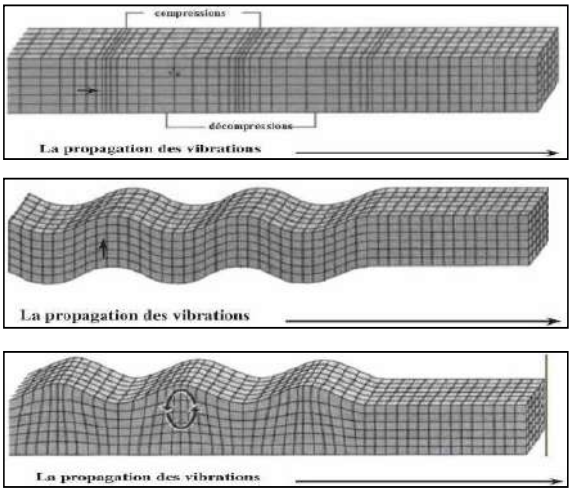
Deuxièmement : Ondes sismiques super ficielles :

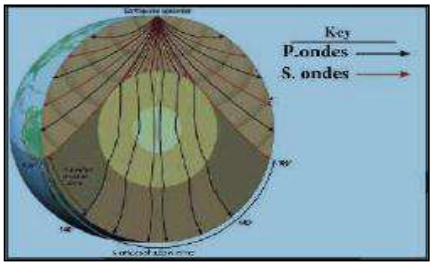
• On les appelle ondes longitudinales.

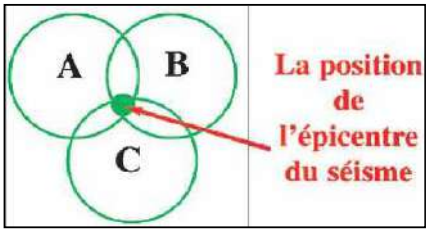
• Il est généré à partir de l'énergie générée par les ondes primaires et secondaires.

• Ondes lentes, les dernières ondes jusqu'aux dispositifs de surveillance sismique.

• Attribué à elle la destruction complète des installations et des bâtiments.







L'importance de l'étude des ondes internes sismiques

1) La structure interne de la Terre.

2) Déterminer l'épicentre.

Déterminer un point au-dessus de l'épicentre

• Trois stations de surveillance sismique coopèrent (A, B et C).

1. Chaque station enregistre les temps d'arrivée relatifs des trois types d'ondes.

2. En connaissant la vitesse des ondes et leur heure d'arrivée, nous pouvons déterminer la distance entre la station de surveillance et l'épicentre du séisme.

3. Trois cercles sont dessinés sur la carte, chacun représentant une station centrale de surveillance pour l'un des cercles.

4. Le point d'intersection des trois cercles est un point au-dessus du centre.

La zone au-dessus de l'épicentre ou de l'épicentre du tremblement de terre

Mesure d'intensité sismique Mesure d'intensité sismique

Intensité du tremblement de terre : Une mesure qualitative des dommages causés par un tremblement de terre et la réaction des gens à celui-ci.

• Une estimation approximative de la magnitude et de la force du tremblement de terre.

• L'échelle de Mercalli modifiée est utilisée pour mesurer l'intensité d'un tremblement de terre.

• L'échelle Mercalli est divisée en 12 sections.

Quantité de tremblement de terre : La quantité totale d'énergie libérée par un tremblement de terre à partir de sa source.

Dépend de l'estimation de la quantité d'énergie libérée.

L'échelle de Richter est utilisée pour mesurer la magnitude d'un tremblement de terre afin de comparer quantitativement les tremblements de terre.

L'échelle de Richter commence par 1 et le tremblement de terre le plus fort est de 8,9

Plus précis que l'échelle Mercalli.

Enregistrement des tremblements de terre : Les tremblements de terre sont enregistrés par un sismographe.

L'équilibre de nouement entre l'eau, l'air et la terre

On peut croire que la surface de la terre, avec ses reliefs, est stable et ne change pas avec le temps. La stabilité dans la forme de la surface de la terre est en réalité une stabilité apparente puisque la terre est en changement continu a l'aide des différents facteurs naturels qu'on peut classifier en deux genres

Facteurs Externes	Facteurs Internes
C'est tout ce qui concerne l'effet de l'atmosphère et l'hydrosphère sur la croute terrestre. Ces facteurs prennent leur activité de l'énergie solaire. Ces facteurs travaillent durement pour planifier la terre.	Ils proviennent de la chaleur se trouvant au sein de la terre et des différentes pressions internes ce qui cause les séismes, les volcans, les mouvements terrestres et les crampes et qui restaure la hauteur de la surface de la terre après tous ces changements.
Les facteurs externes et internes influent sur la forme de la croute terrestre, ils provoquent des formes et des structures géologiques dites Reliefs.	
Sans le rééquilibre à l'aide des facteurs internes qui rehaussaient beaucoup de parties de la surface de la terre grâce au mouvements terrestres et aux activités volcaniques, la terre serait plane et sans reliefs depuis longtemps. Le niveau de surface auquel les facteurs externes essaient d'atteindre est appelé<< le niveau de base d'érosion qui doit égaliser la surface de la mer qui est le moindre de niveau auquel les facteurs de destruction peuvent y arriver.	

L'érosion (dénudation) :

L'érosion signifie l'effet des facteurs externes sur le rapiècement des roches, puis le déplacement des rapiècements, exposant une nouvelle surface de roches une autre fois a l'érosion.
Les agents de transport, comme les vents, les eaux de torrents, des fleuves et des mers transportent ces particules ou elles se déposent sous forme de couches pour former les roches sédimentaires. Ces agents ont un effet destructeur aussi (érosion).
L'érosion a lieu en 3 étapes qui sont : a) La désagrégation b) Le transport et la sédimentation c) Le mouvement des roches et des sédiments par attraction

a) La désagrégation(l'altération)

Tous les matériaux qui existent sir la surface de la terre sont sous l'effet des facteurs climatiques.
Le dernier résultat de la déségrégation est de rapiécer les roches en blocks plus petits en volume sous l'effet de la déségrégation mécanique ou dissocier les minéraux qui forment les roches pour former de nouveaux minéraux sous l'effet de la déségrégation chimique.

L'altération (déségrégation) mécanique

C'est casser les roches en blocks plus petits de même composition ou détacher les minéraux qui les forment sous l'effet des facteurs climatiques ordinaires sans changement dans leur structure chimique ou minérale.

Si on prend une partie d'une roche de granite qui se compose de 3 minéraux essentiels : le feldspath de potassium, le mica et le quartz, si elle se désagrège en morceaux en volume de graviers, chacun de ces morceaux est formé aussi de ces 3 minéraux. Mais si on la désagrège en des morceaux plus petits, en volume de grains de sable, dans ce cas on trouve que le grain est souvent un des minéraux qui forme la roche de granite.

Facteurs de la déségrégation mécanique :

1) La congélation et le dégel répétés des eaux dans les fissures des roches :

Le volume de l'eau augmente lors de sa congélation, alors elle presse sur les cotes des fissures et des joints près de la surface soit horizontalement ou verticalement et les élargit, elle sépare des morceaux de roches de la roche mère qui devient défaite, puis ces effritements tombent formant une pente roche au pied de la montagne ou du palier.

2) La variation de la température :

La dilatation de la surface de la roche (et ses composants minéraux) due à l'élévation de la température suivie par une contraction due à la diminution de la température. Cette variation quotidienne de la température affaiblit la cohérence des constituants minéralogiques de la roche, provoquant son effritement avec le temps par la répétition de cette opération. L'éclatement des galets dans le désert est du aux changements

3) Le déchargement à cause de l'érosion :

C'est la dilatation causée par le déchargement qui a lieu du a l'érosion . l'effet de l'allégement de la charge apparait en haut par la dilatation de roches ou pas de résistance. On voit cela clairement dans les roches du granite ou sa surface ouverte se sépare en des croutes sphériques. La dissolution du minéral feldspath par l'érosion chimique du granite aide a compléter l'opération de la séparation des croutes sphériques sur la surface de cette roche.

4) L'effet des facteurs vitaux (plantes et animaux) :

L'effet des facteurs vitaux n'est pas cache a nous dans l'effritement et la désagrégation des composants de la surface de la terre.

- Les racines des plantes battent le sol ou les joints des roches en cherchant l'eau, ce qui le rend dissociable.
- Les animaux et les insectes qui vivent sous la surface de la terre aident a creuser le sol et participent a le rendre dissociable transportable avec les agents de transport.

L'altération chimique :

C'est la décomposition des constituants minéralogiques des roches constituant de nouveaux minéraux dû à avoir ajouté un élément ou plus à sa structure chimique, ou à avoir quelques éléments, ce qui change sa structure chimique.

Les Egyptiens ont taillé la plupart de leurs statues et leur obélisques de la roche granite après être conçus de sa force et sa résistance aux facteurs d'altération sous l'effet du climat surtout en Haute-Egypte ou le climat est sec et rare la tombée des pluies. Les statues et les obélisques ont demeure environ 400 ans polis et lisses. Ceux qui peuvent voir un de ces obélisques transportés à la fin du 19 e siècle en Europe à Londres, à Paris ou en Amérique à New York ou les pluies tombent la plupart de l'année. On trouve que la surface de l'obélisque n'est plus lisse comme il était en Egypte mais il a été influencé sous les nouvelles conditions climatiques et il est devenu matte et en corrosion.

Facteurs d'agrégation chimique :

1- Les pluies acides :

Les eaux, surtout celles qui contiennent peu de quantité ? de matières acides dissouts qui provoquent la formation de pluies acides, sont considères des plus importants facteurs d'agrégation chimique, qui provoquent la décomposition des roches ; par exemple la pierre calcaire se dissout totalement sous l'effet des pluies chargées du dioxyde de carbone, connues par carbonisation.

2- L'opération d'oxydation :

Ce processus est fait à l'aide d'eau dissout dans l'oxygène, surtout les minéraux ou le fer et le magnésium entrent dans leur structure et qui se trouvent dans la roche Basalte.

3- L'opération d'hydrolyse :

Ce processus (ajouter l'eau à la structure minérale) aide à la décomposition chimique des roches, des plus connus exemples la transformation du minéral Anhydrite (sulfate de calcium anhydrite) ou minéral Gypse (sulfate de calcium hydrique).

4- La différence entre les conditions de la formation des minéraux et les conditions écologiques superficielles :

L'agrégation chimique modifie les composants minéraux des roches pour devenir ces minéraux en équilibre avec les nouvelles conditions de surface.

Plus la probabilité de changement d'agrégation chimique est grande, plus la différence entre les conditions de formation minérale et les conditions de l'environnement de surface est grande

Les minéraux qui cristallisent dans le sol a des températures et des pressions élevées sont plus sensibles aux intempéries chimiques que ceux qui cristallisent a des températures et des pressions plus basses

Ex: minéraux du roche de Granite (le feldspath de potassium , le mica et le quartz)

a) Le minéral feldspath est très faible sous l'effet de l'acide carbonique résultant de la dissolution du dioxyde de carbone dans les de pluies. Il se décompose et se transforme en nouveau minéral kaolinite (silicate d'aluminium hydrique).

Ceci parait dans sa couleur matte et sa transformation à un cas poussiéreux.

b) Le minéral quartz est le dernier minéral cristallisé du magma, où il se forme sous de basses températures, aussi sa structure chimique et ses propriétés physiques le rendent stable, d'où il n'est pas influencé par l'agrégation chimique.

Conclusion : La roche granite, face ? l'agrégation chimique, le feldspath se décompose en kaolinite, le mica en minéraux d'origine d'argile et le quartz reste sans décomposition.

Par suite, si on regarde la surface du granite après la décomposition, on trouve que le quartz est le seul minéral qui reste sans changement,

Si on regarde le résultat du processus de l'agrégation chimique des roches magmatiques et transformées, la plupart d'elles formés de minéral silicate représentés en feldspath, mica et minéraux qui contiennent le fer et le magnésium qui se forme essentiellement d'un groupe de minéraux d'argile qui se trouve dans le sol agricole mélange par d'autres résultats des processus d'agrégation.

b) Le transport et la sédimentation

Le processus du transport se fait à l'aide d'un nombre d'éléments tel que : les vents, les pluies , les torrents , les fleuves , les mers , les eaux souterraines et d'autres.

Tous ces éléments ont un effet destructeur de frètement sur les roches, aussi ils sont considérés transportant de ces particules et leur déposants (c.à.dire ont un effet constructeur)

L'érosion différentielle:

C'est quand un des différents facteurs passe ou heurte des roches de différentes solidités, c.à.dire se compose de roches fragiles , des roches solides les surmontent , alors les roches fragiles sont érodées d'un taux plus grand que les roches solide. Tel est le cas dans les mastabas sous l'effet des vents , des chutes d'eau, des méandres sous l'effet des fleuves, sur les côtes et les caves côtières sous l'effet des vagues dans les mers

1) **Les vents**

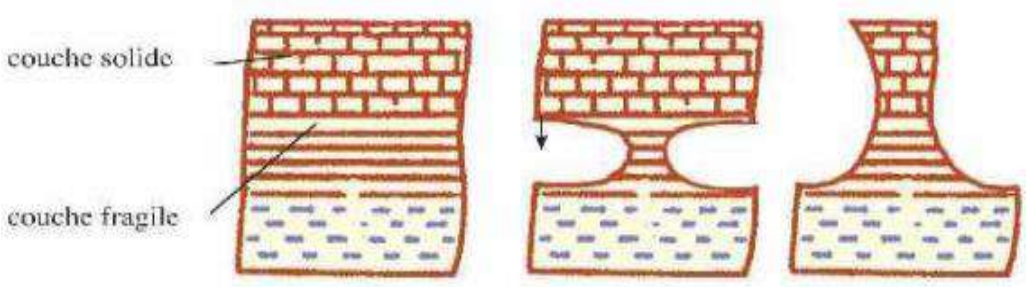
Les vents ont un effet remarquable sur les régions désertiques où l'absence de végétation sur la surface de la terre et la taille réduite des roches de la croute terrestre a cause des différents facteurs d'agrégation.

a) **L'effet destructeur des vents :**

L'effet des vents apparait selon ce qu'ils portent de sable, de particules de roches ou de poussières. Cette charge est suspendue dans l'air ou tombe sur la surface du sol. L'effet destructeur des vents diffère selon plusieurs éléments : la vitesse du vent, le volume, la forme et la densité des particules, le genre des roches, leur degré de solidité, l'influence d'autres facteurs climatiques comme l'humidité. L'effet du facteur du temps.

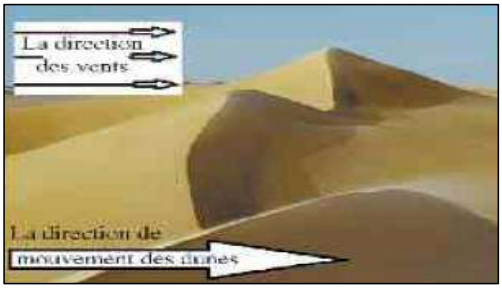


L'érosion différentielle des vents



L'érosion différentielle et l'effet de la gravité

1- L'effet des vents en passant sur les couches de différentes solidités : Quand ces vents chargés de sable passent sur des roches de différentes solidités. c.à. dire ils contiennent des couches fragiles comme les roches d'argile, surmontées de roches solides de pierre calcaire, ce qui fait l'érosion des couches fragiles et les roches solides restent remarquables, et peuvent tomber par l'attraction comme le cas des mastabas, ceci est dit érosion différentielle.

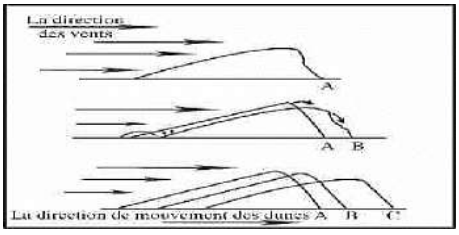


2- L'effet des vents en passant sur les pierres de tonnes irrégulières :

Les vents chargés de sable affectent les formes de pierres qui deviennent triangulaires. La face de la pierre exposée aux vents est sculptée ordinairement.

a) L'effet constructeur des vents :

Quand les vents chargés de sable heurtent une butte, elle diminue de sa vitesse ou l'arrête. Les vents abandonnent ce qu'ils portent de sable et de poussière qui tombent sur le sol sous forme de dunes ou d'ondulations do sable.



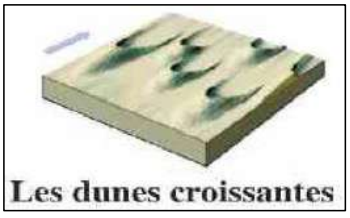
1- Les dunes de sable :

Elles se forment de particules rondes de sable, qui varient de hauteurs de quelques-dizaines de mètres ou varient de forme :



a- Les dunes longitudinales:

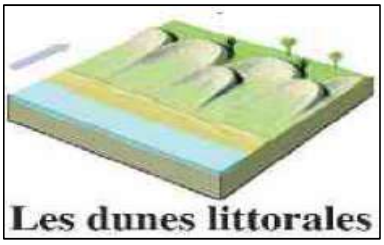
Ces dunes sont de forme longue. Leur direction est la direction dominante des vents, nommées longitudinales, de leurs exemples : Aboul Maharik qui se dresse sur une longueur de 300 Kms du Nord-Est au Sud-Est entre les oasis maritimes au oasis Kharga dans le désert occidental



b- Les dunes croissantes:

Ces dunes sont en forme croissant. Leur pente est simple dans la direction des vents , plus rapide dans la direction opposée. Ce sont les dunes les plus répandues.

c- Les dunes littorales :



Ces dunes se forment de particules calcaires en cohésion comme celles qui s'étendent sur la côte entre l'Alexandrie et Marsa Matrouh. On remarque que les dunes de sablese déplacent par les vents sur une distance de 5 à 8 mètres en moyenne chaque année. Ce qui cause la désertassions qui est un grand danger dans les régions reformées et les nouvelles sociétés urbaines.

(2) Les pluies :

À la tombée des pluies sur le sol, une partie de ces eaux s'évapore dans l'atmosphère, une autre partie pénètre dans les profondeurs de la terre formant les eaux souterraines ou ferrailles, la 3 ème partie coule sur la surface du sol formant l'eau en ruissellement comme les fleuves. Les pluies ont en effet destructeur seulement tandis que l'effet constructeur sera discuté dans le sujet des fleuves et les eaux souterraines.

L'effet destructeur des pluies est divisé en :

a) Effet destructeur mécanique :

Les pluies sont accompagnées de vents forts qui transportent les particules libres ou pulvérisent d'autres parties de roches. Des exemples de ceci, ce qui se passe parfois de la sculpture des pluies tombantes aux faces des roches calcaires. Il en forme à la fin une série de ravines, parmi lesquels quelques falaises de petite hauteur comme le cas dela péninsule du Sinaï.

b) Effet destructeur chimique :

Les eaux des pluies, contenant l'oxygène et le bioxyde de carbone, accélèrent l'oxydation et la dissolution des minéraux.

3) Les torrents :



Ce sont les fortes pluies qui tombent sur les buttes et les montagnes, coulent dans des canaux étroits liés ensemble formant les baies(les torrents). Ces eaux augmentent en volume (quantité) et en vitesse jusqu'à déverser dans un fleuve ou une mer

a- L'effet destructeur des torrents :

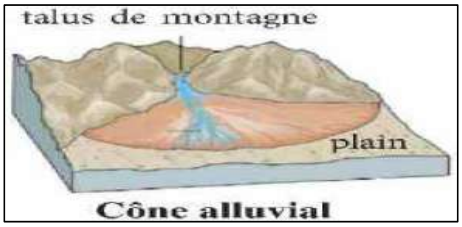
Les torrents charrient de l'argile, du sable, des graviers ou même de grands galets, s'il est fort. Ceci aide à l'érosion et l'approfondissement des courants des torrents, mais au cours du temps, sa profondeur augmente, ses effets sont visibles dans le désert à cause de l'absence de végétation

b- La sédimentation :

Lorsque le torrent perd sa vitesse à sa sortie des baies et qu'il se répand sur lasurface des vallées, il abandonne sa charge de matières et la sédimentation prend plusieurs formes :

Cône alluvial :

La sédimentation prend la forme de demi-cercle dont le centre et la sortie de la baie. Si la sédimentation commence par les galets et les grands graviers à la sortie de la baie et son volume diminue graduellement jusqu'à l'argile et le sable à la fin de la sédimentation. C'est ce qu'on appelle le **Delta sec.**



4) Les fleuves :

Le fleuve est une forte pente près de sa source et à faible pente près de son embouchure. Comme les autres facteurs, les fleuves ont un effet destructeur et un autre constructeur.

a- L'effet destructeur des fleuves :

b- Les fleuves sont considérés l'un des plus importants facteurs d'érosion sur la surface de la croûte terrestre. Le plus important facteur pour transporter les particules rocheuses de différents volumes. L'effet destructeur dépend de la vitesse du courant et plusieurs autres facteurs dont :

1- La vitesse du courant et la charge du fleuve :

La quantité des matières transportées par le fleuve dépend de La puissance du fleuve à emporter, dépend d la pente du fleuve qui gouverne la vitesse de l'eau, la quantité des eaux dans le fleuve en remarquant que la vitesse d'eau diminue sur les bords et au fond comme résultat de cohésion. Le volume et la quantité des particules dépendent de la puissance du fleuve à emporter ou augmente le volume tant que la puissance du fleuve à emporter augmente.

La charge du fleuve se divise en:

a- La charge dissoute : Les sels dissouts que l'eau emportent.

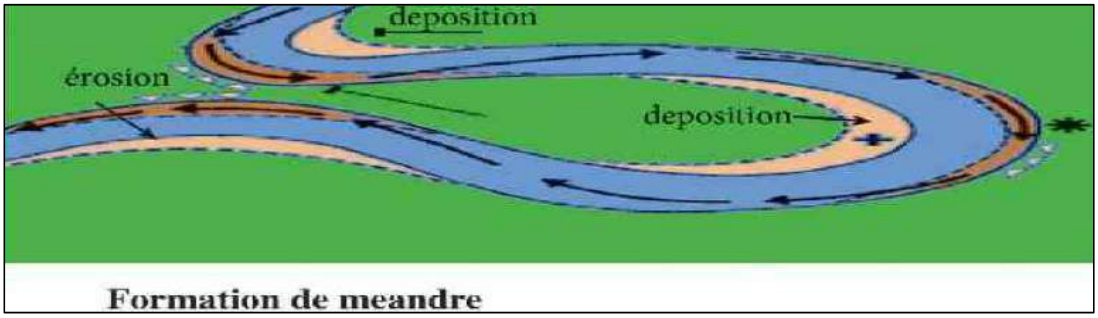
b- La charge suspendue **:** Les petites et légères particules d'argile

c- Les volumes moyens de sable marchent suspendus près du fond vers le courantpuis coule au fond quand la puissance du fleuve à charger

d- La charge du fond :Les Particules des graviers coulent au font du fleuve vers le courant. Aussi voit-on que ces masses qui coulent deviennent de faces rondes lors sa cohésion avec le fond.

2-La différence de solidité des roches aux bords du fleuve :

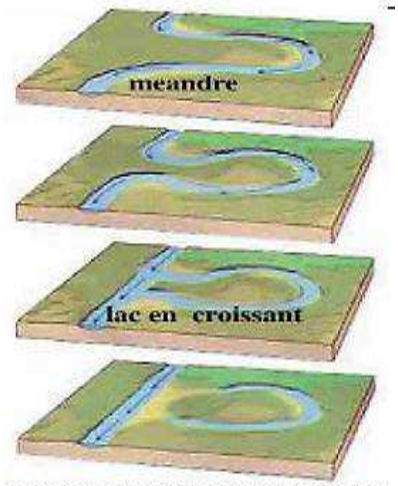
La différence de solidité de la couche rocheuse où se passe l'érosion provoque l'érosion du fleuve dans l'un de ses bords plus que l'autre bord provoquant la formation de courbes dans le courant du fleuve



Formation de meandre

appelés méandres (exemple de vraie érosion), suivie d'une étape.

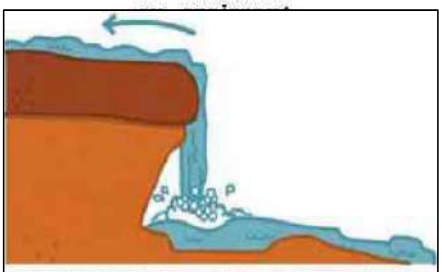
La courbe du fleuve augmente où l'érosion augmente du coté externe du chemin de l'eau, la sédimentation augmente du coté interne et le fleuve prend un autre chemin laissant un arc sous forme de lac croissant. On considère la formation des méandres en la croissant un effet destructif et un effet sédimentaire des fleuves.



Les étapes de formation de lac

3-La différence de solidité des roches au fond du fleuve :

Les chutes d'eau ont lieu lorsque l'eau du fleuve passe sur une couche solide de roche, qui surmonte une couche plus friable à cause de l'eau et d'autres facteurs, par suite, la couche devient fortement en pente et haute, par suite, elle est l'apparence naturelle des chutes de Niagara entre le Canada et Les États-Unis. (Schéma)


La formation des chutes d'eau

Le facteur du fleuve commence dans la sédimentation à cause de quelques facteurs :

1- La vitesse du courant :

Lorsque la vitesse du fleuve diminue à cause des buttes qui bouchent le courant d'eau ou la pente du canal diminue comme embouchures des fleuves perd sa puissance à transporter sa charge, alors celle-ci est déposée.

2-Le volume d'eau :

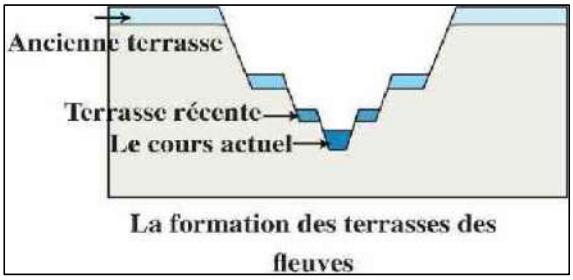
Aussi, la réduction du volume d'eau dans le fleuve à cause de l'évaporationou l'infiltration dans les roches poreuses ou dans les fissures dans la terre.

3- Le fleuve embouche dans l'eau calme :

Les terrasses des fleuves se forment avec la variation du niveau d'eau pendant l'inondation. On remarque que les graviers et les grosses matières se trouvent en haut de la vallée et au milieu de son canal, tandis que le sable et les fins sédiments se déposent à l'embouchure et aux bords de la vallée.

De ceci à la variation du niveau d'eau se forment les terrasses des fleuves. Les hautes terrasses sont les plus anciennes que celles en bas.

On peut voir ces terrasses ou ces lits du fleuve aux bords du Nil en Haute-Egypte, aussi a Wadi Feyran sur la route de Sainte Catherine au Sinaï.



La formation des terrasses des fleuves

-Les Delta :

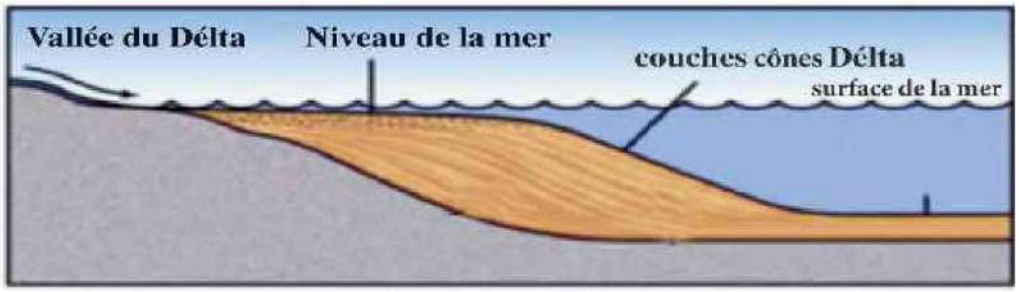
Le Delta ressemble à la lettre (A) latine. Il se forme à la rencontre des eaux des fleuves et des mers. Pour former le Delta, il faut que la mer n'apas de forts courants. Quand la mer a de forts courants et son fond penche à la descente, les deltas ne se ferment pas mais ils sont de simples embouchures seulement où les courants emportent ce que le fleuve dépose.

Le fleuve peut se diviser, dans sa vallée, en 2 ou plusieurs bras comme il était autrefois dans It Delta du Nil ; le Nil se divisait en 7 bras qui embouchaient dans lamer ; puis ces bras n'y sont plus graduellement par les sédiments du fleuve et il ne reste actuellement que les 2 bras Rosette et Damiette.


le Delta du Nil

Il est annoter que les sédiments côtiers du Delta sont clans la région du Delta qui s'étendent à plus de 10 Kms au nord, dans la Méditerrané, nomme le cône du Delta du Nil et qui sont des dépôts caractérises et gradués avec l'augmentation de la profondeur de sable, près du bord puis limon pus argile, dans les

régions les plus profonds qui contiennent des dépôts métalliques intéressants économiquement tel que l'or, le diamant, l'étain et l'ilménite, nommes les sables noirs. Ceux-ci apparaissent en RAE dans la région du nord du Delta, sur le Sahel a une distance de Rosette, jusqu'à Al Arich à l'Est ; ils renferment des métaux le Monazite (métal qui contient l'Uranium radioactif), l'Aluminite et le Zircon. (métal de l'élément Zirconium), utilisé dans la fabrication des céramiques.



Coupe dans le Délta

L'effet du fleuve dans ses différentes étapes

Chaque rivière a un cycle qui comprend les changements qui s'y produisent et comporte plusieurs étapes : la jeunesse, la maturité puis la vieillesse.

(1)La jeunesse:

• Le creusement des ruisseaux, des vallées et des branches est fort.

• La rivière se caractérise par son courant rapide et sa pente irrégulière.

• La sculpture augmente et la sédimentation diminue, ce qui conduit à la formation de lacs et de cascades (chutes d'eau) et de canyons s'élargissant dans les vallées, et son secteur est en forme de V étroit, et à la fin de cette étape, le niveau de la pente de la rivière devient grand.

• Le phénomène de capture fluviale provient de la disparité des branches dans la sculpture, et le niveau de la branche avec la sculpture forte est plus bas dans son niveau que l'autre branche et est considéré comme son embouchure et sa captation.

(2)La maturation

• La vallée s'élargit au maximum et son secteur s'élargit.

• Le taux de sculpture et de sédimentation est égal, il y a beaucoup de méandres et de torsions de rivières et de lacs d'arc, et les chutes d'eau disparaissent.

(3)La vieillissement

• La pente de la rivière diminue et la vitesse d'écoulement de l'eau diminue, la puissance d'érosion diminue et la sédimentation augmente.

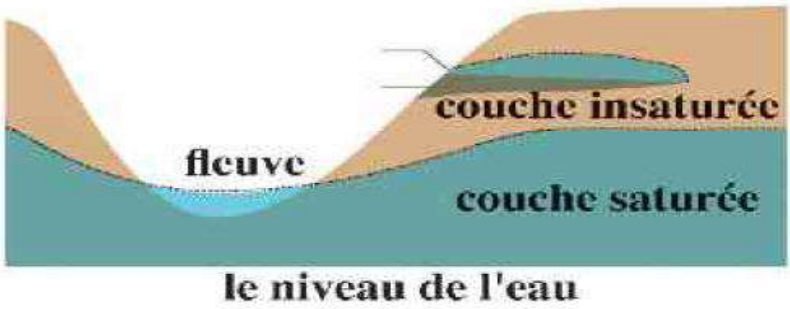
• La zone dans laquelle coule la rivière s'appelle la vallée étendue et la rivière s'appelle un vieux.

• Le secteur fluvial est en forme d'arc, et la courbure diminue à mesure que l'on s'approche de l'embouchure.

(4)Le fleuve redevient jeune (rajeunissement-le renouvellement de la jeunesse)

• Facteurs géologiques qui redonnent leur jeunesse aux rivières après le stade de la vieillesse, lorsque des mouvements de terre surviennent près de la source ou interceptent le cours de la rivière par des éruptions volcaniques, la pente du cours de la rivière augmente et la vitesse du courant augmente, donc la rivière commence à sculpter et approfondir son cours, et l'érosion latérale diminue et son secteur prend la forme de terrasses fluviales.

(5) les eaux souterraines



C'est l'eau qui se trouve dans les pores des roches sous la surface de la terre.

L'eau remonte à la surface de la terre par : capillarité, ou absorption par les racines des plantes, ou failles.

Niveau d'eau (niveau d'eau du sol): le niveau en dessous duquel tous les pores, fissures et vides sont saturés d'eau.

Profondeur du niveau d'eau du sol :

1- Il est proche de la surface des mers, des rivières et des endroits très pluvieux.

2- Loin de la surface dans les zones sèches.

Mouvement des eaux souterraines : Les eaux souterraines sont en mouvement perpétuel selon :

• **Le Type de roches :** la taille et la forme des grains, la méthode de leur dépôt et les matériaux cartilagineux.

• **La Porosité des roches :** (pourcentage de pores et de fissures à l'intérieur de la roche et entre les grains) et perméabilité : capacité de la roche à pénétrer ou facilité de circulation de l'eau à travers les pores de la roche.

• La tendance générale des couches qui le contiennent.

• Diverses structures géologiques telles que plis, failles, joints et veines.

L’effet géologique des eaux souterraines

L’effet de démolition des eaux souterraines

a) L’effet déstructeur mécanique: Ils entraînent l'effondrement de blocs rocheux sur les flancs des pentes des montagnes par suite de la saturation en eau des roches poreuses.

b) L’effet déstructeur chimique agit sur :

1. Formation de grottes à la suite de la fonte des roches calcaires sous l'effet des eaux souterraines chargées de dioxyde de carbone et de sels acides dissous.

2. Formation de fossiles et d'arbres fossilisés : (considérée comme action de démolition et de déposition) dissolution de la silice par l'eau alcaline et les acides organiques, la silice remplace les matériaux calcaires dans les fossiles ou remplace les fibres dans les arbres fossilisés.

L’effet de dépôt des eaux souterraines

1. Suite à la dissolution des matériaux calcaires par l'action des eaux souterraines porteuses de dioxyde de carbone, les solutions calcaires précipitent à l'intérieur des grottes et des grottes, formant :

stalactites : dépôts calcaires suspendus au plafond d'une grotte.

stalagmites : dépôts calcaires qui poussent à partir du sol de la grotte.



Les stalactites et Les stalagmites

(6) Les mers

Les mers et les océans (action destructrice) affectent ce qui les entoure de la croûte terrestre en :

1) Le mouvement de l'eau provoquant des vagues 2) Le mouvement des marées et 3) Le mouvement des courants océaniques.

L'impact de la démolition des mers est moindre que son impact sur la construction et la sédimentation.

L’effet destructeur des mers

1) Le mouvement des vagues

• Les vagues surviennent à la suite de vents soufflant dans une certaine direction. L'effet du vent destructeur varie en fonction de la force et de la direction du vent, et la force des vagues en pleine mer est supérieure à sa force en mer fermée.

• **Les vagues sont :** Facteur d'érosion : les vagues érodent les plages.

• **L'effet de sédimentation** : Les vagues transportent les miettes en eau profonde ou parallèlement au rivage.

2) La dureté différente des roches : Le degré de résistance des roches varie en fonction du type de roches, où les méandres côtiers, les baies et les grottes côtières apparaissent, où les couches molles s'érodent et les couches dures restent proéminentes (par exemple, le contraste sculpture).

3) Les marées (le flux et le reflux) : Elles aident à éloigner les miettes du rivage, de sorte que des échantillons se forment sur le rivage, indiquant le niveau de l'eau au moment des marées.

4) Les courants marins : Ils se forment à la suite d'un changement de la densité de l'eau avec un changement de température et d'un changement de la salinité de l'eau à la suite d'une différence de taux d'évaporation.

La sculpture marine entraîne : la formation de falaises sur la côte, ou la formation de grottes et de baies côtières. Exemple de sculpture contrastée.

L'effet de construction de la mer

(6) Les mers

Les mers et les océans (action destructrice) affectent ce qui les entoure de la croûte terrestre en :

1) Le mouvement de l'eau provoquant des vagues 2) Le mouvement des marées et 3) Le mouvement des courants océaniques.

L'impact de la démolition des mers est moindre que son impact sur la construction et la sédimentation.

L'effet destructeur des mers

1) Le mouvement des vagues

• Les vagues surviennent à la suite de vents soufflant dans une certaine direction.L'effet du vent destructeur varie en fonction de la force et de la direction du vent, et la force des vagues en pleine mer est supérieure à sa force en mer fermée.

• **Les vagues sont :** Facteur d'érosion : les vagues érodent les plages.

• **L'effet de sedimentation** : Les vagues transportent les miettes en eau profonde ou parallèlement au rivage.

2) La dureté différente des roches : Le degré de résistance des roches varie en fonction du type de roches, où les méandres côtiers, les baies et les grottes côtières apparaissent, où les couches molles s'érodent et les couches dures restent proéminentes (par exemple, le contraste sculpture).

3) Les marées (le flux et le reflux) : Elles aident à éloigner les miettes du rivage, de sorte que des échantillons se forment sur le rivage, indiquant le niveau de l'eau au moment des marées.

4) Les courants marins : Ils se forment à la suite d'un changement de la densité de l'eau avec un changement de température et d'un changement de la salinité de l'eau à la suite d'une différence de taux d'évaporation.

La sculpture marine entraîne : la formation de falaises sur la côte, ou la formation de grottes et de baies côtières. Exemple de sculpture contrastée.

L'effet constructeur de la mer

Les zones de sédimentation : tout ce qui est transporté par les fleuves et les vents de fragments de roche se dépose dans les mers et les océans.

Les spécifications de sédimentation: les sédiments sont triés selon leur taille, les blocs et cailloux se déposent sur la rive, et les matériaux de plus petite taille se déposent plus loin de la rive.

La sédimentation a lieu à différentes profondeurs, chacune avec ses propres sédiments.

1) La zone littorale: des rochers, des cailloux et du sable grossier s'y accumulent.

Affecté par le mouvement des marées et des cordons et des barrières apparaissent dans la zone côtière.

Les cordons	**Les barrières**
Des bosses territoriales à coté de la mer, et qui resultent de la rencontre de 2 courants marins allant dans des sens contraires. Le sable qu'ils emportent sedimente à la ligne de leur frottement, ou le cordon se forme à l'embouchure de la rivière.	Des cordons bloquent les baies, formant une partie semi-fermée de l'eau en forme de lac.
Comme des golfs au nord du lac Manzala.	Lac Mariout et Idku.

1) **La zone d'eau peu profonde** (plateau continental) : contient des dépôts de gravier et de sable près de la zone côtière, puis de la boue à l'intérieur des terres avec des dépôts calcaires.

• Il s'étend jusqu'à une profondeur de 200 mètres.

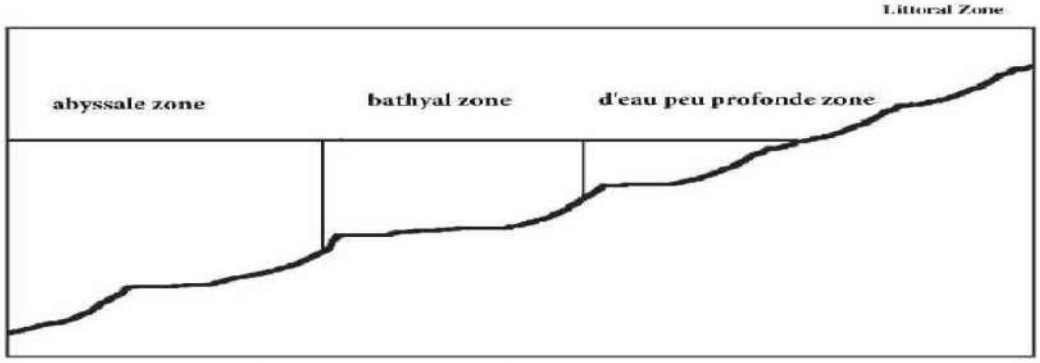
• La vie est prospère et affectée par la chaleur et la lumière.

2) **La région du bord des profondeurs** (pente continentale) : les sédiments sont argileux contenant des sédiments organiques calcaires et siliceux, qui sont les restes de micro-organismes tels que les foraminifères, les diatomées et les radiolaires.

Profondeur de 200 à 2000 mètres (fond calme - basse température - la lumière ne pénètre pas jusqu'au fond).

3) **La zone des profondeurs abyssales** : elle contient de l'argile rouge provenant de dépôts volcaniques, des dépôts organiques calcaires et siliceux, qui sont les restes de micro-organismes tels que les foraminifères et les diatomées.

• La profondeur est supérieure à 2000 mètres, (la température est constante, proche de zéro, dépourvue de miettes transmises par le vent ou les rivières).



Les différentes zones de sédimentation dans une mer

7- Les lacs

Les lacs sont des bassins d'eau douce ou salée qui sont détruits suite à :

1) évaporation de l'eau. 2) Trop de sédimentation. 3) L'eau s'infiltre dans les pores des roches

La formation des lacs

Près des côtes: les récifs coralliens se développent ou des barrières se déposent qui ferment les baies.

Sur terre ferme: Conséquence de l'affaissement de la surface de la terre et de la transformation des rivières en celle-ci ou dans les cratères des volcans qui se sont affaissés puis se sont remplis d'eau de pluie.

Les dépôts de lacs salés

Gypse et sel de table (Idku Lake). * Carbonate de sodium et carbonate de magnésium (lacs Wadi El-Natroun).

Les dépôts des lacs d'eau douce

Des galets et du sable près du rivage, de la boue au milieu, et des restes de plantes et d'escargots.

8- Le sol et ses composants :

Le sol est en général forme d'un mélange de matières minérales, de restes de matières organiques en décomposition, de quelques liquides, de gaz et d'êtres vivants. Ce sol provient de la fragmentation et l'érosion des roches sous les différents facteurs d'érosion et l'effet des êtres.

L'épaisseur du sol dépend de son affection de quelques facteurs :

La structure chimique et les propriétés naturelles des roches solides.

La force effective des différents facteurs climatiques.

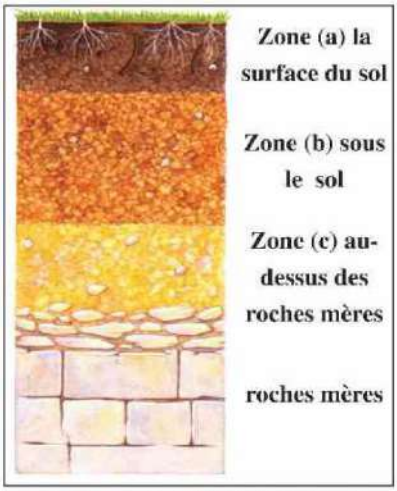
L'effet des êtres vivants.

Le facteur temporel.

Le sol a de nombreux profits car il est la couche convenable pour que les plantes poussent, réserve et nettoie l'eau souterraine, milieu convenable à la décomposition des êtres morts, à la vie de beaucoup d'insectes et d'animaux.

Le sol mûr :

Les études approfondies ont prouvé que le sol mur est formé dans une longue période de temps et en 3 parties essentielles :



une coupe verticale dans le sol

Zone (a) la surface du sol :

le sol caractérisée par l'abondance des matières organiques dûes à la décomposition des êtres vivants

.

Zone (b) sous le sol :

caractérisée par son oxydation, peut renfermer des dépôts secondaires de sable et d'argile mélangés a quelques dépôts métalliques migrés du sol au-dessus

.

Zone (c) au-dessus des roches mères directement :

atteint peu de changement, formée de matières rocheuses en relief ou fragmenté dont le sol s'est formé. Les racines des plantes ne pénètrent pas dans cette couche.

Les genres du sol

Sol autochtone :

Formé sur place de la même roche sous-jacente. Caractérise par sa ressemblance à la roche mère qu'il surmonte dans la structure chimique, le degré de ressemblance diffère selon le type d'effet de l'air. On remarque que ce genre est caractérisé par une gradation de texture jusqu'à arriver à la roche mère. On

trouve par exemple la roche mère surmontée par une région de fissures puis une région de graviers à bords tranchants puis des galets à angles tranchants, puis un sol rugueux. puis un sol lisse superficiel.

Sol allochtone :

C'est un sol qui a été fragmenté dans un endroit puis transport sa place actuelle. Il diffère évidemment des roches mères dans la structure chimique et minérale. On trouve parfois un sol argileux qui surmonte un gré ou un sol sableux qui surmonte une roche calcaire. Il diffère aussi en texture : pas de gradation de texture. Il y a les graviers d'angles arrondis. Le sol reçoit les les différents facteurs d'érosion et de transport.

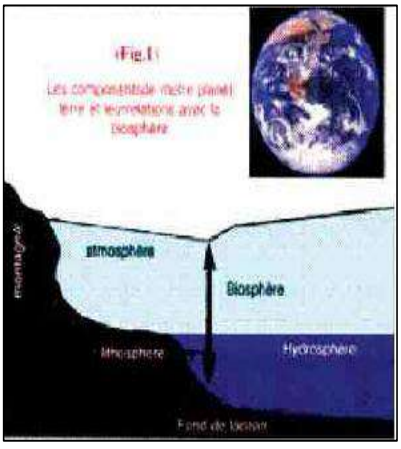
Le concept d'environnement

L'environnement est tout ce qui entoure l'homme (composants vivants et non vivants) qui l'affecte et est affecté sur lui.
Le concept d'environnement comprend plusieurs aspects physiques, chimiques, biologiques, sociaux, culturels, économiques et politiques qui interagissent les uns avec les autres.

Il comprend trois composants principaux:

1- Le milieu naturel qu'il partage avec d'autres organismes vivants.
2- L'environnement social que l'homme partage avec d'autres personnes (Il comprend les établissements que l'homme a créés pour organiser les relations entre les membres de la communauté et ces établissements).
3- L'environnement technologique qu'il a façonné par ses connaissances et le progrès.

Le concept d'environnement ne se limite pas à l'environnement local uniquement, mais il est élargi pour inclure l'environnement local et l'univers tout entier.
La science de l'écologie étudie la structure et la fonction de la nature, c'est-à-dire Qu'est-ce qui détermine la vie et comment les organismes vivants utilisent ce qui est à leur disposition là où il vit. D'autre part, La science de l'environnement traite l'interaction entre la vie et les composants de l'environnement. Cela signifie qu'il traite de l'application d'informations provenant de différents domaines d'études tels que physique, chimique, biologique, social et économique.
1- Il veille à la préservation de l'environnement,
2- La bonne gestion et la prévention de sa destruction.
3- Il traite également de la protection des populations contre les effets néfastes effets qui peuvent se produire naturellement ou en raison de l'utilisation imprudente de l'homme.



La biosphère est la zone où la vie existe.
Cela inclut la vie dans les profondeurs des océans, à la surface de la Terre et au sommet des montagnes.
Son épaisseur maximale ne dépasse pas 14 km.
L'unité de structure de la biosphère est l'écosystème.
La forêt, le désert, les oasis, la rivière, la mer...etc.
Le mot écosystème a été introduit pour décrire tous les organismes vivants et la matière non vivante dans une certaine zone de la nature et l'interaction entre les composants vivants et non vivants.
La biosphère comprend des structures géologiques, des phénomènes hydriques et des composants biologiques qui empruntent ces passes en trois étapes :
Première étape : l'homme découvre l'utilité de la chose.
Deuxième étape : il développe les moyens (la technologie).
La troisième étape : l'homme commence à travailler pour obtenir cette chose et la transformer en une ressource permanente, c'est-à-dire richesse continue.
Il est très important d'étudier les écosystèmes et leurs relations avec l'homme car nos vies dépendent de la sécurité de ces systèmes.

Les caractéristiques de l'écosystème :

Premièrement : plusieurs composants :

L'écosystème est composé de composants non vivants qui déterminent le type de vie qui existe dans l'écosystème et de composants vivants, il existe donc deux types de facteurs :

1. Facteurs non vivants (non vivants)

Il s'agit notamment des éléments suivants :

A. Facteurs physiques	B. Facteurs chimiques
Les facteurs climatiques tels que la température, la lumière, le vent, l'emplacement par rapport à la surface de la mer et la latitude... etc.	Les facteurs qui traitent du côté chimique comme l'effet de l'augmentation ou de la diminution de certains éléments et composants chimiques, l'acidité et l'alcalinité et les sels du sol... etc.

2. Facteurs de vie :

Ceux-ci incluent tous les organismes vivants de l'écosystème et leurs effets les uns sur les autres et sur l'environnement. On remarque que les organismes vivants de tout écosystème comprennent trois groupes d'organismes :

1. les producteurs:	2. les consommateurs:
These are the green plants that convert the solar radiant energy into chemical energy stored in the food through the process of photosynthesis..	Ce sont les animaux qui dépendent des plantes vertes pour leur nourriture. Certains d'entre eux se nourrissent directement de plantes (herbivores) et d'autres se nourrissent d'animaux qui se nourrissaient de plantes (carnivores).

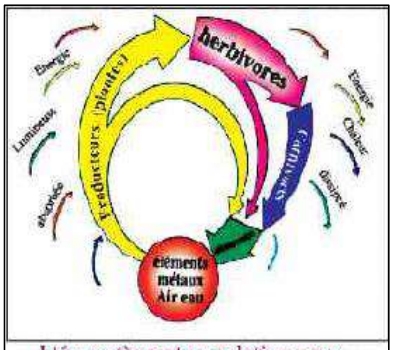
3. les décomposeurs:

Ce sont des organismes microscopiques qui se nourrissent de plantes mortes et de cadavres d'animaux. Il décompose leur corps en en extrayant de l'énergie et en laissant des minéraux et d'autres composants qui vont au sol. Exemples de bactéries et de champignons saprophytes.

Ceux-ci représentent la garde dans la nature. Sans ces organismes, chaque organisme mort restera à l'endroit où il est mort et les éléments de carbone, de phosphore et d'azote et d'autres resteront dans ces cadavres. Les décomposeurs sont les organismes qui libèrent les composés de ces éléments des cadavres vers le sol où ils sont réutilisés assurant ainsi la continuité de la vie dans l'écosystème.

Deuxièmement : les relations complexes :

Tout écosystème est compliqué à un certain degré. C'est à cause de ses composants: physiques, chimiques et vivants et de ses relations mutuelles complexes entre ces organismes d'un côté et entre eux et les facteurs non vivants de l'autre. Cela signifie la présence d'un réseau trophique dans l'écosystème.



L'écosystème et ses relations avec l'énergie et la matière

Troisièmement: la stabilité avec la possibilité de changer :

La stabilité de l'écosystème signifie sa capacité à revenir à sa situation d'origine après tout changement auquel il est soumis, sans que se produise un changement fondamental dans sa construction. Les écosystèmes ont tendance à être stables car la diversité des espèces qu'il contient augmente la relation mutuelle entre eux et augmente ainsi la stabilité de l'écosystème, c'est-à-dire l'équilibre biologique naturel à l'intérieur.

- Si un petit changement se produit : le système est affecté, mais il revient rapidement à la stabilité.
- Si un changement majeur se produit : il entraîne une rupture de l'équilibre écologique, puis un autre nouvel équilibre se produit après le changement.

Quatrième: L'utilisation des déchets :

L'une des caractéristiques de l'écosystème est qu'il utilise ses déchets. Si nous prenons l'exemple de l'écosystème marin, nous constaterons que le poisson excrète des déchets azotés utilisés comme nourriture par les algues dont se nourrissent les poissons. Ainsi, ces déchets ne restent pas dans l'eau de mer en gardant ses caractéristiques. De plus, les organismes marins vivants produisent du dioxyde de carbone lors de leur respiration. Celui-ci est utilisé par les plantes marines dans le processus de photosynthèse qui produit - en plus des substances organiques - l'oxygène nécessaire à la respiration. Ainsi, le rapport des deux gaz reste constant dans l'eau.

La lumière et son effet environnemental:

Le soleil est la source de lumière et de chaleur. La lumière est la partie visible de l'énergie solaire. et c'est parmi les facteurs les plus importants affectant les plantes et les animaux comme on le verra dans ce qui suit.

1- La lumière et photosynthèse:

La photosynthèse dans les plantes vertes ne se produira pas en l'absence de lumière. En présence de lumière, la chlorophylle absorbe les longueurs d'onde comprises entre 390 et 780 nanomètre (le nanomètre = 10^{-9} mètre) où les chloroplastes réalisent la production alimentaire. Dans ce processus, l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique. Cette énergie chimique est la source de nourriture nécessaire pour fournir de l'énergie aux consommateurs et aux décomposeurs.

2- La lumière et tropisme :

Le tropisme est le mouvement localisé (sans mouvement du corps) dû à la croissance dans une direction déterminée par la direction du stimulus externe à la plante. Si la direction de la croissance est vers le stimulus, le tropisme est positif. Mais si la croissance est dans une direction opposée à la direction du stimulus, c'est-à-dire loin de là, le tropisme est négatif. Vous savez déjà que la tige de la plante est positivement phototrope. Ce tropisme est dû à l'allongement des cellules souches loin de la lumière plus que des cellules qui font face à la lumière. En effet, les cellules végétales réagissent davantage aux régulateurs de croissance (auxines) dans l'obscurité qu'à la lumière.

3- Lumière et floraison chez les plantes :

La plante passe par deux étapes au cours de sa croissance : -

• Croissance végétative : les cellules de l'embryon sont divisées en racine, tige et feuilles.

• Floraison et fructification : elle commence après la croissance végétative, où les fleurs puis les fruits se forment suite à de nombreuses interactions internes.

• Il est préférable de semer le blé durant les mois d'octobre et novembre : il fleurit et fructifie en mars et avril.

• Si le blé est planté durant les mois de février et mars : il pousse uniquement de manière végétative et ne fleurit pas car les facteurs environnementaux ne sont pas adaptés aux changements internes nécessaires à la croissance de la floraison.

La Phototime de la plante : rapport entre la période de lumière et la période d'obscurité à laquelle la plante est exposée en alternance toutes les 24 heures.

■ elles sont divisées selon la Phototime en :

1. Plantes qui ont besoin d'une longue période de lumière et d'une courte période d'obscurité.

2. Plantes qui ont besoin d'une longue période d'obscurité et d'une courte période de lumière.

3. Plantes qui ne sont pas affectées par la longueur ou la brièveté de la période successive de lumière ou d'obscurité.

4-La lumière et la répartition des organismes vivants :

La lumière est l'un des facteurs importants de la distribution des organismes vivants dans l'eau et la terre. Dans l'eau, la profondeur à laquelle la lumière atteint détermine la présence de certains types d'organismes.

La répartition des organismes dans l'eau

• Algues brunes : elles peuvent être leur nourriture jusqu'à 15 m de profondeur.

• Algues rouges : elles peuvent être leur nourriture jusqu'à 25 m de profondeur.

• Algue fixée au fond : Elle peut pousser jusqu'à 120 m de profondeur.
• Plantes vasculaires : vivent en eau douce à plus de 10 m de profondeur.

La répartition des êtres vivants sur terre

• Désert : caractérisé par une quantité accrue de lumière, une température élevée, une faible humidité relative, la rareté des organismes vivants et leur adaptation à la chaleur intense et à la sécheresse.
• Forêts tropicales : caractérisées par le manque de lumière sous les arbres (en raison de la densité des plantes) et une humidité relative élevée, riches en organismes vivants et leur adaptation à ce milieu.

(5) La lumière et l'activité de l'animal :

La lumière du soleil a un effet prononcé sur l'activité des animaux. Cette activité peut être divisée en quatre photopériodes au cours de la journée. Ceux-ci sont:
- La période de l'aube : Dans cette période l'activité des animaux nocturnes se réduit progressivement. puis, les animaux rentrent chez eux.
- La période de jour : Dans cette période, les animaux de jour deviennent actifs.
- La période de coucher du soleil: Dans cette période, l'activité des animaux de jour est réduite progressivement. Puis, les animaux rentrent chez eux.
- La période nocturne : dans cette période, les animaux nocturnes sont actifs.

La lumière de la lune a un effet prononcé sur les animaux vivant au bord de la mer durant la marée. Certains animaux sont actifs pendant le flux et d'autre sont inactifs. Et vice versa.

6. La lumière et la migration de l'animal :

La migration est un phénomène biologique périodique. Il se produit par le mouvement des groupes d'animaux pendant certaines périodes ou saisons selon leurs caracteres et physiologies.

La migration quotidienne

- les oiseaux qui migrent quotidiennement vers son lieu d'alimentation et retournent vers son nid.
- Le plancton vivant remonte quotidiennement à la surface ou descend au fond de la mer.
- Les Crustacés errants par exemple, sont affectés par la lumière ultraviolette, ainsi il reste toute la journée sous une profondeur d'environ 27 mètres et migre vers la surface pendant la nuit.
- Certains poissons quittent les eaux profondes vers les eaux peu profondes pour pondre pendant la nuit et retournent dans les eaux profondes pendant la journée.

La migration saisonnière

• Les tortues du désert : elles se rassemblent dans de longs tunnels souterrains en hiver et ressortent au printemps.
• Les oiseaux : la durée du jour (augmentation au printemps et diminution en automne) est un facteur important dans la migration des oiseaux de façon régulière et périodique, car la durée du jour affecte l'activité et la taille des glandes sexuelles des oiseaux, donc l'activité augmente avec l'augmentation de la journée et l'activité diminue avec la brièveté de la journée.

- Les réponses des animaux aquatiques à la migration varient selon l'état physiologique, la profondeur, la saison et le stade de l'organisme.

L'effet de la température

• L'effet de la température dans les quartiers apparaît lorsque l'on compare entre :
1. Biologie arctique et tropicale.

L'efficacité de la croissance et de la reproduction en été et en hiver, où l'efficacité de la croissance et de la reproduction est affectée si la température est inférieure à zéro ou supérieure à 50°C.
L'activité d'un organisme détermine la température à laquelle le protoplasme reste vivant.
Lorsque la température devient inadaptée, l'organisme recourt à la dormance, où l'activité vitale des organes du corps diminue, à l'exception des organes nécessaires à la vie, tels que :
• Formation de germes dans les bactéries.
• Formation de vésicules chez les animaux primaires.
• Hivernage : Reptiles et amphibiens y ont recours lorsque la température baisse.
• L'inactivité estivale : mollusques et insectes y ont recours lorsque la température augmente.

1- L'ÉCOSYSTÈME MARIN

L'hydrosphère : Les eaux des mers, des océans et des fleuves couvrent 72 % de la Terre.
L'écosystème marin est-il un milieu stable? En raison de la connexion entre les mers et les océans.
Les environnements terrestres ne sont pas fixes? En raison de la séparation des milieux terrestres en continents lointains qui diffèrent par leurs propriétés physiques, chimiques et biologiques.
Les milieux terrestres sont plus diversifiés que les milieux aquatiques? En raison des différentes conditions naturelles telles que le climat, la nature du sol et la couverture végétale.
Les facteurs qui régissent l'écosystème marin
a) Agents naturels et chimiques (facteurs non vivants)

1) le teneur en sel

• Le degré de concentration des sels dissous dans la mer varie selon les conditions climatiques selon : -
1- La quantité de pluie et d'eau tombant des estuaires ou des réfrigérateurs polaires.
2- Le degré d'évaporation de l'eau dû à la température ambiante.

- Le degré de salinité de la mer Rouge et du golfe Persique s'élève à 40 g/L en raison de l'augmentation de l'évaporation, du manque de pluie et du manque d'estuaires.
- Le degré de salinité dans la mer du Nord et la mer Baltique diminue à 20 g / litre en raison du manque d'évaporation et de l'augmentation des pluies et de l'augmentation des pluies torrentielles et des estuaires.
- La concentration moyenne de sels dissous dans la mer est de 35 g/L.

(2) Abondance en nutriments

Les sels de phosphate et de nitrate sont disponibles dans les eaux de surface et aident à la formation de protéines dans les cellules végétales et aident à la croissance et à la reproduction des plantes.
Les éléments tournent dans des cycles réguliers entre les organismes vivants et l'eau, où : -
1. Lorsque les organismes meurent, ils se décomposent et précipitent les sels et les éléments au fond de l'eau.
2. La montée des courants d'eau aide à fournir du sel, à la croissance des plantes et à augmenter le nombre de poissons, de sorte que l'abondance de nutriments est la preuve de l'abondance de la production de poisson.

(3) température

Propriétés thermiques du milieu aquatique
L'eau a des propriétés thermiques:
1) La plage de changement de température est petite.
2) Le changement se fait lentement.

- La différence de température dans les eaux océaniques entre les régions polaires et tropicales affecte la distribution des organismes vivants.
- Les animaux aquatiques ne meurent pas dans les régions polaires, car dans les régions polaires, lorsque la température de l'eau de surface descend en hiver à 3º, l'eau se dilate et sa densité diminue, elle flotte donc à la surface puis gèle, ce qui maintient les organismes aquatiques ci-dessous du gel. (Dilatation aberrante contrairement à tous les fluides).
- La température de l'eau de mer est de 30º C à l'équateur et diminue vers les pôles.
- La température de l'eau de surface change en fonction des saisons, du climat et des fluctuations météorologiques.
- La température diminue progressivement à partir du niveau de la mer et atteint 2 ºC au fond.
- **Les zones côtières bénéficient d'une stabilité thermique** car l'eau de mer absorbe la chaleur du soleil pendant la journée, puis la restitue à la terre la nuit, ce qui procure de la chaleur aux zones côtières.
- **Les régions continentales** où la température fluctue jour et nuit et selon les saisons.

(4) Intensité lumineuse

L'intensité de l'éclairage dépend de la quantité de lumière transmise à travers l'eau de mer.
L'eau de mer est bleue car les couches supérieures de l'eau absorbent les rayons rouges (ondes longues), tandis que les rayons bleus et violets (ondes courtes) traversent les eaux plus profondes.
• Les eaux de surface sont bien éclairées jusqu'à une profondeur de 200 m, et l'éclairement diminue progressivement jusqu'à une profondeur de 500 m, où l'obscurité prévaut après 500 m.
• La lumière est importante dans le processus de photosynthèse, de sorte que les organismes végétaux se propagent dans la zone claire et les plantes disparaissent complètement dans la zone sombre.
• Cela affecte la répartition des organismes consommateurs qui dépendent des plantes pour leur alimentation.

(5) mouvement de l'eau

• Le mouvement de surface de l'eau (vagues) est affecté par la direction du vent, les marées et l'emplacement de la plage par rapport aux estuaires.
• Les courants d'eau qui empruntent certains chemins (de surface ou verticaux) sont affectés par la rotation de la terre et la différence de température qui affecte la densité de l'eau.
• Le mouvement de l'eau affecte la distribution et la propagation de la vie marine.

(6) profondeur de l'eau

- La profondeur de l'eau varie de quelques mètres jusqu'à 10 km dans les océans.
- La Mer Méditerranée à 4000 m, La Mer Rouge à 2500 m, Le Golfe persique à 80 m

(7) pression de l'eau

- La pression de la colonne d'eau augmente au rythme d'une pression atmosphérique pour dix mètres sous l'eau en plus de la pression atmosphérique à la surface de la mer.
- Si une personne veut plonger dans la mer à une profondeur de 20 m, elle supportera une pression égale à 3 atmosphères.

Si une personne veut plonger dans la mer à une profondeur de 20 m, elle supportera une pression égale à 3 atmosphères.

Les animaux qui vivent dans les profondeurs se caractérisent par des capacités physiques et physiologiques qui leur permettent de résister à la pression, au froid extrême et à l'obscurité totale.
(b) Chaînes alimentaires marines (facteurs vivants)
1) Plancton marin: organismes végétaux ou animaux qui se répandent dans les couches superficielles (lumineuses) du système marin et sont emportés par les vagues sans résistance. Il est divisé en :

Phytoplancton	Les algues flottantes ou fixées qui contiennent de la chlorophylle, et ce sont des organismes producteurs d'aliments et représentent la pierre angulaire du reste de la vie marine. -Représente le premier maillon des chaînes alimentaires marines.
Zooplancton	Ce sont des protozoaires, des vers, des larves et de minuscules crustacés. -Ils se nourrissent de phytoplancton. -Il représente le deuxième maillon des chaînes alimentaires marines.

2) Le groupe des carnivores: Il se compose de plusieurs épisodes :
Le troisième chaîne: comprend des petits poissons, des crustacés et des mollusques.
• Quatrième chaîne: les gros poissons se nourrissent de crustacés et de petits poissons.
• Cinquième chaîne: Requins et mammifères marins comme les otaries, les dauphins et certains oiseaux marins comme les mouettes, les aigles et les pingouins.
• Sixième chaîne: inclut les baleines.

L'homme arrive au sommet de la pyramide alimentaire marine.

3) Le groupe des saprotrophes: ils se trouvent entre les maillons des chaînes alimentaires et comprennent :

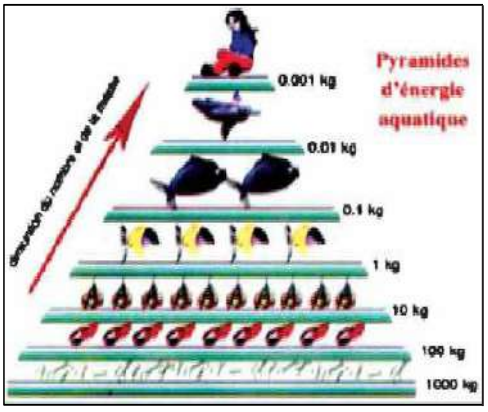
• Les vers et les poissons de fond : ils se nourrissent de cadavres.

• Les bactéries et champignons décomposeurs: décomposent les corps des organismes marins morts et restituent leurs composants sous forme d'éléments pour participer à nouveau à la construction du phytoplancton.

Les caractéristiques de la chaîne alimentaire marine : La vie marine se caractérise par :

La vie marine se caractérise:

1. de la longueur des chaînes alimentaires et la multiplicité des anneaux car la plupart d'entre eux sont carnivores, ce qui entraîne un gaspillage d'un pourcentage important d'énergie lors du passage d'une chaîne alimentaire à l'autre.



2. L'énergie diminue d'un niveau trophique à l'autre jusqu'à atteindre le dixième de la quantité (si nous supposons que nous avons 1000 kg de phytoplancton, alors 100 kg seront transférés au zooplancton et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il atteigne 0,001 kg à l'homme.)

3. Il faut s'appuyer sur les premiers maillons de la chaîne alimentaire pour bénéficier d'une plus grande partie de la capacité de production des mers. Le plancton végétal et animal doit être développé et collecté et utilisé comme nourriture pour l'homme ou fourrage pour le bétail en raison de sa disponibilité. et vitesse de reproduction.

L'écosystème terrestre

- Le désert est une zone aride et extrêmement sèche avec des conditions de vie rares du fait de l'intensité de la lumière et des orages, très chaud le jour et froid la nuit, et la pluviométrie moyenne est de 25 cm3/an. sont des organismes végétaux et animaux qui se sont adaptés pour résister à la sécheresse et à la chaleur le jour et au froid la nuit ainsi qu'à l'abondance des orages et à l'intensité de la lumière.
- La zone désertique représente un cinquième de la superficie terrestre et s'étend autour de 30 latitudes au nord et au sud de l'équateur, et la superficie du désert du Sahara est de 5,3 millions de miles carrés.

Les organismes produiteurs dans le désert

Vert temporaire

- Les plantes annuelles apparaissent après la pluie en hiver et disparaissent par sécheresse en été et laissent des graines dans le sol et leur survie est liée à l'abondance de l'eau, ce sont donc des plantes ordinaires qui ne sont pas spécialisées pour la vie désertique (faux).

La verdure permanente

Les vraies plantes du désert sont des herbes et des arbustes vivaces caractérisés par : -

1. Augmentation du système racinaire sur le total végétatif (rapport de 80 m : 3,5 m)
2. Les racines poussent verticalement (jusqu'en profondeur) pour absorber les eaux souterraines ou poussent horizontalement (sous la surface) pour absorber les gouttes de rosée recueillies le matin afin de tirer le meilleur parti de l'eau rare dans le désert.
3. Couverture épaisse en chitine pour protéger contre l'évaporation.
4. Réduire les feuilles pour empêcher l'eau de transpirer.

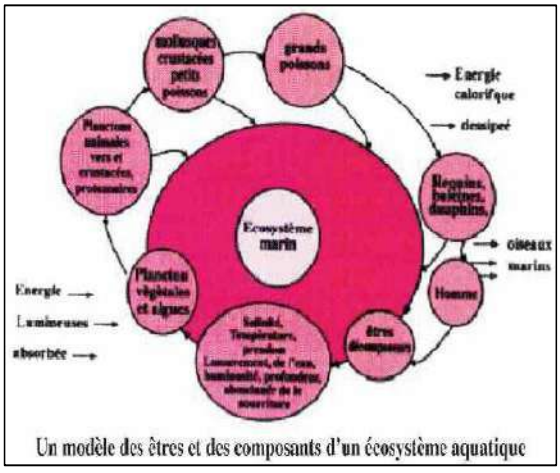
Les consommateurs dans le désert

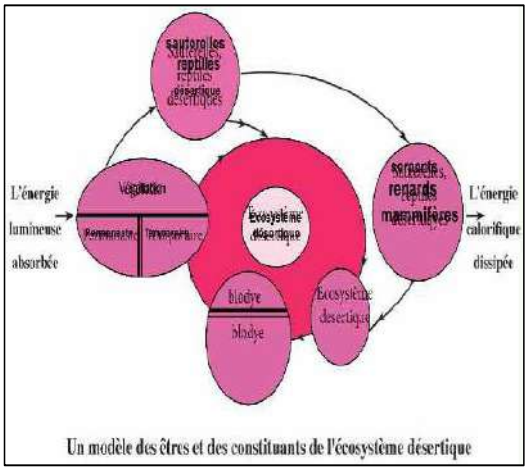
Les herbivores

1) les insectes du désert (criquets et coléoptères) et les reptiles.
• Ils se nourrissent de plantes du désert.
• Ils ont des couvertures étanches et sèches autour de leur corps pour retenir l'eau.
2) les mammifères du désert (cerfs, rongeurs).
- Ils se nourrissent de plantes du désert et sont actifs la nuit ou au petit matin et disparaissent le jour dans les grottes, leur urine est concentrée et leur sueur se fait rare pour retenir l'eau.
Les gerboises: Ils ne s'approchent pas de l'eau tout au long de leur vie, car ils se nourrissent de graines et de plantes succulentes pour obtenir de l'eau.

Les carnivores:

1) les serpents, les fennecs et les rapaces :
• Ils se nourrissent des sources et dépendent du sang des proies comme source d'eau.
• Leur nombre est peu élevé pour contrebalancer le peu de proies.
• Ouïe, odorat et vue aiguisés pour coexister avec l'environnement.
Renard Fennec : Il a de grandes oreilles pour capter les ondes sonores et irradier la chaleur du corps et s'appuie sur le sang de ses proies comme source d'eau.





L'épuisement des ressources environnementales

La ressource environnementale

C'est Tout ce qui existe dans l'environnement naturel des composants sans l'intervention humaine, mais dont il dépend dans les affaires de sa vie, comme la nourriture, le logement et l'habillement

Les genres de ressources environnementale

Les Ressources renouvelables	Les ressources non renouvelables
Les Ressources qui se renouvèlent continuellement dans la nature à moins que l'homme ne provoque leur extinction ou leur épuisement et leur détérioration. Exemples : filles - animal - eau - air - sol.	Des ressources temporaires qui disparaissent de la nature tôt ou tard, et cela dépend de la bonne ou la mauvaise façon de les utiliser Exemples : pétrole - gaz naturel - charbon - minéraux (métaux, non-métaux)

Le problème de l'épuisement des ressources naturelles

Premièrement : l'épuisement des ressources naturelles renouvelables

a) Épuisement des sols agricoles

- L'épuisement des sols agricoles

1) **La généralisation des monocultures** (culture répétée d'une même culture dans le même sol pendant des années consécutives) est l'une des plus grandes erreurs car elle conduit à l'épuisement du sol et à son manque de certains nutriments nécessaires aux plantes.

2) **Utiliser des engrais chimiques** : des agriculteurs remplacent les engrais organiques par des engrais chimiques. Comme les engrais organiques ont un rôle majeur dans l'environnement naturel car ils activent les organismes vivants dans le sol et entrent dans les chaînes alimentaires, conférant ainsi au sol des caractéristiques physiques souhaitables. L'utilisation des engrais chimiques de fabrication a conduit à la détérioration du sol et l'a rendu plus vulnérable à l'érosion.

3. L hyper utilisation des pesticides et fongicides : • Élimination des insectes utiles qui se nourrissaient d'insectes nuisibles et transformaient les insectes nuisibles en nuisibles agricoles et polluaient le sol. La mort des vers de terre qui aèrent le sol et fournissent de l'azote, et la perte de la bactérie Streptococcus qui fixe l'azote, ses avantages formels et fonctionnels.

- **Moyens de traiter le problème du traitement injuste des agriculteurs dans l'agriculture**

 Ne pas planter une seule culture pendant des années consécutives et suivre le système des rotations agricoles.

 Utiliser des fibres synthétiques au lieu du coton pour fournir des terres pour la culture des céréales.

 Conversion des déchets agricoles en engrais organique.

 Conversion de la matière organique des ordures en engrais organique.

er l'utilisation des engrais chimiques et des pesticides.

4. Érosion du sol agricole :

- Enlever de la couche supérieure de la surface du sol pour l'utiliser dans l'industrie de la brique.

Résultats et dangers:

- Élimination du sol, le rendant impropre à l'agriculture.

Les terres cultivées ne satisfont pas les besoins en cultures de la population.

- Le danger d'érosion a augmenté après la construction du Haut Barrage, qui a provoqué le blocage de l'ancrage du limon du sol dans la vallée, comme cela se produisait chaque année lors de la crue.

- **Résoudre le problème de l'érosion des terres agricoles :**

1. Fabriquer des briques à partir d'argile, de ciment, de sable et d'autres substances au lieu de la boue.
2. Le gouvernement avait promulgué des lois interdisant l'érosion des terres agricoles.

5. L'étalement de l'urbanisation (l'étalement urbain) :

Depuis le début de ce siècle, la population de l'Egypte a beaucoup augmenté. Et par l'augmentation de la population, les besoins en nourriture, en vêtements et en logement augmentent également, ainsi que les

besoins en services tels que la construction d'écoles, d'hôpitaux et autres. Les gens se sont entassés sur la terre verte fertile pour construire des maisons et des projets. Ainsi, pour la superficie de terres gagnées d'un côté, une superficie équivalente de terres productives fertiles sur le delta et la vallée a été perdue. Ainsi, les zones urbaines sont augmentées au détriment des terres agricoles environnantes. Ainsi, on peut dire qu'en échange des zones gagnées avec l'aide du haut barrage, l'homme égyptien a gaspillé en retour des terres riches qui produisaient beaucoup plus de plantes que les terres qui gagnaient. La propagation de l'urbanisation sur les terres cultivées a été responsable de la perte de près de 30 000 feddans par an de nos terres agricoles.

- **Résoudre le problème de l'expansion de l'urbanisation :**

1. Création d'un certain nombre de nouvelles villes dans des terres désertiques non cultivées et création de projets industriels dans ces villes.
2. Doter ces villes de l'infrastructure, des maisons, des écoles et des différents services.
3. Le gouvernement avait promulgué des lois interdisant la construction sur des terres agricoles.

B :La coupe intense des arbres

Les arbres ont plusieurs avantages pour l'environnement dans lequel ils se trouvent.
Dans les zones industrielles, il agit comme un filtre naturel pour le gaz carbonique, en plus de nous fournir du gaz oxygène.
Dans les zones agricoles, outre l'effet précédent, il agit comme brise-vent et brise-torrents pour protège les autres plantes et fournit de l'ombre et du bois.
Dans la forêt, les arbres ont d'autres avantages importants pour l'environnement comme ils perdent leur part périodiquement. Ces feuilles mortes se décomposent en formant (humus) qui nourrit le sol et maintient sa fertilité. Et il assure une température quasi constante aux animaux sauvages qui trouvent dans la forêt un abri et un lieu propice à leur vie.
La coupe excessive des arbres forestiers au Moyen-Orient et en Afrique du Nord a entraîné la détérioration
de l'environnement dans ces zones et en les exposant aux courants d'air On remarque clairement l'effet des courants d'air sur la végétation naturelle et les plantes cultivées et sur la vie de l'homme.

- Les effets nuisibles de la coupe intense des arbres sur l'homme peuvent être illustrés comme suit :

a) diminuer la quantité de matières premières nécessaires à de nombreuses industries telles que le bois, les fibres synthétiques et le papier.
b) Vagabondage (sans abri) des animaux qui vivent dans la forêt et qui cause son extinction.
c) Détérioration du sol et de la végétation naturelle due à son exposition aux facteurs de tirage.
d) Exposer les abords des forêts surcoupées aux dangers des torrents et du vent.
e) Le degré de température augmente en raison de l'augmentation du pourcentage de gaz carbonique
f) Détruire le système écologique.

Résoudre le problème de coupe intense des arbres :

1. Couper des arbres à un certain région . Ensuite, planter de nouveaux arbres, conservant ainsi la forêt en tant qu'écosystème le plus stable.
2. Développer la culture d'arbres autour de chaque ville et avoir une ceinture verte autour de chaque ville.
3. Recyclage des déchets agricoles et industriels au lieu du bois d'arbre extrait des arbres.

C) Surpâturage :

Les pâturages naturels fournissent de la nourriture aux bovins que l'homme élève
comme une richesse animale qui lui fournit des protéines. Lorsque le taux de croissance de l'herbe est inférieur au taux de consommation animale d'herbe, il s'agira alors de surpâturage.

- Le pâturage régulier : Lorsque le taux de croissance des herbes est supérieur au taux de consommation animale de cette herbe.

 Effets du pâturage organisé : Réduction du taux de transpiration et d'évaporation en supprimant le système végétative.

- Le pâturage est abusif: lorsque le taux de croissance des herbes est inférieur au taux de consommation animale de cette herbe.
- Effets (résultats) du surpâturage : -

1) La disparition des plantes propices au pâturage et la survie d'autres plantes.
2) Destruction de la plante naturelle et détérioration du sol et du microclimat.
3) L'apparition de facteurs d'érosion et l'exposition du sol à une forte érosion.
4) Le sol devient stérile sèche incapable d'absorber l'eau de pluie.
5) La propagation du phénomène d'avancée du désert.

- **Résoudre le surpâturage :**

1. La mise en place d'élevages de poissons et de crustacés pour fournir des protéines.
2. Recyclage des déchets agricoles pour fabriquer des engrais .
3. Recyclage de certains déchets industriels secondaires en engrais .

D) La chasse intense des animaux et marins

Chasse intense: tuer ou chasser un groupe d'animaux jusqu'à ce qu'ils soient peu nombreux et incapables de continuer à se reproduire, ce qui entraîne l'extinction de l'espèce

Raisons de la chasse intense des animaux

1) Fournir de la nourriture et des vêtements (en chassant les animaux à fourrure comme le vison).
2) Le développement des armes et des filets

Impact (résultats) de la chasse intense:

1- Le lac ou la rivière est vide de poissons.
2- La disparition de certains types de poissons de certaines mers.
3- La disparition d'environ 45 espèces d'oiseaux - 40 espèces de mammifères suite à la chasse.
4- Les animaux à fourrure (vison) ont diminué au point de menacer leur extinction.
5- Des millions de bisons américains (Bison) ont été tués par les premiers citoyens

Moyens de traitement de la chasse intense

1- Créer des réserves naturelles pour préserver les espèces menacées.
2- Mettre en place des élevages de poissons et de crustacés pour fournir des protéines.
3- Promulguer des lois criminalisant la chasse pour des espèces et des saisons spécifiques afin que les espèces puissent se multiplier.
4- Sensibiliser à l'importance des quartiers pour les protéger et participer à toutes les conventions internationales.
5- Rationalisation de la pêche sur terre et en mer et rationalisation de l'abattage des arbres.

e) Surconsommation et pollution de l'eau

• Les mers et les océans représentent 97 %, et la glace polaire et les glaciers représentent 2 %.
• L'eau douce ne représente que 1% de l'eau sur Terre, et c'est un pourcentage très limité, il faut donc maintenir ce faible pourcentage et rationaliser sa consommation.

- Signes d'utilisation excessive de l'eau :

L'irrigation par submersion,
l'utilisation humaine irrationnelle et l'augmentation continue du nombre de consommateurs d'eau

Méthodes de traitement de l'eau :

1) Rationalisation de la consommation en évitant l'irrigation par submersion et en utilisant l'irrigation par aspersion ou goutte à goutte, puis utiliser l'eau disponible de la rivière pour planter de nouvelles surfaces.
2) Ne gaspillez pas l'eau et utilisez des robinets infrarouges
3) Traiter l'eau utilisée dans les maisons pour l'utiliser dans l'irrigation des arbres en bois.
4) Recherche d'eau souterraine adaptée à l'irrigation et à l'usage personnel.
5) Dessalement d'eau de mer et récupération d'eau de pluie.

La pollution du Nil

Le Nil est exposé à plusieurs polluants à cause de versement des eaux usées, des déchets agricoles liquides industriels et des détergents industriels sans traitement.

Les efforts de l'Etat pour lutter contre la pollution du Nil : -

établissement des lois pour protéger le Nil de la pollution, à travers :

1) Déterminer le pourcentage de polluants autorisés à être déversés dans le Nil.
2) Choisissez des pesticides et des engrais qui ne polluent pas les cours d'eau.
3) Obliger les usines à traiter les eaux usées industrielles avant de les rejeter dans le Nil.
4) Inspection continue des cours d'eau et élimination des causes de pollution
5) Établir des lois pour protéger le Nil de la pollution.
6) Éduquer tout le monde sur l'importance de préserver le Nil

Deuxièmement l'épuisement des ressources non renouvelables

a) Appauvrissement minéral

Les minéraux sont des ressources non renouvelables que l'homme exploite dans différents aspects de sa vie

Activités. Mais avec l'augmentation de la population et les progrès de la technologie, la part de minéraux des individus (voitures, équipements, outils, installations, pièces de monnaie en métal, etc.) augmente à un rythme très élevé qui atteint presque le triple du taux d'augmentation de la population. Ainsi, les suggestions de trouver des alternatives aux minéraux ont maintenant une excuse après que les études ont confirmé que la quantité de minéraux restant dans la terre diminue rapidement.

- **Résoudre le problème de l'épuisement des minéraux : -**

1. Utilisation de plastique (élastomères) dans la fabrication de tuyaux au lieu de métaux non renouvelables
2. Utilisation du feldspath dans l'industrie de la poterie et de la céramique (marmites) au lieu de métaux non renouvelables.
3. Réutiliser les batteries de voiture usagées après les avoir traitées.
4. Retraitement et reformage des produits en plastique et en verre et réutilisation.
5. Refusion, reformage et réutilisation de produits métalliques qui ne conviennent pas à l'utilisation.

b) Épuisement du combustible fossile :

Le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont des ressources non renouvelables car ils se trouvent en quantités limitées

dans l'environnement et ils se sont formés dans les profondeurs de la Terre il y a des millions d'années, ce signifie que ce qui en est consommé ne peut être compensé.

Au siècle dernier, le charbon était en tête de liste car c'était le combustible utilisé dans l'industrie après l'invention de la machine à vapeur puis elle a été remplacée par le pétrole et le gaz naturel et leurs utilisations

augmentent jour après jour pour de nombreuses raisons :

1. Leur valeur thermique est supérieure à celle du charbon.
2. Le pétrole a une nature fluide et le gaz naturel a une nature gazeuse qui distingue leur facilité de transport, de stockage et de chargement des navires, des trains et des avions par eux.
3. L'extraction du charbon est plus chère que le pétrole et le gaz naturel.
4. Le pétrole et le gaz naturel sont devenus le cœur de la vie ; le pétrole est utilisé quotidiennement en grandes quantités dans le moteur à combustion interne et le gaz naturel est également utilisé comme combustible dans les maisons et les usines.
5. Le pétrole n'est pas seulement une source d'énergie, mais récemment, de nombreuses industries chimiques dépendent essentiellement de composants ou de dérivés du pétrole et on les appelle industries pétrochimiques, qui produisent la plupart de ce dont l'homme a besoin dans sa vie et qui produisent des fibres synthétiques, des détergents, des colorants. , peintures, sacs d'emballage, médicaments et autres produits qui sont essentiels à la vie et qui ont un rendement économique plus élevé et moins polluants pour l'environnement que l'utilisation du pétrole comme carburant.

La consommation de pétrole et de gaz naturel augmente d'année en année. Un rapport estime que dans les pays développés, la consommation individuelle d'énergie augmente de 3% par an. Et les pays en développement ont commencé l'industrialisation, et beaucoup d'entre eux ont fait de grands pas dans ce domaine. Ainsi, la consommation internationale d'énergie double tous les dix ans. Donc, nous ne devons pas épuiser le charbon, le pétrole et le gaz naturel et nous préparer scientifiquement et techniquement au jour où le pétrole se raréfiera avant son épuisement complet, ce qui causera de nombreux dommages à l'homme. Ainsi, les scientifiques ont réussi à obtenir de l'énergie à partir des chutes d'eau, de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne et de l'énergie des marées, etc.… Ainsi, des efforts sont déployés pour savoir comment nous pouvons en tirer profit.

Résoudre le problème de l'épuisement du combustible fossile : -

1. Rationaliser la consommation de pétrole et lui trouver des substituts adaptés.
2. Utiliser les énergies solaire et éolienne car ce sont les énergies les plus appropriées qui peuvent être utilisées en Égypte car elles sont disponibles toute l'année au lieu du pétrole et du gaz naturel car ce sont des ressources non renouvelables.
3. Utiliser du charbon au lieu du pétrole car il est plus disponible et résout la pollution problème.
4. Réacteurs surélevés pour la production d'électricité à partir de combustible nucléaire utilisant de l'uranium au lieu du pétrole
mais cela reste encore limité du fait des coûts importants et des nombreuses précautions de sécurité à prendre pour
protéger les humains et l'environnement de ses dangers.
5. Fabrication Les voitures fonctionnent à l'électricité en utilisant des cellules solaires car elles économisent du carburant à partir du pétrole et ne polluent pas l'environnement.
6. Conversion des déchets animaux et des déchets agricoles en gaz méthane (biogaz) qui est utilisé comme combustible.
7. Réutilisation des huiles de voiture après traitement.