الوحدة الأولى

[الدرس الأول / المـــادة وخـواصهـــا]

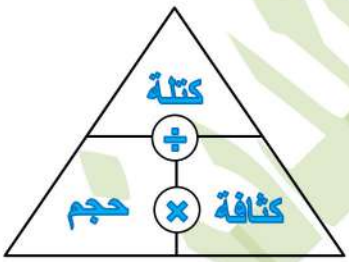
- **المادة :-** « هي كل ما له كتلة وحجم »
- **الكتلة :-** « هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة »
- **الحجم :-** « هو الحيز الذي يشغله الجسم من الفراغ »
- تقاس الكتلة بوحدة **جرام (جم)** أو **كيلوجرام (كجم)**.
- يقاس الحجم بوحدة **سنتيمترمكعب (سم^3)** أو **مترمكعب (م^3)**.

خـواص المـــادة

أولاً اللون و الطعم و الرائحة

- يمكن التمييز بين العطر والخل عن طريق **الرائحة**.
- يمكن التمييز بين الفضة والذهب عن طريق **اللون**.
- يمكن التمييز بين السكر والملح عن طريق **الطعم**.
- من المواد التي ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة **المـاء** و **غاز الأكسجين**.

ثانياً الكثـافـة



- **الكثافة:-** « هي كتلة وحدة الحجوم (١سم٣) من المادة »

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلـــة}}{\text{الحجـــم}}$$

- تقاس الكثافة بوحدة **جم / سم^3**
- الكتل المتساوية من المواد المختلفة لها حجوم مختلفة.
- الحجوم المتساوية من المواد المختلفة لها كُتل مختلفة.
- كثافة الماء النقي تساوي **١ جم / سم^3**.
- المواد **الأقل** كثافة من الماء **تطفو** على سطح الماء ، بينما المواد **الأكبر** كثافة من الماء **تغوص** فيه.
- **علل/ الحجوم المتساوية من المواد المختلفة لها كتل مختلفة والكتل المتساوية لها حجوم مختلفة؟**
- بسبب اختلاف المواد في الكثافة.

- مثـــال:-

- عند تعيين كثافة قطعة من الحديد وجد أن كتلتها ٧٨جم وعندما وضعت في مخبار به ١٠٠سم٣ من الماء ازداد حجم الماء إلى ١١٠سم٣ ، احسب كثافة قطعة الحديد؟ وهل تغوص في الماء أم تطفو؟

الحل:-

- كتلة قطعة الحديد = ٧٨جم
- حجم قطعة الحديد = ١١٠ – ١٠٠ = ١٠سم٣
- كثافة قطعة الحديد = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{٧٨}{١٠} = ٧,٨$جم/سم٣
- تغوص قطعة الحديد في الماء ، لأن كثافتها أكبر من كثافة الماء.

تطبيقات حياتية على الكثافة

١- لا يستخدم الماء في إطفاء حرائق البترول.... علل؟

- لأن كثافة زيت البترول أقل من كثافة الماء مما يجعله يطفو على سطح الماء ويظل مشتعلاً.

٢- تملأ بالونات الاحتفالات بغاز الهيليوم أو الهيدروجين.... علل؟

- لكي ترتفع لأعلى لأن كثافة الهيليوم والهيدروجين أقل من كثافة الهواء الجوي.

٣- الكشف عن غش بعض المواد كاللبن والعسل والذهب.... علل؟

- لأن التغير في كثافة المادة يدل على عدم نقاءها.

ثالثاً درجة الانصهار

- **درجة الانصهار:-** « هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة للحالة السائلة »
- أنواع المواد من حيث درجة الانصهار:

١- مواد تتميز بدرجة انصهار مرتفعة مثل: **المعادن** و **ملح الطعام**.

٢- مواد تتميز بدرجة انصهار منخفضة مثل: **الشمع** و **الزبد** و **الثلج**.

تطبيقات حياتية على درجة الانصهار

١- تصنع معظم أواني الطهي من **الألومنيوم** أو من **سبيكة الصلب الذي لا يصدأ (الاستانليس ستيل)**.

٢- تستخدم سبيكة **الذهب والنحاس** في صناعة الحلي .

٣- تستخدم سبيكة **النيكل كروم** في صناعة ملفات التسخين.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

رابعاً درجة الغليان

- **درجة الغليان :-** « هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة للحالة الغازية »
- تستخدم درجة الغليان في **فصل مكونات زيت البترول** و **أواني الطهي البرستو**.

خامساً درجة الصلابة

- تصنف المواد الصلبة من حيث درجة الصلابة إلى:

١- مواد صلبة لينة في درجات الحرارة العادية.	٢- مواد صلبة تلين بالتسخين ويسهل تشكيلها.	٣- مواد صلبة لا تلين بالتسخين ولا تقبل التشكيل.
مثل: المطاط.	مثل: المعادن.	مثل: الكبريت - الفحم.

تطبيقات حياتية على درجة الصلابة

١- تصنع أسياخ التسليح من الحديد وليس النحاس أو الألومنيوم.... علل؟

- لأن الحديد أكثر صلابة من النحاس أو الألومنيوم.

٢- يصنع المفك من الحديد الصلب.... علل؟

- لأن الحديد أكثر صلابة من المعادن الأخرى.

سادساً التوصيل الكهربي

- تصنف المواد من حيث التوصيل الكهربي إلى:

١- مواد جيدة التوصيل الكهربي	٢- مواد رديئة التوصيل الكهربي
مثل:---	مثل:---
١-المعادن ٢- محاليل الأحماض	١- الكبريت ٢- الفوسفور ٣- الخشب
٣- محاليل القلويات	٤-البلاستيك ٥- الغازات
٤- محلول ملح الطعام	٦- محلول السكر في الماء
	٧- محلول كلوريد الهيدروجين في البنزين

تطبيقات حياتية على التوصيل الكهربي

١- يصنع مفك الكهرباء من الحديد بينما يصنع مقبضه من البلاستيك.... علل؟

- لأن الحديد من المواد جيدة التوصيل للكهرباء بينما البلاستيك من المواد رديئة التوصيل للكهرباء.

٢- تصنع أسلاك الكهرباء من الألومنيوم أو النحاس وتغطى بطبقة من البلاستيك.... علل؟

- لأن الألومنيوم والنحاس من المواد جيدة التوصيل للكهرباء بينما البلاستيك رديء التوصيل للكهرباء.

سابعاً التوصيل الحراري

- تصنف المواد من حيث التوصيل الحراري إلى:

١- مواد جيدة التوصيل الحراري	٢- مواد رديئة التوصيل الحراري
مثل: المعادن	مثل: الخشب - البلاستيك

تطبيقات حياتية على التوصيل الحراري

١- تصنع أواني الطهي من الألومنيوم بينما تصنع مقابضها من الخشب أو البلاستيك.

- لأن الألومنيوم من المواد جيدة التوصيل للحرارة بينما الخشب والبلاستيك من المواد رديئة التوصيل للحرارة.

ثامناً النشاط الكيميائي

- تصنف المواد الصلبة من حيث درجة الصلابة إلى:

١- فلزات نشطة جداً كيميائياً	٢- فلزات نشطة نسبياً	٣- فلزات ضعيفة النشاط
مثل: الصوديوم - البوتاسيوم	مثل: الحديد - النحاس - الألومنيوم	مثل: الذهب - الفضة - النيكل - الكروم - البلاتين
تتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي بمجرد تعرضها له	تتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي بعد فترة طويلة	تتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي بصعوبة

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

- علل لما يأتي:

١- يحفظ الصوديوم والبوتاسيوم تحت سطح الكيروسين في المعمل؟

- لمنع تفاعلهما مع أكسجين الهواء الجوي الرطب.

٢- تغطى قطع غيار السيارات بطبقة من الشحم او الزيت؟

٣- تطلى الكباري المعدنية وأعمدة الإنارة من حين لآخر؟

٤- تطلى أو تغطى بعض المواد مثل الحديد بطبقة من الفضة أو النيكل أو الكروم؟

- لحمايتها من الصدأ والتآكل.

٥- تغسل أسطح أواني الطهي بحكها بجسم خشن؟

- لإزالة طبقة الصدأ المتكونة على سطحها.

٦- يستخدم الذهب والفضة والبلاتين في صناعة الحلي؟

- بسبب ضعف نشاطها الكيميائي مما يجعلها تحتفظ ببريقها لفترة زمنية طويلة.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الأولى

[الدرس الثاني / تركيب المادة]

- تتركب المادة من وحدات صغيرة تعرف بـ **الجزيئات**.
- **الجزئ:-** « هو أصغر جزء من المادة يوجد على حالة انفراد وتتضح فيه خواص المادة »

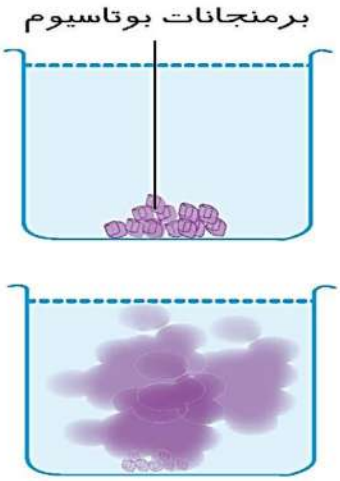
خصائص جزيئات المادة

١- جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة.

- الدليل على ذلك:

(١) انتشار لون برمنجانات البوتاسيوم في الماء.

(٢) انتشار رائحة العطر في غرفة عند فتح زجاجة العطر.

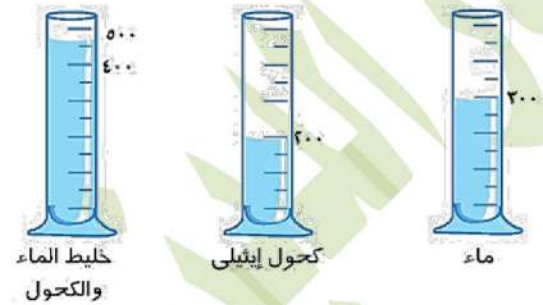


٢- جزيئات المادة بينها فراغات تسمى مسافات بينية.

- الدليل على ذلك:

(١) حجم مخلوط الماء والكحول أقل من مجموع حجميهما قبل الخلط.

(٢) اختفاء السكر أو الملح عند ذوبانهما في الماء.



٣- جزيئات المادة بينها قوى تماسك (تجاذب) جزيئية.

- تكون قوى التجاذب كبيرة جداً في المادة الصلبة وضعيفة في المادة السائلة ومنعدمة في المادة الغازية.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

- علل لما يأتي:

١- انتشار لون برمنجانات البوتاسيوم عند وضعها في كوب به ماء؟

٢- انتشار رائحة العطر في أرجاء الغرفة عند فتح الزجاجة؟

- لأن جزيئات المادة في حالة حركة مستمرة.

٣- حجم مخلوط الماء والكحول أقل من مجموع حجميهما قبل الخلط؟

- بسبب انتشار جزيئات الكحول في المسافات البينية الموجودة بين جزيئات الماء.

٤- اختفاء قليل من ملح الطعام عند وضعه في كوب به ماء لفترة من الزمن؟

- بسبب انتشار جزيئات ملح الطعام في المسافات البينية الموجودة بين جزيئات الماء.

٥- يصعب تفتيت قطعة من الحديد بأصابع اليد؟

- لأن قوى التماسك بين جزيئات الحديد كبيرة جداً.

٦- يسهل تجزئة كمية من الماء؟

- لأن قوى التماسك بين جزيئات الماء ضعيفة.

مقارنة بين حالات المادة الثلاث

- يمكن المقارنة بين حالات المادة الثلاث من حيث:

وجه المقارنة	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
الحجم	ثابت	ثابت	غير ثابت
الشكل	ثابت	تأخذ شكل الإناء الحاوي	غير ثابت
المسافات البينية	صغيرة جداً	كبيرة نسبياً	أكبر ما يمكن
قوى التماسك	أكبر ما يمكن	ضغيفة	أقل ما يمكن
حركة الجزيئات	محدودة جداً	كبيرة نسبياً	أكبر ما يمكن (حرة)

- علل لما يأتي:

١- احتفاظ المواد الصلبة بشكل وحجم ثابتين؟

- لصغر المسافات بين الجزيئات وبالتالي كبر قوى التماسك بين الجزيئات.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

٢- اتخاذ السوائل شكل الإناء الموضوعة فيه؟

- لأن المسافات بين الجزيئات كبيرة نسبياً وبالتالي قوى التماسك بينها ضعيفة.

٣- ليس للغازات حجم أو شكل ثابت؟

- لكبر المسافات بين الجزيئات وبالتالي انعدام قوى التماسك بينها.

العلاقة بين درجة حرارة المادة وحالتها الفيزيائية

- تتغير حالة المادة الفيزيائية بتأثير درجة الحرارة عليها كالآتي:

١- الانصهار:- « تحول المادة بالحرارة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة »

٢- التصعيد:- « تحول المادة بالحرارة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية »

- علل لما يأتي:

١- تحول المادة بالتسخين من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة؟

- بسبب اكتساب جزيئات المادة الصلبة طاقة حرارية مما يعمل على اتساع المسافات بين الجزيئات وضعف قوى التماسك بينها فتتحول إلى سائل.

٢- تحول المادة بالتسخين من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟

- بسبب اكتساب الجزيئات طاقة حرارية فتزداد سرعة حركتها فتتحرك في مسافات أكبر وبحرية أكبر متغلبة على قوى التماسك بين الجزيئات وتتحول إلى غاز.

المـــــادة والجزيئـــات

- تتركب جزيئات أي مادة من وحدات صغيرة جداً تسمى **الذرات**.
- جزيئات المادة الواحدة **متشابهة** ولكنها **تختلف** عن جزيئات أي مادة أخرى.
- **أنواع الجزيئات**

١- جزئ عنصر: يتركب من نـوع واحـد من الذرات. مثل: **جزئ الأكسجين**

٢- جزئ مركب: يتركب من أنواع مختلفة من الذرات. مثل: **جزئ الماء**

- علل لما يأتي:

١- تختلف خواص جزيئات المواد عن بعضها ؟

- بسبب اختلاف تركيب جزئ كل مادة عن المواد الأخرى في نوع وعدد الذرات وطريقة ارتباطها.

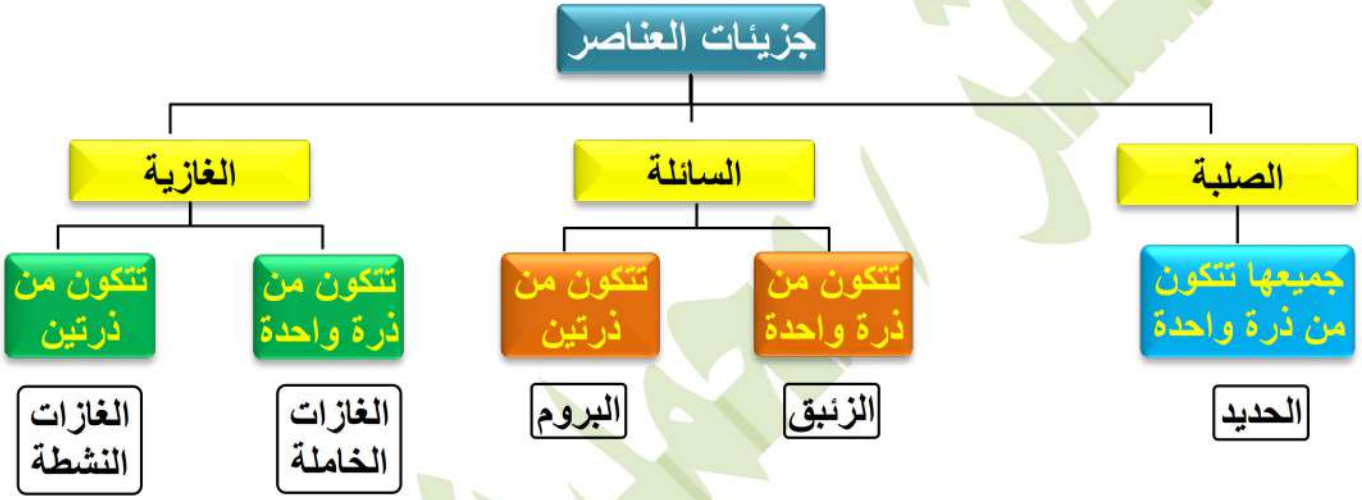
٢- جزئ الأكسجين جزئ عنصر بينما جزئ النشادر جزئ مركب ؟

- لأن جزئ الأكسجين يتكون من ذرتين متماثلتين ، بينما يتكون جزئ النشادر من ذرات لعناصر مختلفة.

أولاً جزيئات العناصر

- العنصر:-

« أبسط صورة نقية للمادة لا يمكن تحليلها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية البسيطة »



- قارن بين:

١- الزئبق والبروم؟

الزئبق	البروم
يتركب جزئ الزئبق من ذرة واحدة	يتركب جزئ البروم من ذرتين

٢- الغازات النشطة والغازات الخاملة؟

الغازات النشطة	الغازات الخاملة
تتكون جزيئاتها من ذرتين	تتكون جزيئاتها من ذرة واحدة
- الهيدروجين - الأكسجين - النيتروجين - الكلور - الفلور	- الهيليوم - النيون - الأرجون - الكربتون - الزينون - الرادون

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

ثانياً جزيئات المركبات

- المركب:-

« مادة تنتج من اتحاد ذرتين أو أكثر لعناصر مختلفة بنسبة زنية ثابتة »

- تتكون جزيئات المركبات من ذرتين أو أكثر لعناصر كيميائية **مختلفة**.

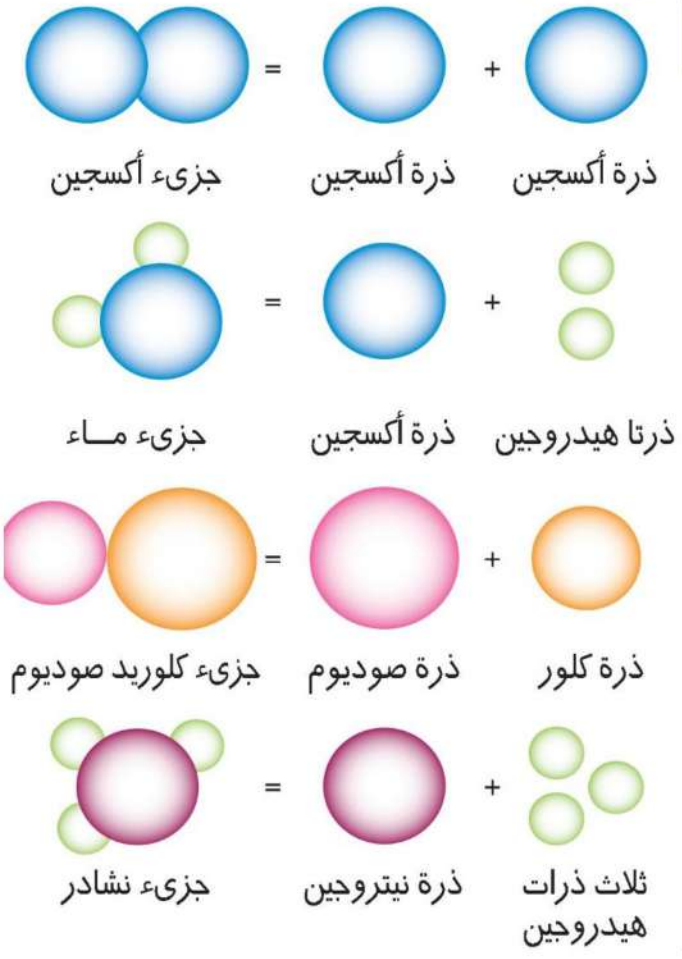
- مثل :-

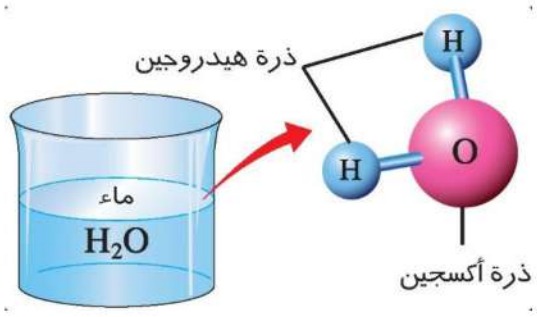
١- جزئ **المـــــــــاء:** يتركب من ذرة أكسجين وذرتين هيدروجين.

٢- جزئ **كلوريد الصوديـوم:** يتركب من ذرة كلور وذرة صوديوم.

٣- جزئ **النشـــــــادر:** يتركب من ذرة هيدروجين وثلاث ذرات نيتروجين.

٤- جزئ **كلوريد الهيدروجين:** يتركب من ذرة كلور وذرة هيدروجين.





مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الأولى

[الدرس الثالث / التركيـــب الذري للمـــادة]

- تتكون المادة من جزيئات ، وتتكون الجزيئات من وحدات أصغر تسمى ذرات.

- **الذرة :-** « هي أصغر وحدة بنائية للمادة يمكن أن تشترك في التفاعلات الكيميائية »

الرموز الكيميائية للعناصر

اسم العنصر	الرمز	اسم العنصر	الرمز	اسم العنصر	الرمز
ليثيوم	Li	نحاس	Cu	بروم	Br
بوتاسيوم	K	زئبق	Hg	يود	I
صوديوم	Na	فضة	Ag	هيليوم	He
كالسيوم	Ca	ذهب	Au	أرجون	Ar
ماغنيسيوم	Mg	هيدروجين	H	نيون	Ne
ألومنيوم	Al	أكسجين	O	كبريت	S
خارصين	Zn	نيتروجين	N	فوسفور	P
حديد	Fe	فلور	F	كربون	C
رصاص	Pb	كلور	Cl	سيليكون	Si

تركيـــب الـــذرة

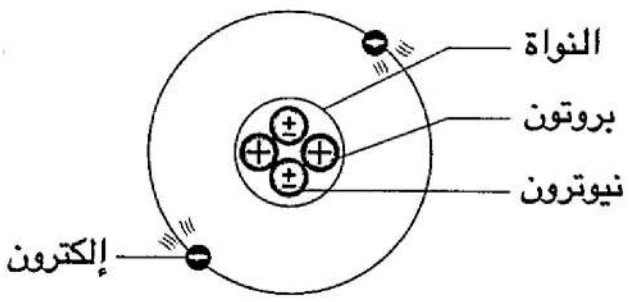
- **تتركب الذرة من:**

١- نواة موجبة الشحنة (+) تحتوي على:

(١) برتونات موجبـــة (+)

(٢) نيوترونات متعادلة (±)

٢- الكترونات سالبة الشحنة (-)



مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

- **العدد الذري:-**

« هو عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل نواة ذرة العنصر »

أو « هو عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول نواة ذرة العنصر »

- **العدد الكتلي:-**

« هو مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر »

- العدد الذري = عدد البروتونات = عدد الإلكترونات
- العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات
- عدد النيوترونات = العدد الكتلي - العدد الذري

- **علل لما يأتي:**

١- الذرة متعادلة كهربياً في حالتها العادية؟

- بسبب تساوي عدد البروتونات الموجبة داخل النواة مع عدد الإلكترونات السالبة حول النواة.

٢- نواة الذرة موجبة الشحنة ؟

- لإحتوائها على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة.

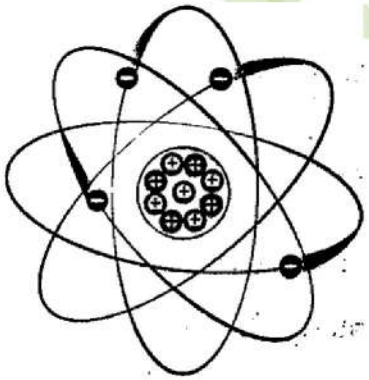
٣- تتركز كتلة الذرة في النواة ؟

- بسبب صغر كتلة الإلكترونات مقارنة بكتلة البروتونات أو النيوترونات.

٤- العدد الكتلي أكبر من العدد الذري غالباً ؟

- لأن العدد الكتلي مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات ، بينما العدد الذري عدد البروتونات فقط.

حركة الإلكترونــات حول النواة

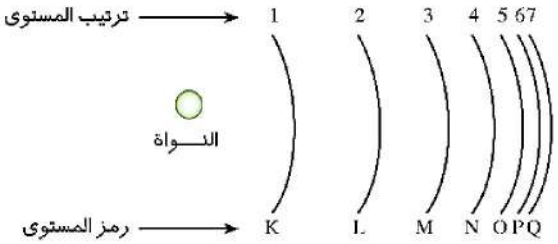


- تدور الإلكترونات حول النواة في مدارات تعرف بـ **مستويات الطاقة**.
- يبلغ عدد مستويات الطاقة في أثقل الذرات **سبعة** مستويات.
- أقرب المستويات إلى النواة هو المستوى **K** وأبعدها هو **Q**.
- أكبر المستويات طاقة هو المستوى **Q** وأقلها طاقة هو **K**.

- **مستويات الطاقة:-**

« هي مناطق وهمية تتحرك خلالها الإلكترونات حول النواة حسب طاقتها »

التوزيـــع الإلكترونـــي



- لكل الكترون طاقة تساوي طاقة المستوى الذي يدور فيه.
- يمكن تحديد عدد الإلكترونات التي يتشبع بها كل مستوى طاقة من العلاقة **٢ن^{٢}**.
- يتشبع المستوى:

- الأول **K** بـ **٢ الكترون** **٢ن^{٢} = ٢ × ١^{٢} = ٢**
- الثاني **L** بـ **٨ الكترونات** **٢ن^{٢} = ٢ × ٢^{٢} = ٨**
- الثالث **M** بـ **١٨ الكترون** **٢ن^{٢} = ٢ × ٣^{٢} = ١٨**
- الرابع **N** بـ **٣٢ الكترون** **٢ن^{٢} = ٢ × ٤^{٢} = ٣٢**

***** ملحوظة:---**

- لا يتحمل المستوى الأخير لأي ذرة أكثر من **٨ الكترونات** باستثناء المستوى **K**.
- **علل/ لا تنطبق العلاقة ٢ن^{٢} على المستويات الأعلى من الرابع ؟**
- لأن الذرة تكون غير مستقرة .

- الكـــم (الكوانتم) :-

« مقدار الطاقة التي يكتسبها أو يفقدها الإلكترون لكي ينتقل من مستوى طاقة إلى مستوى طاقة آخر »

- الذرة المثـــارة :-

« هي الذرة التي اكتسبت كماً من الطاقة »

التركيب الإلكتروني والنشاط الكيميائي

- يتحدد نشاط العنصر من عدد الإلكترونات في مستوى الطاقة الأخير، وبالتالي فإن العناصر نوعان:

عناصر نشطة كيميائياً	عناصر خاملة غير نشطة كيميائياً
- يحتوي مستوى طاقتها الأخير على أقل من ٨ الكترونات.	- يحتوي مستوى طاقتها الأخير على ٨ الكترونات.
- تشارك في التفاعلات الكيميائية.	- لا تشارك في التفاعلات الكيميائية.

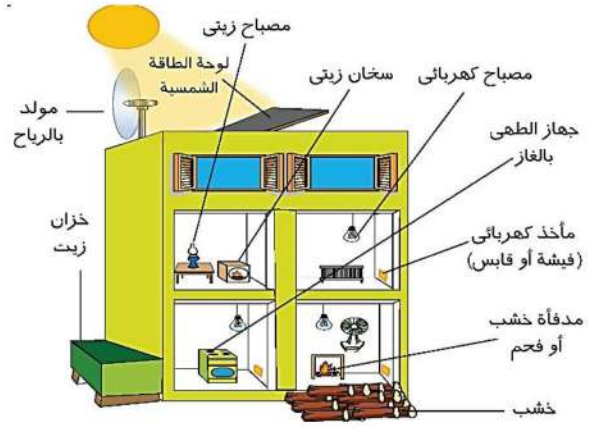
مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الثانية

[الدرس الأول / الطاقة ومصادرها وصورها]

- الطاقة :-

« هي المقدرة على بذل شغل او إحداث تغيير »



- علل لما يأتي :

١- أهمية الوقود للسيارة كأهمية الغذاء للإنسان ؟

- لأن كليهما مصدر الطاقة اللازمة لبذل الشغل.

٢- الشخص الذي يدفع جدار (حائط) لا يبذل شغلاً ؟

- لأن المسافة المقطوعة تساوي صفر .

الشُـــغل

- الشغل :-

« هو التأثير بقوة على جسم ساكن فيتحرك مسافة معينة في نفس اتجاه تأثير القوة »

- وحدة قياس الشُغل هي **الجول**.

- قانون حساب الشُغل هو **الشُغل = القوة × الازاحة (المسافة)**

أمثلة:--

١- احسب الشُغل المبذول على منضدة تم التأثير عليها بقوة مقدارها ٥٠ نيوتن فتحركت ازاحة قدرها ١٠ متر ؟

- الحل ....

الشُغل = ؟ القوة = ٥٠ نيوتن الازاحة = ١٠ م

بما أن الشُغل = القوة × الازاحة

إذاً الشُغل = ٥٠ × ١٠ = **٥٠٠ جول**

٢- احسب القوة المؤثرة على جسم تحرك ٤٠ متر وكان الشُغل المبذول ٢٠٠ جول ؟

- الحل ....

الشُغل = ٢٠٠ جول القوة = ؟ الازاحة = ٤٠ م

بما أن الشُغل = القوة × الازاحة

إذاً القوة = الشُغل ÷ الازاحة

القوة = ٢٠٠ ÷ ٤٠ = **٥ نيوتن**

٣- احسب الازاحة التي تحركتها سيارة أثرت عليها قوة مقدارها ٢٥٠ نيوتن لبذل شُغلاً قدره ١٠٠٠جول ؟

- الحل ....

الشُغل = ١٠٠٠ جول القوة = ٢٥٠ نيوتن الازاحة = ؟

بما أن الشُغل = القوة × الازاحة

إذاً الازاحة = الشُغل ÷ القوة

الازاحة = ١٠٠٠ ÷ ٢٥٠ = **٤ متر**

مصادر الطاقة

١- الشمس ٢- الغذاء ٣- الوقود

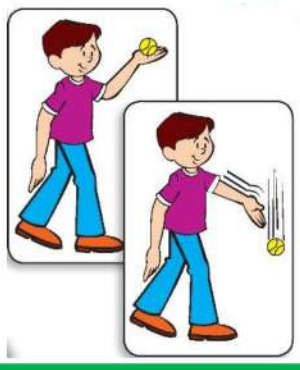
٤- الرياح ٥- حركة المياه ٦- التفاعلات النووية

صـور الطاقة

١- طاقة صوتية ٢- طاقة ضوئية ٣- طاقة حرارية

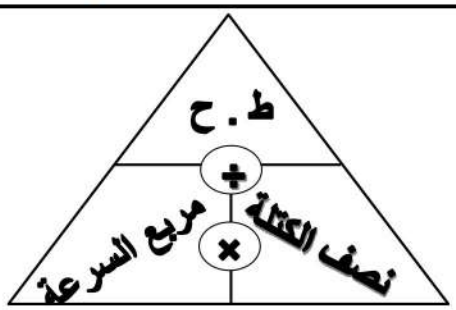
٤- طاقة كيميائية ٥- طاقة كهربية ٦- طاقة نووية

٧- طاقة ميكانيكية (طاقة وضع + طاقة حركة)



الطاقة الميكانيكية

- **الطاقة الميكانيكية:-** « هي مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم »

	طاقة الوضع	طاقة الحركة
التعريف	هي الطاقة المختزنة بالجسم نتيجة الشغل المبذول عليه.	هي الشغل المبذول أثناء حركة الجسم.
العوامل المؤثرة	١- وزن الجسم ٢- ارتفاع الجسم	١- كتلة الجسم ٢- سرعة الجسم
القانون	طاقة الوضع = وزن الجسم × الارتفاع 	طاقة الحركة = نصف الكتلة × مربع السرعة 
العلاقة بينهما	طاقة الوضع = الطاقة الميكانيكية - طاقة الحركة.	طاقة الحركة = الطاقة الميكانيكية - طاقة الوضع.
عند أعلى ارتفاع للجسم	طاقة الوضع = أكبر قيمة لها	طاقة الحركة = صفر
	الطاقة الميكانيكية = طاقة الوضع فقط	
عند وصول الجسم إلى سطح الأرض	طاقة الوضع = صفر	طاقة الحركة = أكبر قيمة لها
	الطاقة الميكانيكية = طاقة الحركة فقط	

أمثلة:-

١- احسب طاقة وضع جسم وزنه ٥٠ نيوتن على ارتفاع ١٠ أمتار ؟

- الحل ....

ط.و = ؟ الوزن = ٥٠ نيوتن الارتفاع = ١٠ م

بما أن ط.و = و × ف

إذاً ط.و = ٥٠ × ١٠ = ٥٠٠ جول

٢- احسب طاقة حركة سيارة كتلتها ١٠٠ كجم وسرعتها ٢ م/ث ؟

- الحل ....

ط.ح = ؟ الكتلة = ١٠٠ كجم السرعة = ٢م/ث

بما أن ط.ح = $\frac{١}{٢}$ ك × ع^{٢}

إذاً ط.ح = $\frac{١}{٢}$ × ١٠٠ × ٢×٢ = ٢٠٠ جول

٣- احسب الطاقة الميكانيكية لكرة كتلتها ٥ كجم تسقط من ارتفاع ٤ امتار بسرعة ٣ م/ث ؟

- الحل ....

ط.م = ؟ الكتلة = ٥كجم الارتفاع = ٤م السرعة = ٣م/ث

(١) بما أن الوزن = الكتلة × ١٠

إذاً الوزن = ٥ × ١٠ = ٥٠ نيوتن

(٢) بما أن ط.و = و × ف

إذاً ط.و = ٥٠ × ٤ = ٢٠٠ جول

(٣) بما أن ط.ح = $\frac{١}{٢}$ ك × ع^{٢}

إذاً ط.ح = $\frac{١}{٢}$ × ٥ × ٣×٣ = ٢٢,٥ جول

(٤) بما أن ط.م = ط.و + ط.ح

إذاً ط.م = ٢٠٠ + ٢٢,٥ = ٢٢٢,٥ جول

- ملاحظات هامة:

١- وحدات القياس:

- الطاقة :- الجول. - الكتلة :- كجم. - الارتفاع :- متر.
- الوزن :- نيوتن. - السرعة :- متر/ثانية.

٢- الطاقة الميكانيكية = طاقة وضع الجسم عند أقصى ارتفاع = طاقة حركة الجسم لحظة وصوله للأرض.

٣- الزيادة في طاقة الحركة يقابلها نقص في طاقة الوضع بنفس المقدار ، والعكس صحيح.

٤- وزن الجسم = كتلة الجسم × ١٠

٥- تزداد طاقة الوضع عند زيادة وزن الجسم أو ارتفاعه عن الأرض والعكس صحيح.

٦- تزداد طاقة الحركة عند زيادة كتلة الجسم أو سرعته والعكس صحيح.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الثانية

[الدرس الثاني / تحولات الطاقة]

- أمثلة لتحولات الطاقة في بعض الأجهزة والآلات :--

١- في المصباح الكهربي تتحول الطاقة **الكهربية** إلى طاقة **ضوئية**.

٢- في الراديو والكاسيت تتحول الطاقة **الكهربية** إلى طاقة **صوتية**.

٣- في السخان الكهربي والمكواة تتحول الطاقة **الكهربية** إلى طاقة **حرارية**.

٤- في المروحة تتحول الطاقة **الكهربية** إلى طاقة **حركية**.

٥- في الخلايا الشمسية تتحول الطاقة **الشمسية** إلى طاقة **كهربية**.

٦- في التليفون المحمول تتحول الطاقة **الكهربية** إلى طاقة **صوتية** و **ضوئية**.

٧- في المفاعلات النووية تتحول الطاقة **النووية** إلى طاقة **كهربية**.

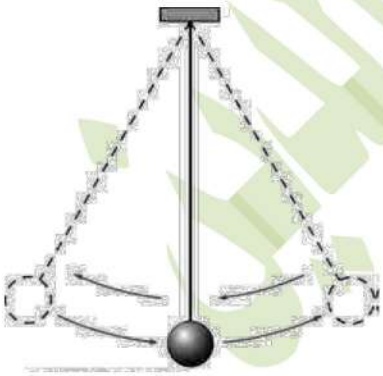
٨- في عملية البناء الضوئي تتحول الطاقة **الضوئية** إلى طاقة **كيميائية**.

- **قانون بقاء الطاقة:-**

« الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن تتحول من صورة إلى أخرى »

بقاء الطاقة الميكانيكية

- **تحولات الطاقة في البندول البسيط**



- تتبادل طاقتي الوضع والحركة أثناء حركة البندول كما هو الحال في أرجوحة الملاهي.

- عند **أعلى ارتفاع** تكون طاقة الوضع أكبر ما يمكن وطاقة الحركة تساوي **صفر** لأن السرعة صفر.

- أثناء مرور البندول **بموضع السكون** تكون طاقة الوضع **أقل ما يمكن** وطاقة الحركة **أكبر ما يمكن**.

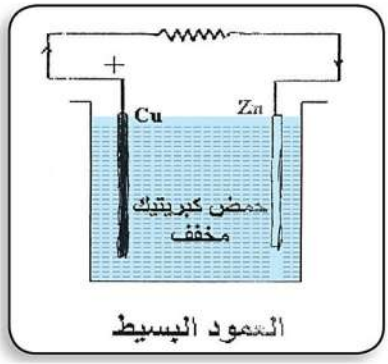
- يظل الجسم المتحرك محتفظاً بطاقته الميكانيكية حيث تتبادل طاقتي الوضع والحركة معاً.

- يكون النقص في طاقة الوضع مساوي للزيادة في طاقة الحركة والعكس الصحيح.

- **قانون بقاء الطاقة الميكانيكية:-**

« مجموع طاقتي الوضع والحركة لأي جسم في مجال الجاذبية الأرضية مقدار ثابت »

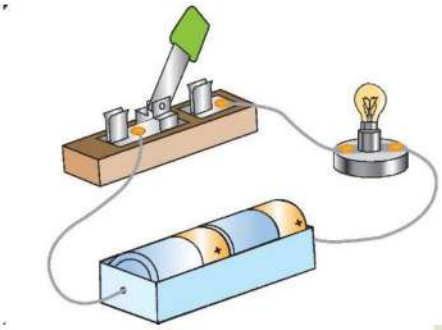
تحولات الطاقة في العمود الكهربي البسيط



العمود البسيط

- في العمود الكهربي تتحول الطاقة **الكيميائية** إلى طاقة **كهربية**.
- يحتوي العمود الكهربي البسيط على محلول حمضي مغموس فيه معدنان مختلفان متصلان بسلك.
  - يمثل لوح **النحـــاس** Cu القطب **الموجب** (+)
  - يمثل لوح **الخارصين** Zn القطب **الســالب** (-)

- **تحولات الطاقة فى المصباح الكهربى**



- تتحول الطاقة الكهربية إلى طاقة ضوئية و حرارية.
- **علل / يحذر لمس المصباح الكهربي وهو مضئ ؟**
  - لأن الطاقة الكهربية تتحول إلى طاقة ضوئية وحرارية.

- **تحولات الطاقة فى السيارة**

- تتحول الطاقة **الكيميائية** المختزنة بالوقود بالاحتراق إلى طاقة **حرارية**.
- تتحول الطاقة **الحرارية** إلى طاقة **حركية** تحرك السيارة.
- تتحول الطاقة **الحركية** في الدينامو إلى طاقة **كهربية**.
- تتحول الطاقة **الكهربية** إلى **ضوئية** في المصابيح وإلى **صوتية** في الراديو كاسيت وإلى **حرارية** في التكييف.

- **دور التطبيقات التكنولوجية فى حياتنا**

١- استغلال مصادر الطاقة .

٢- تحويل بعض صور الطاقة إلى صور أخرى يحتاجها الإنسان في مجالات حياته .

- **الآثار السلبية للتطبيقات التكنولوجية**

١- التلوث البيئي مثل : تلوث كهرومغناطيسي لشبكات التليفون المحمول - تلوث ضوضائي

٢- الحروب والقتل.

٣- التدمير الشامل باستخدام الأسلحة الذرية والكيميائية .

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الثانية

[الدرس الثالث / الطاقة الحرارية]

- الطاقة الحرارية :-

« هي صورة من صور الطاقة تنتقل من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة »

- درجة الحرارة :-

« هي الحالة الحرارية للجسم والتي يتوقف عليها اتجاه انتقال الحرارة منه أو إليه عند ملامسة لجسم آخر »

- ماذا يحدث عند / تلامس جسمين متساويين في درجة الحرارة ؟

- لا تنتقل الحرارة بينهما.

- علل لما يأتي:

١- اشتعال عود الثقاب عند احتكاكه بسطح خشن ؟

- بسبب تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية بالاحتكاك.

٢- سخونة المسمار الحديدي عند نزعه بقوة من لوح خشبي ؟

- بسبب تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية بالاحتكاك.

٣- الشعور بالدفء عند احتكاك كفي اليدين في الشتاء ؟

- بسبب تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة حرارية بالاحتكاك.

طـرق انتقـــال الحرارة

١- التوصيل	٢- الحمل	٣- الإشعاع
انتقال الحرارة خلال الأجسام الصلبة من الطرف الأعلى في درجة الحرارة إلى الطرف الأقل في درجة الحرارة.	انتقال الحرارة خلال الأوساط الغازية والسائلة بصعود الجزيئات الساخنة لأعلى وهبوط الجزيئات الباردة لأسفل.	انتقال الحرارة من جسم درجة حرارته مرتفعة إلى الوسط المحيط دون الحاجة إلى وجود وسط مادي تنتقل خلاله.
مثل: أواني الطهي	مثل: الهواء والماء	مثل: حرارة الشمس والمدفأة

- علل لما يأتي :

١- يثبت فريزر الثلاجة أو تكييف الهواء في الأعلى ؟

- لكي يتم تبريد الهواء الساخن القريب منهما فتزداد كثافته ويهبط لأسفل ويحل محله هواء أقل برودة.

٢- توضع المدفأة على أرضية الغرفة ؟

- لكي تقوم بتسخين الهواء البارد القريب منها فتقل كثافته ويرتفع لأعلى ويحل محله هواء بارد.

٣- ارتداء الملابس الداكنة في فصل الشتاء والملابس البيضاء في فصل الصيف ؟

- لأن الملابس الداكنة تمتص معظم إشعاع الشمس بينما تعكسه الملابس البيضاء.

٤- عند تلامس جسمين متساويين في درجة الحرارة لا تنتقل الحرارة بينهما ؟

- لأن الحرارة تنتقل من الجسم الأعلى إلى الجسم الأقل في درجة الحرارة.

٥- لا تنتقل حرارة الشمس إلينا عن طريق التوصيل أو الحمل ؟

- لأن الهواء ردئ التوصيل للحرارة ، كما أنه يوجد فراغ بين الشمس والأرض .

٦- يفضل استخدام الطاقة الشمسية في انتاج الكهرباء ؟

- لأن الشمس مصدر دائم للطاقة وغير ملوث للبيئة .

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الثالثة

[الدرس الأول / تنوع الكائنات الحية ومبادئ تصنيفها]

أولاً التنوع في النبـــاتات

١ من حيث حجم النبات

- الأشجار الضخمة مثل: **الكافور** و **النخيل**.
- الأعشاب القصيرة مثل: **البرسيم** و **الجرجير**.

٢ من حيث حجم الأوراق

- نباتات ذات أوراق كبيرة الحجم مثـل: **الموز** و **الكرنب**.
- نباتات ذات أوراق صغيرة الحجم مثل: **الملوخية** و **التوت**.

ثانياً التنوع في الحيوانـــات

١ من حيث حجم الحيوان

- حيوانات كبيرة الحجم مثـل: **الفيل** و **الخرتيت**.
- حيوانات صغيرة الحجم مثل: **الفأر** و **الأرنب**.

٢ من حيث بيئة المعيشة

- حيوانات تعيش في الماء مثـــل: **التمساح** و **سبع البحر**.
- حيوانات تعيش على اليابس مثل: **الحصـان** و **الأســـد**.

ثالثاً التنوع في الكائنات الدقيقة

- الكائنات الدقيقة:-

« هي كائنات حية مجهرية لا ترى بالعين المجردة تنتشر في الماء والهواء والتربة »

- من أمثلة الكائنات الحية الدقيقة **الأميبا** و **البراميسيوم** و **اليوجلينا**.

الأميبا	البراميسيوم	اليوجلينا
تتحرك بالأقدام الكاذبة	تتحرك بالأهداب	تتحرك بالأسواط

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

تصنيف الكائنات الحية

- علم التصنيف:-

« هو أحد فروع علم الأحياء الذي يبحث في أوجه التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية ووضع المتشابه منها في مجموعات حسب خصائصها المشتركة لتسهيل دراستها »

- النـــــوع :-

« هو مجموعة من الكائنات الأكثر تشابهاً في صفاتها الظاهرية وتتزاوج فيما بينها وتنتج أفراداً جديدة خصبة تكون قادرة على التكاثر وحفظ النوع »

- علل لما يأتي :

١- دعت الحاجة إلى قيام العلماء بتصنيف الكائنات الحية ؟

- لتقسيم الكائنات حسب خصائصها المشتركة في مجموعات لتسهيل دراستها.

٢- لا يعتبر البغل ولا الزونكي نوعاً من الكائنات الحية ؟

- لأن كلاهما ينتج من تزاوج نوعين مختلفين من الكائنات الحية.

٣- يمكن إنتاج نسل خصب من تزاوج رجل أوروبي من إمرأة أفريقية ؟

- لأن كلاهما من نفس النوع من الكائنات الحية.

- أكمل ما يأتي:

١- عند تزاوج ذكر حمار بري مع أنثى حمار وحشي تنتج أنثى **عقيمة** تسمى **زونكي**.

٢- عند تزاوج ذكر حمار مع أنثى حصان تنتج أنثى **عقيمة** تسمى **البغل**.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

٢ تصنيف النباتات حسب طريقة التكاثر

- نباتات تتكاثر بتكوين الجراثيم (السراخس)
  - مثل
  - الفوجير - كزبرة البئر
- نباتات تتكاثر بتكوين البذور
  - نباتات مغطاة البذور
    - نباتات ذات فلقة
      - مثل
      - الذرة - القمح - النخيل
    - نباتات ذات فلقتين
      - مثل
      - الفول - البسلة
  - نباتات معراة البذور
    - مثل
    - الصنوبر - السيكس

***** ملحوظات هامة:**

١- تتكون بذور النباتات معراة البذور داخل **مخاريط**.

٢- تتكون بذور النباتات مغطاة البذور داخل **غلاف ثمري**.

٣- **السراخس** هي نباتات أرضية تتكاثر بتكوين الجراثيم.

٣ تصنيف الحيوانات حسب طبيعة تدعيم الجسم

- حيوانات رخوة (لاتمتلك دعامة)
  - مثل
  - قنديل البحر - الأخطبوط - الديدان
- حيوانات ذات دعامة
  - ذات دعامة خارجية
    - مثل
    - القواقع - المحار - الجمبري
  - ذات دعامة داخلية
    - مثل
    - الفقاريات

***** ملحوظة هامة:**

- الفقاريات تتضمن: - الأسماك - البرمائيات (كالضفادع) - الزواحف (كالسحلية)
- الطيور (كالدجاج) - الثدييات (كالإنسان)

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

٤ تصنيف المفصليات حسب عدد الأرجل

- **الحشرات** ← مثل: النحل - النمل - الذباب - الجراد-
- **العنكبوتيات** ← مثل: العنكبوت - العقرب
- **عديدة الأرجل** ← مثل: أم ٤٤ - ذات ألف قدم

- قارن بين الحشرات والعنكبوتيات وعديدة الأرجل مع ذكر أمثلة؟

الحشرات	العنكبوتيات	عديدة الأرجل
تمتلك ٣ أزواج من الأرجل المفصلية.	تمتلك ٤ أزواج من الأرجل المفصلية.	تمتلك عدد كبير من الأرجل المفصلية.
مثل: النحل - النمل	مثل: العنكبوت - العقرب	مثل: أم ٤٤ - ذات ألف قدم

- علل / لا يعتبر العنكبوت من الحشرات رغم امتلاكه أرجل مفصلية ؟

- لأنه يمتلك ٤ أزواج من الأرجل المفصلية بينما الحشرات تمتلك ٣ أزواج فقط.

٥ تصنيف الثدييات حسب وجود الأسنان

- **ثدييات عديمة الأسنان** ← مثل: الكسلان - المدرع
- **ثدييات تمتلك أسنان**
  - **ثدييات ذات اسنان أمامية ممتدة للخارج** ← مثل: القنفذ
  - **ثدييات ذات أنياب مدببة وضروس بها نتوءات** ← مثل: الأسد - النمر - الذئب - الكلب
  - **ثدييات ذات قواطع حادة**
    - **القوارض** ← مثل: الفأر - السنجاب
    - **الأرنبيات** ← مثل: الأرنب

- قارن بين القوارض والأرنبيات مع ذكر أمثلة؟

القوارض	الأرنبيات
تمتلك زوجاً واحداً من القواطع الحادة في كل فك.	تمتلك زوجين من القواطع الحادة في الفك العلوي وزوجاً واحداً في الفك السفلي.
مثل: الفأر - السنجاب - اليربوع	مثل: الأرنب

- علل لما يأتي:

١- يمتلك القنفذ أسناناً أمامية ممتدة للخارج كالملقط؟

- لكي تمكنها من القبض على الحشرات التي تتغذى عليها.

٢- تمتلك الثدييات آكلات اللحوم مثل الأسد والنمر أنياب مدببة وضروس بها نتوءات حادة؟

- لكي تتمكن من تمزيق لحوم الفرائس التي تتغذى عليها.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

الوحدة الثالثة

[الدرس الثاني / التكيف وتنوع الكائنات الحية]

- التكيف :-

« هو تحور في سلوك الكائن الحي أو تركيب جسمه أو الوظائف الحيوية لأعضائه حتى يصبح أكثر تلاؤماً مع ظروف البيئة التي يعيش فيها »

أنواع التكيف

تكيف تركيبي	تكيف وظيفي	تكيف سلوكي
تحور في تركيب أحد أجزاء الجسم للتلاؤم مع ظروف البيئة التي يعيش فيها.	تحور في أنسجة وأعضاء جسم الكائن الحي لتصبح قادرة على أداء وظائف معينة.	تحور في سلوك وأنشطة بعض الحيوانات في أوقات محددة من اليوم أو السنة.
- تركيب قدم الجمل. - تركيب قدم الحصان.	- إفراز العرق في الإنسان. - إفراز السم في الثعبان.	- نشاط الطيور نهاراً والخفافيش ليلاً - هجرة الطيور.

- علل لما يأتي :

١- تنتهي قدم الجمل بخف مفلطح سميك ؟

- لكي يتمكن من المشي على رمال الصحراء الساخنة وعدم الغوص فيها.

٢- تنتهي قدم الحصان بحافر قوي ؟

- لكي يتمكن من المشي والجري على التربة الصخرية.

- ماذا يحدث إذا / حدث تبادل بين أقدام الجمل والحصان؟

- سوف تغوص قدم الجمل في الرمال ، ويصعب على الحصان الجري على التربة الصخرية.

قدم الجمل

قدم الحصان

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

التكيف وتنوع الحركة في الثدييات

- تتنوع طريقة الحركة في الثدييات بتنوع البيئة التي يعيش فيها الكائن وبالتالي يحدث تحور في الأطراف للتكيف مع طريقة الحركة كما يلي :

خفاش

غوريللا

حصان

حوت

- علل لما يأتي:

١- تحورت الأطراف في الثدييات إلى عدة أشكال رغم أنها تتركب من نفس العظام ؟

- لكي تتلائم مع طريقة حركتها في البيئة التي تعيش فيها.

٢- في الحيتان والدلافين تحورت الأطراف الأمامية إلى مجاديف ؟

- لكي تساعدها على العوم والسباحة في الماء.

٣- في الخفافيش تحورت الأطراف الأمامية إلى أجنحة ؟

- لكي تساعدها على الطيران.

٤- في القرود تحورت الأطراف الأمامية إلى أذرع طويلة ذات أصابع ؟

- لكي تساعدها على تسلق الأشجار والقبض على الأشياء.

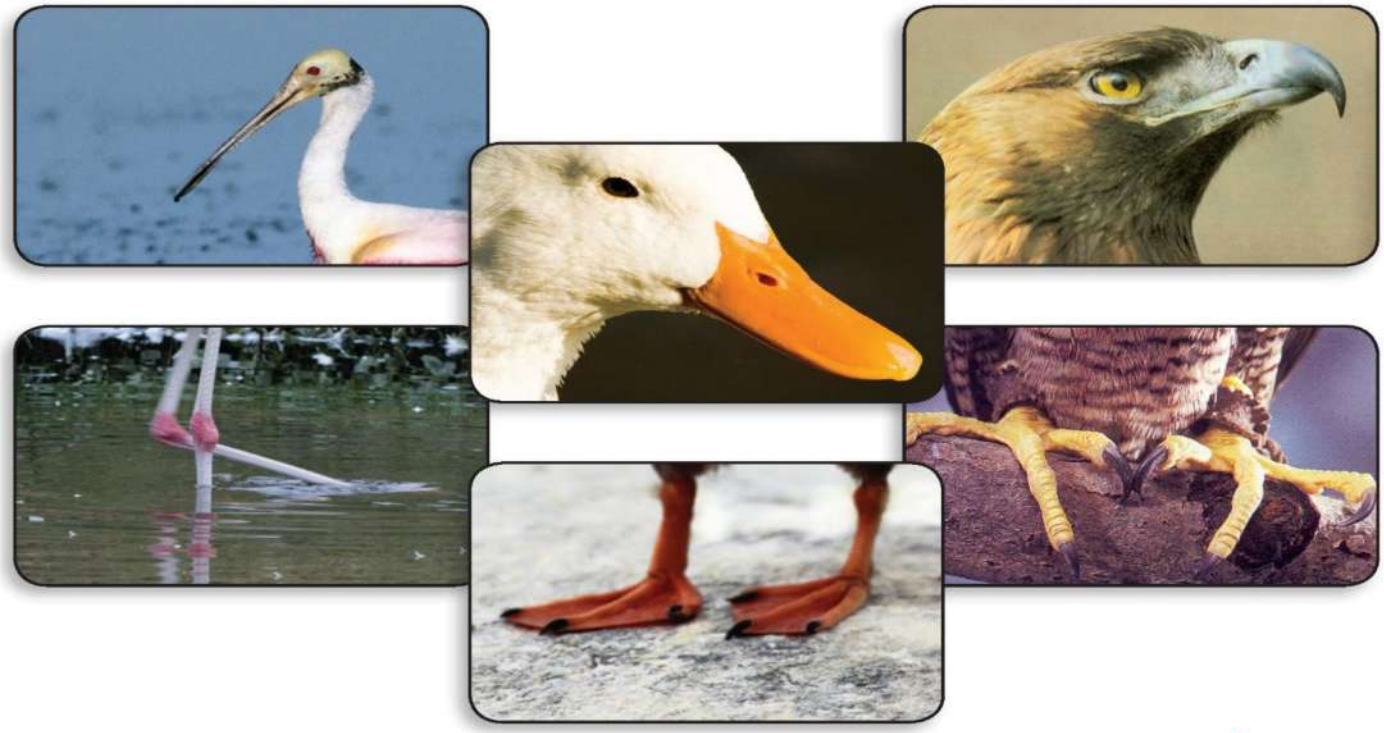
٥- في الحصان تحورت الأطراف الأمامية إلى أرجل ؟

- لكي تساعده على المشي والجري على التربة الصخرية.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

التكيف وتنوع الغذاء في الطيور

- تختلف أشكال المناقير والأرجل في الطيور حسب نوع الغذاء الذي يتغذى عليه الطائر كما يلي:



- علل لما يأتي:

١- مناقير الطيور الجارحة مثل الصقر والنسر حادة وقوية ومعقوفة ؟

- لكي تتمكن من تمزيق لحم الفريسة.

٢- تنتهي أرجل الطيور الجارحة بمخالب حادة قوية ، والأصبع الخلفي قابل للانثناء؟

- لكي تتمكن من إحكام القبض على الفريسة.

٣- مناقير الطيور التي تتغذى على القواقع والديدان مثل أبوقردان والهدهد طويلة ورفيعة ؟

- لكي تساعدها على التقاط القواقع والديدان التي تتغذى عليها.

٤- أرجل أبوقردان والهدهد طويلة ورفيعة وتنتهي بأصابع دقيقة ؟

- لكي تساعدها على المشي في وجود الماء.

٥- مناقير الطيور التي تتغذى على الأسماك والطحالب عريضة مسننة من الأجناب ؟

- لكي تساعدها على ترشيح الطعام من الماء.

٦- تنتهي أرجل الطيور التي تتغذى على الأسماك والطحالب مثل البط والأوز بأصابع مكفقة؟

- لكي تساعدها على العوم في الماء.

مذكرات جاهزة
mozkratgahza.com

التكيف في النباتات آكلة الحشرات (المفترسة)

- النباتات المفترسة:-

« هي نباتات خضراء ذاتية التغذية لا تستطيع امتصاص المواد النيتروجينية اللازمة لبناء البروتينات من التربة فتحصل عليها من أجسام الحشرات »

- الأمثـــلة: ١- نبات الدروسيرا ٢- نبات الدايوانيا ٣- نبات حامول الماء

الدروسـيرا

الدايـونيـــا

حامول الماء

- علل لما يأتي :

١- تلجأ بعض النباتات لافتراس الحشرات ؟

- لكي تحصل من أجسام الحشرات على المواد البروتينية اللازمة لها.

٢- النباتات المفترسة نباتات ذاتية التغذية رغم افتراسها للحشرات ؟

- لأنها تستطيع تكوين غذائها من المواد الكربوهيدراتية بواسطة عملية البناء الضوئي.

٣- تحورت أجزاء من اوراق النباتات المفترسة ؟

- لافتراس الحشرات وامتصاص المواد البروتينية التي تحتاجها.

التكيف والبيئـــة

١ البيـــات الشتـــوي

- البيات الشتوي:-

« هو لجوء بعض الحيوانات إلى السكون والتوقف عن معظم أنشطتها الحيوية لتفادي الانخفاض الشديد في درجة الحرارة في فصل الشتاء »

- مثل : ١- الضفادع ٢- بعض الزواحف ٣- بعض الحشرات

- علل لما يأتي:

١- تدفن الضفادع نفسها في الطين وتتوقف عن التغذية في فصل الشتاء ؟

- للتغلب على الانخفاض الشديد في درجة الحرارة فيما يعرف بالبيات الشتوي.

٢- تختبئ بعض الحيوانات كالسلاحف في جحور أثناء فصل الشتاء ؟

- لتفادي الانخفاض الشديد في درجة الحرارة فيما يعرف بالبيات الشتوي.

٢ الخمـول الصيفـي

- الخمول الصيفي:-

« هو لجوء بعض الحيوانات إلى السكون والتوقف عن معظم أنشطتها الحيوية لتفادي الارتفاع الشديد في درجة الحرارة ونقص المياه في فصل الصيف »

- مثل : ١- القوقع الصحراوي ٢- اليربوع ٣- بعض الحشرات

- علل / تلجأ بعض الحيوانات مثل اليربوع والقوقع الصحراوي للاختباء في جحور في الصيف؟

- لتفادي الارتفاع الشديد في درجة الحرارة ونقص المياه فيما يعرف بالخمول الصيفي.

٣ هجـرة الطيـور

- هجرة الطيور:-

« هي غريزة طبيعية تتوارثها الطيور حيث تهاجر من المناطق الباردة إلى المناطق الأكثر دفئاً وإضاءة بهدف إتمام عملية التكاثر »

- مثل : طائر السمان

- علل لما يأتي:

١- تهاجر بعض الطيور كالسمان من المناطق الباردة في فصل الشتاء؟

- للبحث عن مناطق أكثر دفئاً وإضاءة لإتمام عملية التكاثر.

٢- هجرة الطيور غريزة طبيعية متوارثة؟

- لأن الطيور تهاجر إلى نفس الأماكن وفي نفس التوقيت من كل عام.

٤ التكيف بغرض التخفي (المماتنة)

- المماتنة:-

« هي قدرة بعض الكائنات الحية على محاكاة الظروف البيئية السائدة بغرض التخفي من الأعداء أو لاقتناص الفرائس في الأنواع المفترسة »

- مثل : ١- الحرباء ٢- حشرة العود ٣- الحشرة الورقية

الحرباء

حشرة العود

الحشرة الورقية

- علل لما يأتي:

١- تتلون بعض الحيوانات بألوان البيئة التي تعيش فيها؟

- حتى لا تصبح هدفاً واضحاً لأعدائها المفترسين وذلك بغرض التخفي.

٢- يصعب تمييز بعض الحشرات مثل الحشرة الورقية وحشرة العود؟

- لأنها تتلون بألوان البيئة التي تحيط بها بغرض التخفي من أعدائها المفترسين وكذلك لاقتناص فرائسها.

التكيف في الجمل

- علل / يعتبر الجمل سفينة الصحراء؟

- لأنه أكثر الكائنات الحية تكيفاً مع ظروف البيئة الصحراوية ومثالاً لكل أنواع التكيف التركيبي والسلوكي والوظيفي التي ساعدته على العيش في الصحراء بكل ظروفها القاسية.

انتهى المنهج مع تمنياتي لكم بالنجاح والتوفيق
أ / محمد نورالدين