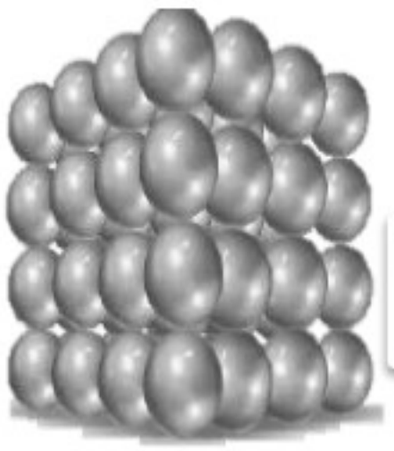
تم تحميل وعرض المادة من :

موقع واجباتي

www.wajibati.net

موقع واجباتي منصة تعليمية تساهم بنشر حل المناهج الدراسية بشكل متميز لترتقي بمجال التعليم على الإنترنت ويستطيع الطلاب تصفح حلول الكتب مباشرة لجميع المراحل التعليمية المختلفة



مم تتكوّن المادة؟

تتكوّن جميع المواد من وحدات بنائية تُسمّى **العناصر الكيميائية**.

العنصر: مادة نقيّة لا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط خلال التفاعلات الكيميائية.

يعرف العلماء حتى الآن حوالي ١١٨ عنصراً. لكل عنصر اسم ورمز، يتكون من حرفٍ أو حرفين مأخوذ من اسمه باللغة الإنجليزية أو لغاتٍ أخرى قديمة.

مثال يتكوّن الهواء الجوي من عدد من العناصر منها (الأكسجين و رمزه الكيميائي)

O_2

عند دراسة العناصر يهتم العلماء بصفات العنصر الثلاث التالية:

١-حالة العنصر

(الحالة الصلبة، الحالة السائلة، الحالة الغازية).

٢- طريقة إرتباط العناصر

الماغنيسيوم

بعض العناصر تميل إلى الارتباط مع عناصر أخرى لتكوين مواد جديدة، ومن أمثلتها الماغنيسيوم المستخدم في الألعاب النارية

٣-تصنيف العنصر

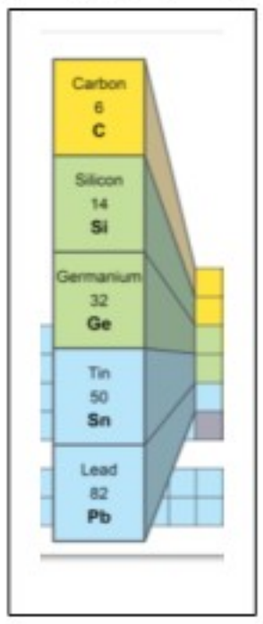
تصنّف العناصر إلى ثلاثة أصناف، هي

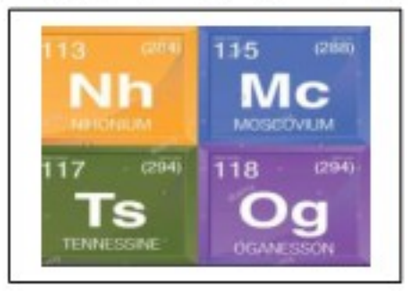
العناصر

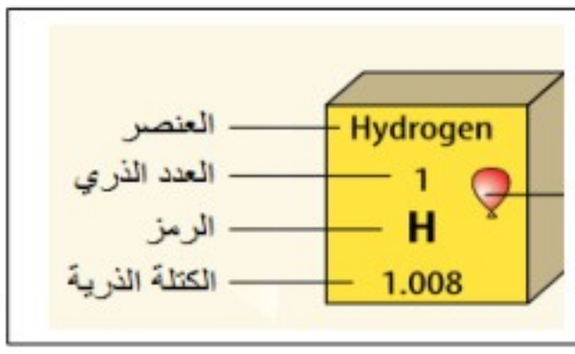
- **الفلزات**
  - صفات الفلزات اللمعان.
    توصيل الحرارة والكهرباء.
    قابليتها للتشكيل.
- **اللافلزات**
  - صفات اللافلزات
    هشّة
    رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء.
- **أشباه الفلزات**
  - صفات أشباه الفلزات
    صفات مشتركة مع الفلزات، وصفات أخرى مشتركة مع اللافلزات

تصنيف العناصر:

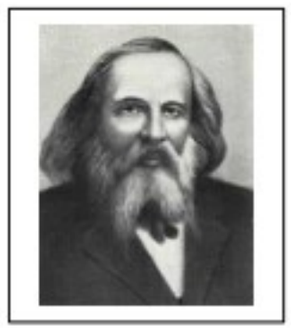
كل عنصر كيميائي له اسم ورمز
يتكون رمز العنصر من حرف أو حرفين
تستخدم رموز العناصر في كتابة المعادلات الكيميائية

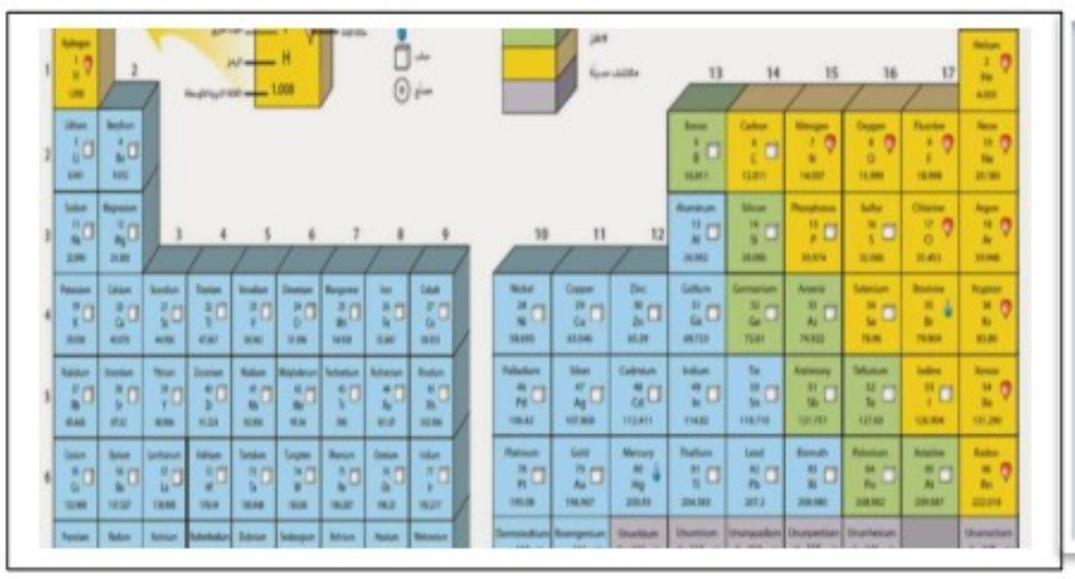






العالم مندليف رتب العناصر من الأخف إلى الأثقل
اكتشف مندليف أن خصائص العناصر تتكرر
بشكل دوري





رتب العناصر في جدول سمي (الجدول الدوري)
حيث تصطف العناصر بعضها بجانب بعض في
صفوف تسمى الدورات,
وكل عمود في الجدول الدوري يحتوي على عناصر تتشابه في
خصائصها الكيميائية وتسمى مجموعات

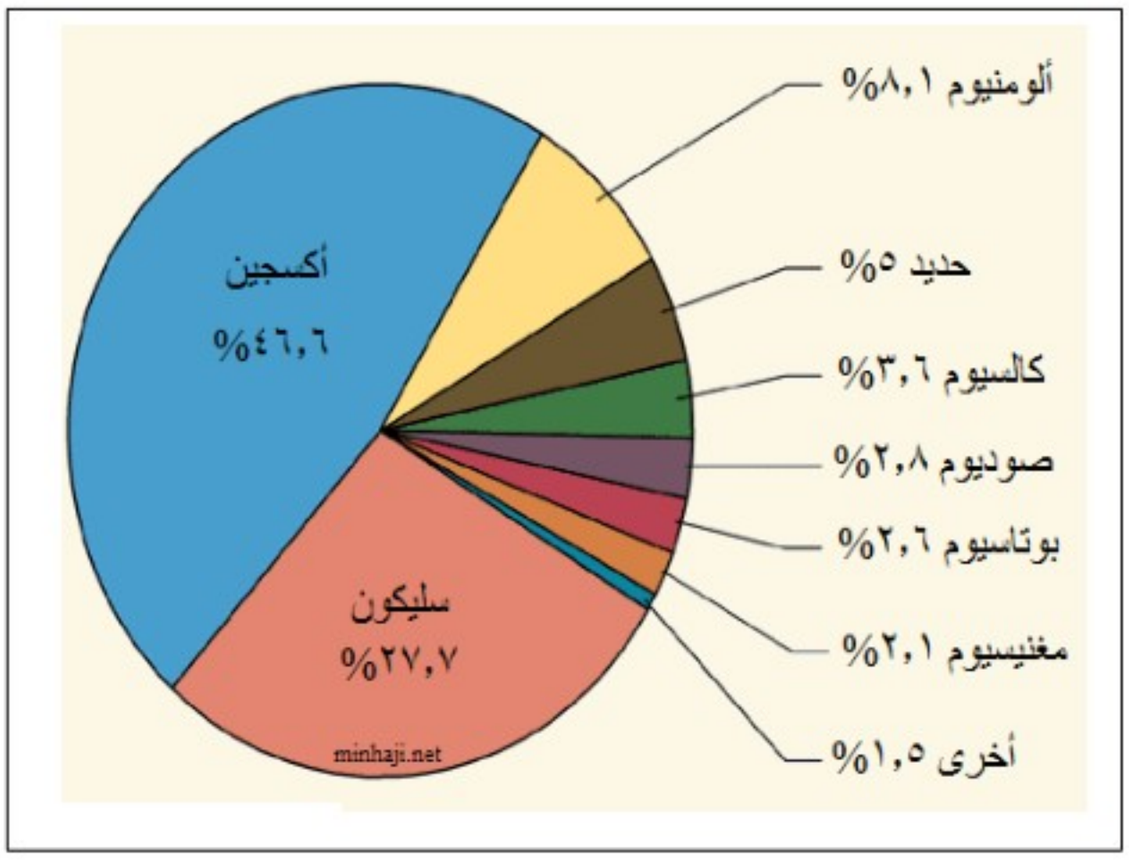
مجموعات العناصر الشائعة

أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي
الهيدروجين والهليوم
ويشكل نحو ٠,٩٨ من كتلة الكون

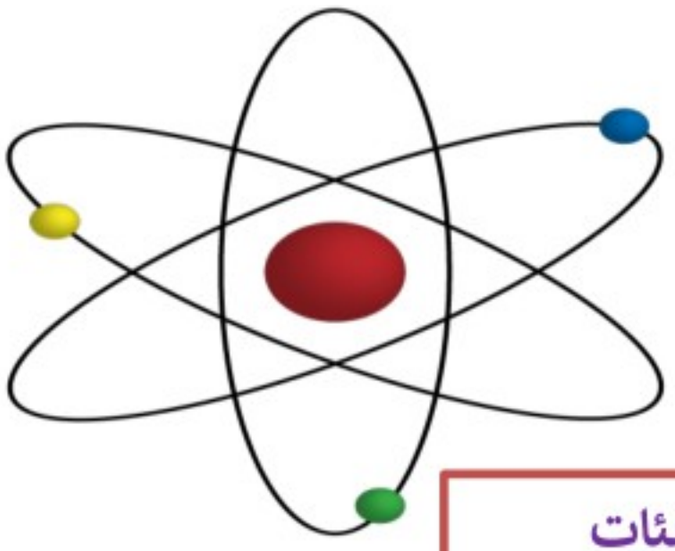
باطن الأرض مكون من الحديد الصلب
المحاط بالحديد المنصهر

يأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء ,
ونحو % 60 من أوزان أجسام الحيوانات
يتكون من الماء

تتكون معظم أجسام الحيوانات من
عناصر الكربون , الأكسجين , الهيدروجين
النيتروجين , الفوسفور,



الذرات والجزيئات



يتكون العنصر من أجزاء أصغر تُسمى الذرات.

الذرّة: أصغر وحدة في العنصر تحمل صفات ذلك العنصر.

مم تتكوّن الذرات والجزيئات

تتكون ذرات العنصر من الأجزاء التالية:

نواة

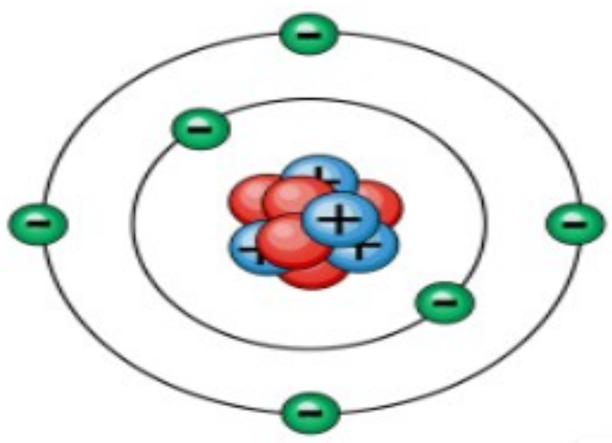
وتقع في مركز الذرة وتتكون من نوعين من الجسيمات، هما:

أ- البروتونات: وهي جسيمات موجبة الشحنة.

ب- نيوترونات: وهي جسيمات متعادلة الشحنة.

إلكترونات

سالبة الشحنة تدور في فراغ حول النواة
يحتل معظم حجم الذرة.



العدد الذري هو عدد البروتونات في الذرة الذي يحدد نوع العنصر،

تكون الذرة متعادلة كهربائياً؛ :عدد البروتونات الموجبة = عدد الإلكترونات السالبة

توزيع الالكترونات في ذرة الأوكسجين

العدد الذري: 8

العدد الكتلي: 16

الرمز: (O)

الجزيئات دقائق تتكون من اتحاد ذرتين أو أكثر معا عندما ترتبط الذرات معا تكون الجزيئات

الصيغة الكيميائية

حروف تدل على نوع العنصر وأرقام تدل على عدد الذرات
.مثلا : جزئ الأكسجين صيغته الكيميائية (O_2)
الحرف يدل على نوع الذرات – الرقم يدل على عدد الذرات

الفلزات

الحديد

فضة

تشكل نحو ٧٥ % من العناصر
تقع في الجانب الأيسر والأوسط من الجدول الدوري
تتميز ب اللمعان القابلية للتوصيل الحراري والكهربائي
سهولة تشكيلها بسبب قابليتها للطرق والسحب
توجد جميعها في الحالة الصلبة
مثل الحديد - النحاس الذهب - الفضة
الزئبق الذى يوجد فى الحالة السائلة

زئبق

ذهب

*يستخدم الحديد في أعمال البناء وصناعة السيارات.
*يستعمل الألمونيوم في صناعة أواني الطبخ
*يستعمل النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائية
*والتيتانيوم يستعملها الأطباء ويثبتونها داخل جسم الإنسان أو في العظام أو حتى في القلب.
*تستعمل الذهب والفضة في الزينة وصناعة الحلي.

نحاس

اللافلزات

كبريت

تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري
غير قابلة لإعادة التشكيل بالطرق أو السحب
الصلب منها قابل للكسر ليس لهارنين غير موصلة للحرارة والكهرباء توجد بحالات مختلفة
منها الصلب كالكبريت واليود و الكربون والسائل كالبروم
والغاز كالأكسجين و الهيدروجين و النيتروجين

تستخدم اللافلزات في صنع المواد العازلة
مثل مقابض أواني الطهي وعوازل اسلاك الكهرباء
يوجد النيتروجين والأكسجين في الهواء
وهما عازلان جيدان للحرارة
يستعمل الأرجون في صناعة المصابيح الكهربائية
يستعمل الكلور في تنقية مياه الشرب والمسابح

البروم

يود

كربون

اشباه الفلزات

السّليكُون

البُورُون

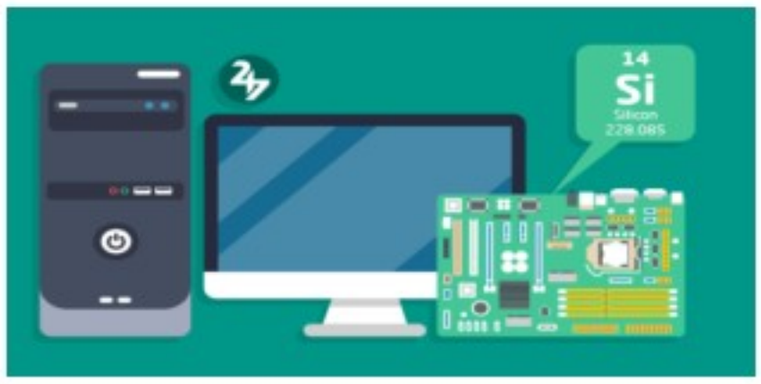
الجِيرْمَانْيُوم

الزِّرْنِيخ

تقع أشباه الفلزات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري،
وتشترك في خصائصها مع كل من الفلزات واللافلزات.

أشباه الفلزات شبه موصلة للكهرباء؛ فهي توصل الكهرباء
عند درجات الحرارة العالية مثل الفلزات،
ولكن عند درجات الحرارة المنخفضة جداً لا توصل الكهرباء مثل اللافلزات.

ولهذا السبب يُستعمل السليكون وأشباه الفلزات الأخرى في الآلات، ورقائق الحاسوب، والدوائر الكهربائية.



تغيرات حالة المادة

عندما امزق الورقة يؤدي ذلك إلى تغيير شكل الورقة
دون تغيير نوع مادتها أو العناصر الداخلة في تركيبها.

التغيرات الفيزيائية هو التغيير الذي ينتج عن تغيير شكل الجسم دون تغير نوع المادة المكونة له.

للمادة ثلاث حالات هي

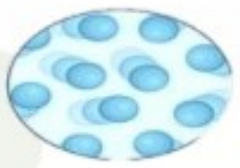
صلبة

سائلة

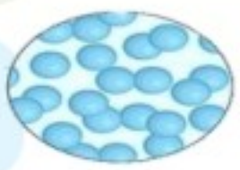
غازية

إذا وضعت مكعبات من الثلج على الطاولة
فسوف **تنصهر** وتتحول إلى **الحالة السائلة**

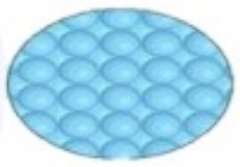
وإذا تركتها فترة أطول فسوف **تختفي**
لأن الماء سيتحول إلى **بخار**.



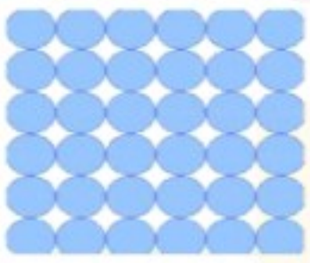
وتعد حالة المادة من الصفات الفيزيائية للمادة.



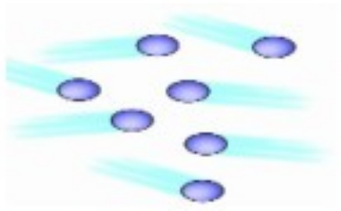
التغيرات التي طرأت على قطعة الثلج في الحالتين تغيرات فيزيائية.



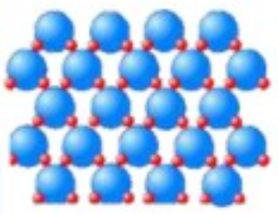
ان سبب هذه التغيرات بسبب حالة حركة جزيئات المادة المستمرة



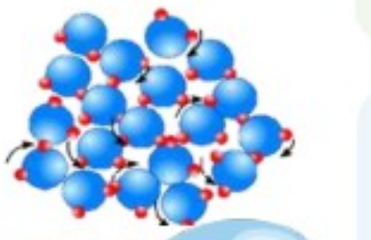
في الحالة الصلبة تتحرك جزيئات المادة حركة اهتزازية في مكانها،
تهتز جزيئات المادة في الحالة السائلة على نحو أسرع، مقارنة بالحالة الصلبة،
حركة الجزيئات في الحالة الغازية هي الأسرع مقارنة بالحالتين السائلة والصلبة.

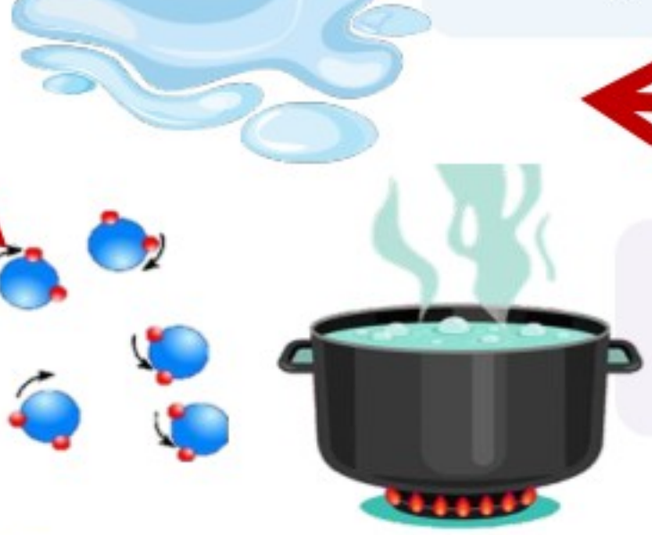


تتأثر حركة الجزيئات في المادة بدرجة حرارتها
وتحدث التغيرات عندما تكتسب المادة الحرارة أو تفقدها.



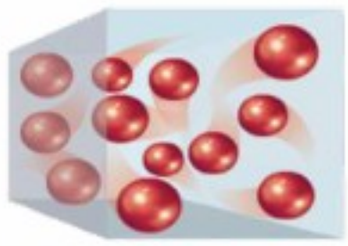
عندما تكتسب المادة الصلبة الحرارة تبدا جزيئاتها في التحرك أسرع
وتبدا بعد ذلك في الانصهار والتحول إلى الحالة السائلة.

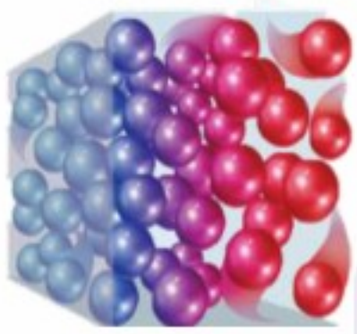




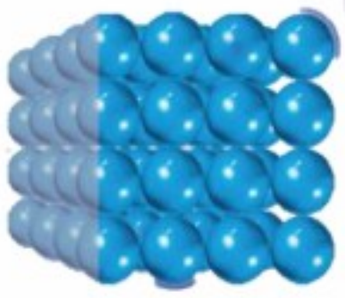
عند اكتسابها المزيد من الحرارة تبدأ في الغليان
والتحول إلى الحالة الغازية عن طريق التبخر.

ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟





عندما تفقد المادة الحرارة تقل سرعة حركة الجسيمات تبدا في التجمع.
فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة السائلة،



المادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى حالة الصلابة.

يمكن لبعض المواد الصلبة أن تتحول مباشرة إلى الحالة الغازية
دون أن تمر بالحالة السائلة. وتسمى **هذه الظاهرة التسامي.**

التسامي

هو تحول المواد الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة.
مثال : تسامي الجليد الجاف عند درجة حرارة الغرفة

الماء يتسامى ومن ذلك تسامي مكعبات الجليد أو الطعام المجمد؛

حيث يتكثف الغاز المتصاعد منهما على جدران المجمد (الفريزر) ليكون الجليد.

تزداد كثافة المواد عند تحولها
من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب
تقارب دقائقها عندما تفقد الحرارة.

يشذ الماء عن ذلك حيث يزداد حجمه وتقل كثافته عندما يتجمد
بسبب انتظام مكوناته وتباعدها؛ مقارنة بالحالة السائلة.

ولذلك فإن كثافة الجليد أقل من كثافة الماء السائل.

متي تتغير حالة المادة؟

يبدأ التغير في حالة المادة عند درجات حرارة معينة،

درجة الانصهار

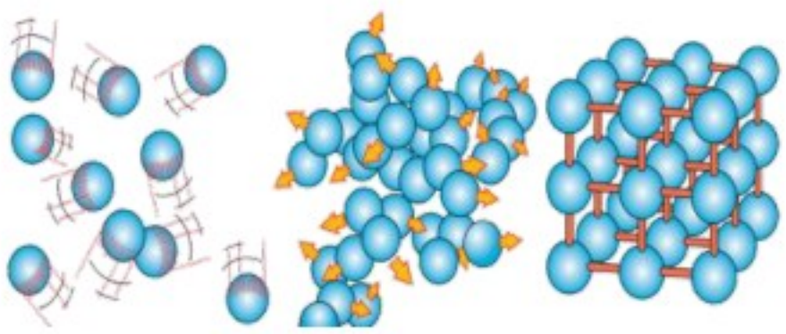
تسمى درجة الحرارة التي تبدأ المادة عندها في الانصهار درجة الانصهار.

درجة الغليان.

الدرجة التي تبدأ المادة عندها في الغليان تسمى درجة الغليان.

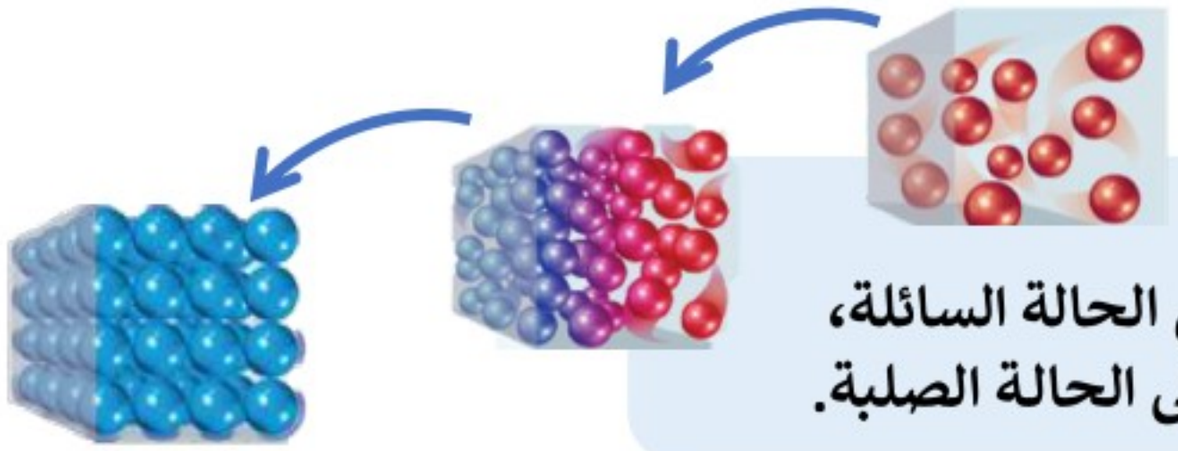
يحدث التبخر عند أي درجة حرارة، ولكن تزداد كميته عند درجة الغليان .
ولا ترتفع درجة حرارة المادة في أثناء تحولها من حالة إلى أخرى

كيف تكسب المادة الحرارة دون أن ترتفع درجة حرارتها؟



تستهلك المادة الحرارة التي تكتسبها عادة في تفكيك الروابط بين جزيئاتها وبذلك تبقى درجة الحرارة ثابتة حتى تتحول جميع جزيئات المادة إلى الحالة الجديدة.

ما الذي يحدث للمادة عندما تفقد الحرارة؟



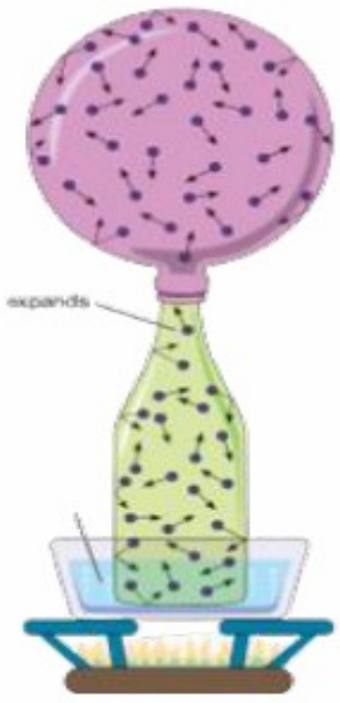
تقل سرعة حركة الجزيئات، وتبدأ في التجمع
فالمادة في الحالة الغازية تبدأ في التكثف والتحول إلى الحالة السائلة،
والمادة في الحالة السائلة تبدأ في التجمد والتحول إلى الحالة الصلبة.

درجة التجمد

درجة الحرارة التي تبدأ عندها المادة في التجمد تسمى درجة التجمد.
وتكون درجتا الانصهار والتجمد متساويتين للمادة نفسها.

ما التمدد؟ وما الانكماش؟

عندما ترتفع درجة حرارة المادة تزداد حركة الجزيئات المكونة لها،
ويزداد عدد التصادمات فيما بينها لذا يزداد حجمها.



التمدد الحراري

هي زيادة حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها

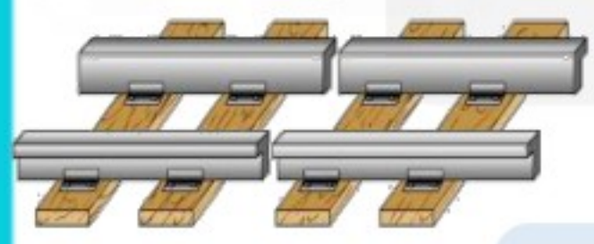
أما إذا انخفضت درجة حرارة المادة فإن حركة الجزيئات المكونة لها تقل
ويقل عدد التصادمات فيما بينها لذا يقل حجمها

الانكماش الحراري

يسمى نقصان حجم المادة نتيجة التغير في درجة حرارتها الانكماش الحراري.

تتمدد الغازات وتنكمش اكثر من السوائل،
و تتمدد السوائل وتتكمش أكثر من المواد الصلبة.

لكي يسمح بتمدد و انكماش المواد المستعملة في البناء
دون انثنائها أو تحطمها تترك فراغات في مناطق محددة
في الأبنية يطلق عليها نقاط التمدد.



وتقاس درجة الحرارة بمقياس الحرارة، الذي يعتمد مبدأ عمله
على ظاهرة التمدد والانكماش ومن ذلك مقياس الحرارة الكحولي

فعند زيادة درجة الحرارة في الوسط المحيط بالمقياس،
يتمدد الكحول داخل المقياس ويرتفع مستواه؛
بحيث يشير مستواه على تدريج المقاس الأنبوب
المصنوع منه المقياس إلى درجات الحرارة.

ما المركبات

ملح الطعام يتكون من ارتباط مادتين تتصفان بالخطورة هما الصوديوم والكلور غاز سام ولكن عندما يتحدان معا تنتج مادة جديدة تختلف في صفاتها عن صفات العنصرين.

الصوديوم

الكلور

يعد ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) مثالا على المركبات.

المركب

المركب هو مادة نقية تتألف من اتحاد عنصرين أو أكثر.

والمركبات لها صفات تختلف عن صفات العناصر المكونة لها.

الأسماء والرموز الكيميائية

تركت الدراجة لفترة من الوقت في حديقة المنزل حتى صدئت ما الصدأ؟ وكيف يتكون؟

الصدأ مركب يتكون نتيجة اتحاد الحديد المكون للدراجة مع الأكسجين الموجود في الهواء الجوي

يشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي ارتبطت معا لتكوين المركب.

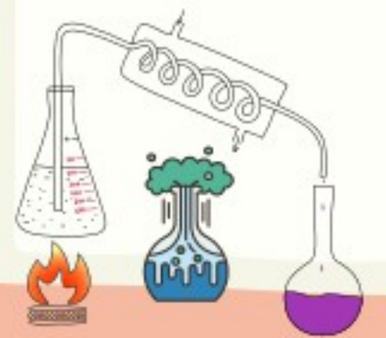
الاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد و يتكون من ارتباط ذرتي حديد مع ثلاث ذرات من الأكسجين

عند تسمية المواد الكيميائية يستخدم أسماء العناصر التي تدخل في تركيبها.

يحدث تغير في أسماء بعض العناصر أو كلها عند تسمية المركب ومن ذلك التغير في اسمي الأكسجين والكلور في المركبين(أكسيد) الحديد، و(كلوريد) الصوديوم.

تستعمل كلمات تدل على عدد الذرات في المركب.
مثل كلمة »ثاني « في غاز ثاني أكسيد الكربون
هو مركب يتكون من ذرتي أكسجين مع ذرة كربون.

للمركبات الكيميائية صيغ ورموز كيميائية تحتوي على عنصرين أو أكثر تتحد معا. فمركب الصدأ يتكوَّن من اتحاد عنصرين هما الحديد والأكسجين.



ما التغيرات الكيميائية

كيف يمكن التخلص من الخل ومن رائحته القوية ؟

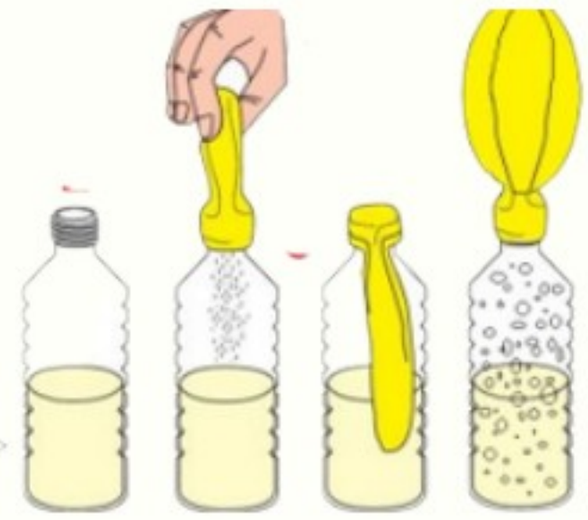
لو مزجنا الخل في الماء ستبقى رائحته القوية ولو تم تبريده فإنَّه يتحول إلى الحالة الصلبة. وتتغير حالته الفيزيائية ولكنه يبقى خلا وتبقى رائحته.

للتخلص من الخل يجب أن يتغير كيميايا

التغير الكيميائي

ارتباط الذرات معا لإنتاج موادَّ جديدة تختلف في صفاتها عن صفات المواد الأصلية المكونة لها.

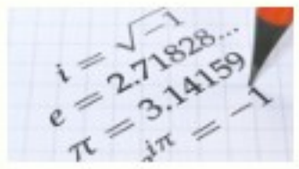
عند إضافة محلول الخل إلى مسحوق الخبز وهو مركب كيميائي يسمَّى صودا الخبز تتصاعد فقاقيع غاز ثاني أكسيد الكربون ويتكوّن راسب أبيض اللون لا يتفاعل مع الخل



الذي حدث أن الذرات في المسحوق ومحلول الخل ارتبطت معا بطريقة جديدة وتكوَّنت مواد جديدة هي خلات الصوديوم، والماء وثاني أكسيد الكربون

هذه المواد تختلف في صفاتها عن صفات محلول الخل ومسحوق الخبز

المعادلات الكيميائية



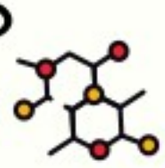
$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1 \qquad y=mx+b$$

يتم التعبير عن التغيرات الكيميائية بمعادلات تمثّل التفاعلات الكيميائية،

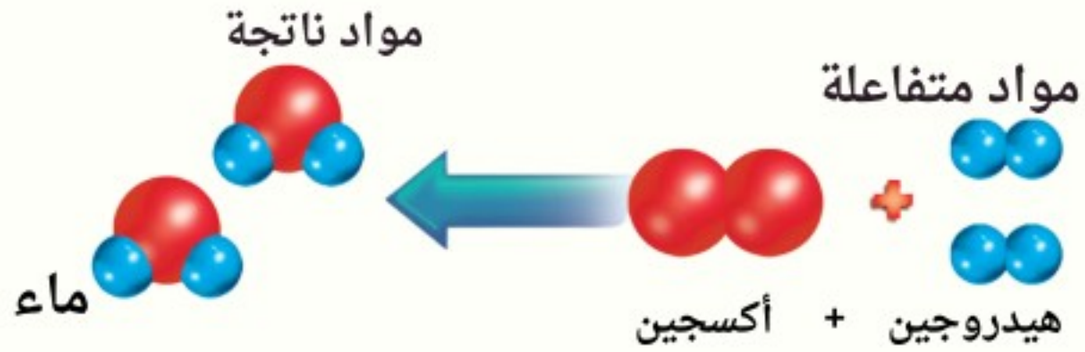
المعادلة الكيميائية تعبير رمزي لـ

مواد متفاعلة هي مواد أصلية توجد قبل بدء التفاعل وتظهر عند طرف المعادلة

مواد ناتجة تكونت نتيجة التغير الكيميائي للمواد المتفاعلة وتظهر عند الطرف الاخر للمعادلة.



يمكن التعبير عن المعادلة الكيميائية بصورة لفظية

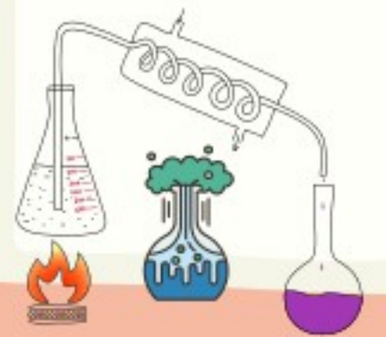


يتفاعل جزيئان من الهيدروجين مع جزئ واحد من الاكسجين لتكوين جزيئين من الماء

عدد ذرات العنصر الواحد متساوية في طرفي المعادلة

قانون حفظ الكتلة.

أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة وهذا ما يسمَى قانون حفظ الكتلة.



كيف أكتشف حدوث التفاعل الكيميائي ؟

تُنتج التغيرات الكيميائية مواد جديدة تختلف في صفاتها وخصائصها عن المواد الأصلية قبل التفاعل. لذا يمكن ملاحظة بعض العلامات التي تدلُّ على حدوث التفاعل الكيميائي

التغير في اللون

التغير في اللون دلالة واضحة على التغير الكيميائي

عند تبييض أو إزالة لون قطعة من الملابس يحدث تغير كيميائي للصبغات في القطعة أو تغير التركيب الكيميائي للقطعة نفسها.

تكون التغيرات الكيميائية طبقات على المعادن ليصبح لونها باهتا.

فالصدأ محمرُّ اللون، بينما الحديد لامع. تصدأ المعادن فيتغيَّر لونها وهذا ما يسمَّى التشويه (إزالة البريق)

ظهور الفقاعات

عند وضع قطعة من الأقراص المضادة للحموض في الماء يحدث التفاعل الكيميائي، ويبدأ تكون فقاعات من ثاني أكسيد الكربون فظهور الفقاعات دليل على حدوث التغير الكيميائي

ماذا يحدث عند خلط مسحوق الخبز مع الخل؟

تتكوَّن فقاعات من ثاني أكسيد الكربون تدل على حدوث تغيُّر كيميائيٍّ!

الرواسب

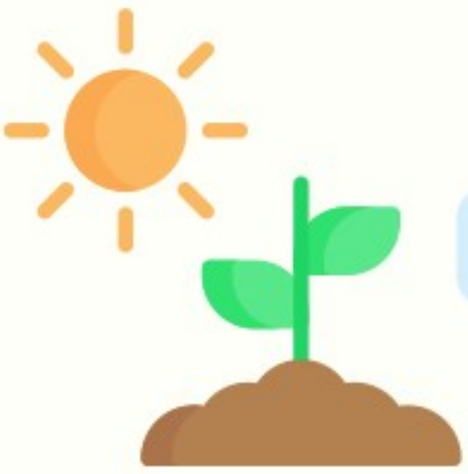
الرواسب علامة تغير كيميائي وهي مادة صلبة تتكون نتيجة التفاعل الكيميائي بين مكونات محلولين مختلفين.

تستطيع رؤية ترسبات الصابون وهي تنتج عن محلول الصابون مع الماء على المغسلة.

الضوء والحرارة

احتراق الشمعة ينتج شعلة ساخنة

الاستفادة من التفاعل الكيميائي



تستعمل النباتات والحيوانات تفاعلين كيميائيين مهمين لإنتاج الغذاء والطاقة في عملية البناء الضوئي وعملية التنفس .

المركبة الفضائية تستعمل الطاقة الناتجة من تفاعل كيميائي بين الأكسجين والهيدروجين في صورة غاز ساخن يستعمل لدفع المركبة إلى أعلى .

الطريقة الوحيدة لتكوين المركبات مثل الوقود الأحفوري والبلاستيك .

ما مفهوم الشغل

قد يكون رفع مجموعة صناديق على رف عملا متعبا لأن علينا بذل شغل لرفعها من سطح الأرض إلى الرف.

الصناديق الخفيفة تحتاج إلى قوة أقل لتحريكها، ومن ثم إلى شغل أقل لوضعها على الرف،

كلما قل ارتفاع الرف قل الشغل اللازم لوضع صناديق عليه.

ما المقصود بالشغل؟

الشغل القوة المبذولة لتحريك جسم ما مسافة معينة.

إذا أثرت قوة ثابتة المقدار في جسم وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك مسافة ما بتأثير هذه القوة وفي اتجاهها، فإن هذه القوة تكون قد أنجزت شغلا على الجسم،

يمكن حساب الشغل بالعلاقة التالية الشغل = القوة ✖ المسافة المقطوعة في اتجاه القوة.

ووحدة قياس الشغل هي وحدة القوة (نيوتن) مضروبة في وحدة المسافة (متر) فتصبح : نيوتن.م. ويطلق على (نيوتن.م) اسم الجول.

فإذا رفعت صندوقا وزنه ١٠ نيوتن فوق رف ارتفاعه ١ متر فإن الشغل الذي بذلته يساوي ١٠ نيوتن. متر، أو١٠ جول.

عندما أرفع كرة عن سطح الأرض فإني بلا شك أبذل قوة في تحريكها مسافة معينة إلى أعلى، وبذلك أكون قد أنجزت شغلا،

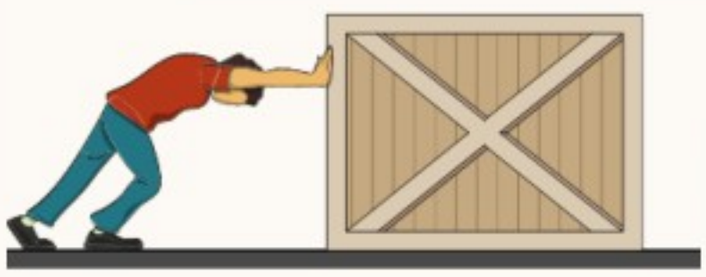
ولو احتفظت بالكرة بين يدي فترة من الوقت فقد بذلت قوة أيضا في حمل الكرة، لكنني لم أنجز شغلا لأن الكرة لم تتحرك

أقوم بالكثير من الأعمال التي أتخيل أنني أبذل فيها شغلا، ولكنني في الحقيقة لا أبذل شغلا.

فمثلا، هل أبذل شغلا عندما أمسك بكرة فوق راسي ؟

عندما أدفع أنا وزميلي مجسما لسيارة واقفة، في اتجاهين متعاكسين، وبمقدار القوة نفسه، فإننا لا ننجز شغلا.

أما إذا دفعت أنا السيارة بقوة أكبر من زميلي فإن السيارة تتحرك وعندئذ نقول أن هناك شغلا قد أنجز



إذا بذلت قوة لتحريك جسم على سطح خشن، فإنه يلزم إنجاز شغل أكبر من الشغل اللازم لتحريكه لو كان على سطح أملس لأن قوة الاحتكاك مقاومة تؤثر في عكس اتجاه القوة المبذولة

مامفهوم الطاقة

عندما أشعر بالتعب وأنا أمارس الرياضة أقول: لم يعد عندي طاقة لأستمر

الطاقة

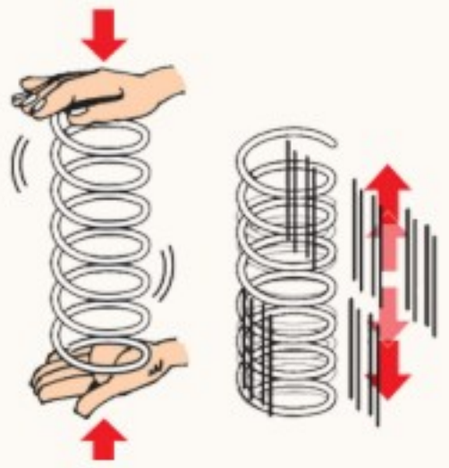
الطاقة هي المقدرة على إنجاز عمل ما.

إننا نستعمل الطاقة يوميا بطرائق مختلفة، وكل ما يحدث من حولنا يحتاج إلى طاقة.

وحدة الطاقة هي الجول، كوحدة الشغل.

الأجسام أيضا لها طاقة، فعند الضغط على نابض (زنبرك) فإن شغلا يبذل عليه، أي تنتقل إليه طاقة وتخزن فيه في صورة طاقة وضع

عند إفلاته تظهر الطاقة في صورة حركة تسمَّى طاقة الحركة وهي الطاقة الناتجة عن حركة الجسم.



حركة النابض تسمَّى الحركة الاهتزازية.

تتغير الطاقة في الحركةالاهتزازيِة من طاقة وضع إلى طاقة حركة، ومن طاقة حركة إلى طاقة وضع.

عند اللعب بالكرة فإنَّ طاقة الوضع المختزنة في الكرة تزداد عند رفعها إلى أعلى وإذا دفعتها بقوة فإنها تكتسب طاقة حركية.

أمَّا عند إسقاط الكرة من ارتفاع معيَّن فإنَّ طاقة الوضع الكامنة فيها تتحوَّل إلى طاقة حركة بفعل الجاذبية الأرضية.

أشكال الطاقة

هناك أشكال عدة لطاقة الوضع وطاقة الحركة،

هناك طاقة وضع في الروابط بين الذرات والجزيئات، وتأخذ شكل طاقة كيميائية.
والطاقة النووية طاقة وضع مختزنة في الروابط بين البروتونات والنيوترونات في الذرة

الطاقة المغناطيسية شكل آخر من طاقة الوضع، وهي تشبه في عملها
طاقة الجاذبية الأرضية في جذب الأجسام.

الحرارة طاقة حركية ناتجة عن اهتزازات الجزيئات.

الكهرباء طاقة حركيَّة ترجع إلى حركة الإلكترونات.

الصوت والضوء أيضا شكلان من أشكال الطاقة الحركية؛ لأنَّ الجزيئات فيهما تنتقل خلال الموجات.

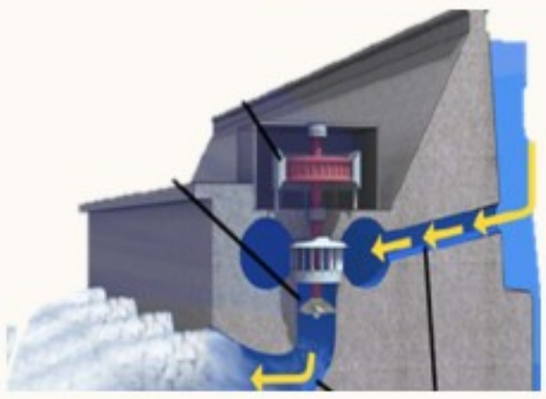
جميع أشكال الطاقة بينها صفة مشتركة، وهي قدرتها على إنجاز شغل

كيف تتحول الطاقة

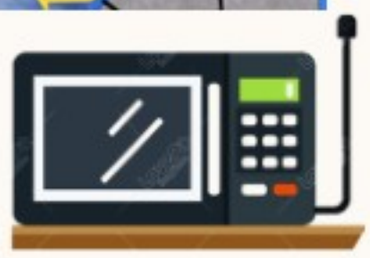
وجد العلماء أنَّ الطاقة تتحوَّل من شكل إلى آخر دون أن يفقد منها شيء أثناء التحول؛

الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكنَّها تتحول من شكل إلى آخر ويعرف هذا بقانون حفظ الطَّاقة.

يكشف لنا قانون حفظ الطاقة بعض ما أودعه الخالق عزَّ وجلَّ في الكون من أسرار وحكم



طاقة الماء الحركية في السدود تحرك المولدات
لتوليد الطاقة الكهربائية



تتحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية في الفرن الكهربائي

وتتحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كيميائية عند خبز العجين في الفرن

تتحول الطاقة في جسم الإنسان بعد تناول الخبز إلى طاقة حركية

الطاقة أحيانا تؤدي شغلا غير مرغوب فيه.ويحدث هذا غالبا عندما يكون هناك احتكاك.

ففي السدود مثلا يسبِّب الاحتكاك في التُّوربين تحوُّل
بعض طاقة الحركة إلى حرارة ممَّا قد يسبب تلفا لهذه التوربينات.

ما الآلات البسيطة

عندما أحاول فتح علبة الدهان باستعمال مفك البراغي ف إنني في هذه الحالة أحول المفك إلى آلة بسيطة، تساعدني على فك غطاء علبه الدهان بقوة قليلة.

الآلة البسيطة أداة تستخدم لتغيير مقدار القوة واتجاهها لإنجاز شغل

الجهد القوة التي تبذلها عند استعمال الآلة البسيطة تسمى الجهد (القوة المبذولة)

المقاومة القوة التي تنتجها الآلة البسيطة تسمى المقاومة (القوة الناتجة) وتتمثل في وزن الجسم المراد تحريكه (الحمل).

مما تتكون الآلة البسيطة

ذراع القوة الجزء الذي يقع عليه الجهد يسمى ذراع القوة.

ذراع المقاومة الجزء الذي يوصل هذا الجهد يسمي ذراع المقاومة.

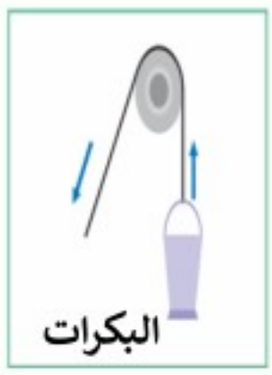
الفائدة الآلية . النسبة بين طول الذراعين تسمى الفائدة الآلية .

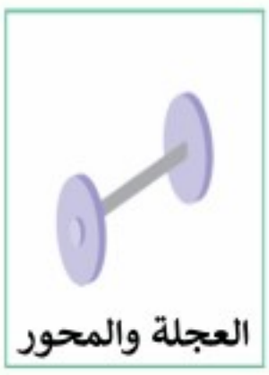
يمكن حساب مقدار قوة الآلة بضرب مقدار الجهد في الفائدة الآلية.

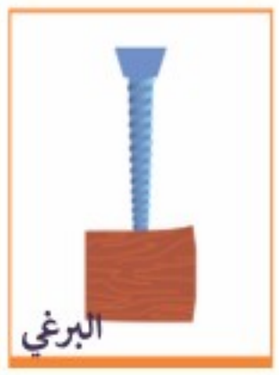
كلما قصر ذراع المقاومة وزاد ذراع القوة كانت القوة المؤثرة في الجسم أكبر.

أمثلة على بعض الآلات البسيطة

الوتد


البكرات


العجلة والمحور


البرغي

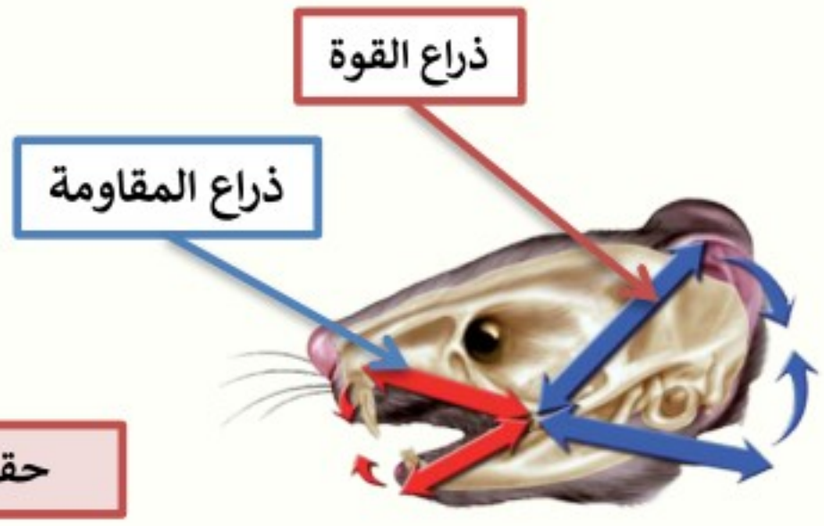
السطح المائل

الرافعة

في حالة استخدام المفك لفتح علبة الدهان يكون من السهل أن تبذل قوة صغيرة لمسافة طويلة ، وتترك الأمر للآلة البسيطة لتقوم بالعمل الصعب لمسافة صغيرة.

يختار الشخص عادة نسبة القوة إلى المقاومة التي يراها مناسبة له، وتقلل الآلة البسيطة أيضاً من الزمن اللازم للقيام بعمل ما .

للعديد من الحيوانات فكوك تعمل كالآت بسيطة.
فبعض القوارض تقضم الخشب القاسي بسبب فكوكها القوية.



حقيقة توجد الآلات البسيطة في الطبيعة

ما الروافع

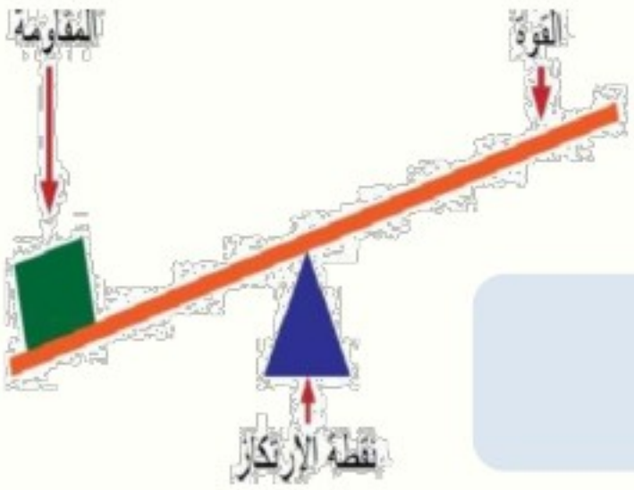
بناء على تجربة مفك البراغي وفتح علبة الدهان، فقد عمل مفك البراغي عمل الرافعة.

الرافعة

قضيب يدور حول محور يسمي نقطة الارتكاز

أنواع الروافع

تقوم الرافعة بمضاعفة الجهد أو المسافة أو السرعة وأحياناً تغير اتجاه القوة المبذولة



النوع الأول

أن نقطة الارتكاز تقع بين القوة المبذولة والقوة الناتجة (المقاومة)
في اتجاهين متعاكسين و يعتمد مقدار القوة على طول ذراع القوة المبذولة

النوع الثاني

يمكن حمل مواد ثقيلة باستعمال عربة اليد . وعربة اليد هي النوع الثاني من الروافع .
لهذا النوع من الروافع ذراعين ونقطة ارتكاز، لكن طول ذراع القوة المبذولة أطول من طول ذراع القوة الناتجة (المقاومة)، لاحظ أن الذراعين في أتجاه واحد .

النوع الثالث

هل استعملت الملقط يوماً ما ؟ يمثل الملقط النوع الثالث من الروافع.
ولعلك لاحظت أن ذراعي الملقط تلتقيان عند أحد طرفية

آلات تشبه الروافع

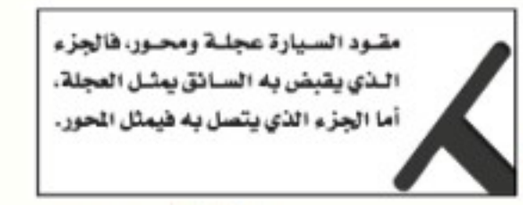
العجلة نوع من الآلات البسيطة التي يسهل صنعها.

هل شاهدت صخرة تتدحرج؟ إنها تشبه تدحرج العجلة.

عندما تضع قضيباً أو عصاً في مركز العجلة يصبح استعمالها سهلاً، وأكثر فائدة

العجلة والمحور

آلة بسيطة متينة يمكنها أن تضاعف القوة والسرعة والمسافة المقطوعة مثلها مثل الروافع .



يعمل المحور عمل نقطة ارتكاز، وتعمل العجلة عمل ذراعي رافعة، حيث تكون أنصاف الأقطار للتروس بمنزلته ذراع قوة وذراع مقاومة

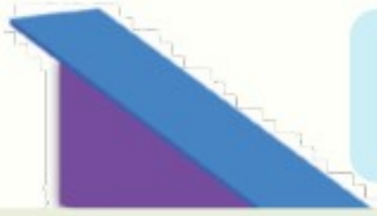
البكرة

عجلة محيطها غائر، يلف حوله حبل أو سلك .

العجلة في البكرة تعمل عمل الرافعة وذراع القوة هو طول الحبل الذي يتحرك عند بذل القوة المبذولة، أما ذراع المقاومة فهو مقدار الارتفاع الذي ارتفع إليه الجسم

السطح المائل

هل حاولت تسلق تل صغير يوماً ما ؟ لعلك لاحظت أنه كلما زاد ميل مسار كلما بذلت جهداً أكبر في التسلق .



أن الطرق الجبلية تتدرج في ارتفاعاها، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها وقد تجد الشيء نفسه في مداخل بعض المساجد والمستشفيات والمدارس، حيث تجد سطوحاً مائلة بالقرب من الدرج يستعملها بعض الناس عوضاً عن الدرج

كلما قل طول السطح المائل كان رفع الجسم أسرع، والجهد المبذول أكبر.
وأحياناً يستعمل مع السطح المائل آلات بسيطة مثل العجلة والمحور

الوتد

عندما يستعمل السطح المائل لفصل جسمين كما في تقطيع الخشب فإنه يسمي عندئذ الوتد (الإسفين)

وقد يكون للإسفين وجه وجهان مائلان ويستعمل كل من المقص والسكين والإسفين لقطع الأجسام، حيث ينتج السطح المائل للشفرات فيها القوة قطع .

البرغي

سطح حول أسطوانة، وأسنان البرغي تغير اتجاه القوة المبذولة .
البرغي يتم تدويره داخل الأجسام بوساطة المفك

ما الآلات المركبة ؟

عندما نجمع آلتين أو أكثر من الآلات البسيطة معاً نحصل على آلة مركبة

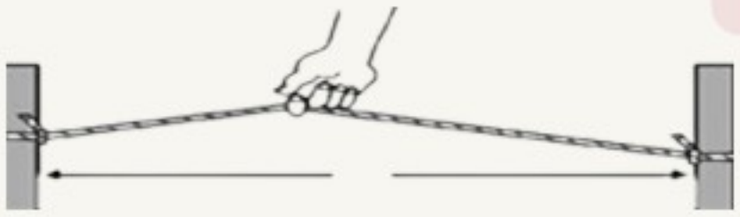
الشاحنة التي شاهدتها فيها أكثر من نوع من الآلات البسيطة.

بعض الآلات المركبة تستعمل آلات بسيطة على نحو مكرر.

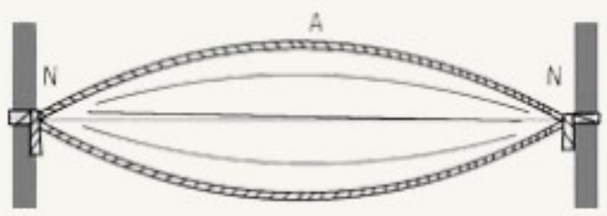
في المصعد تستعمل بكرات متعددة لرفعه وإنزاله و تستعمل معظم المصاعد (ونشا) كهربائيا،

هناك وزن ثقيل مربوط في نهاية حبل القوة المؤثرة ويسمي ثقل الموازنة لتوفيره قوة إضافية

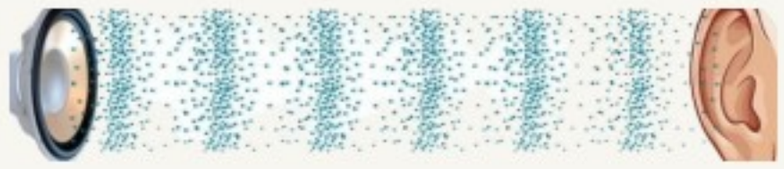
ما الصوت ؟ وكيف ينتج ؟



عند ضرب وتر مشدد فإنه يهتز ويتحرك
إلى أعلي وإلى أسفل تسمى هذه العملية التذبذب.



ونتيجة لاهتزاز الوتر تتحرك جزئياته وتحرك الوسط بها، وهو الهواء .



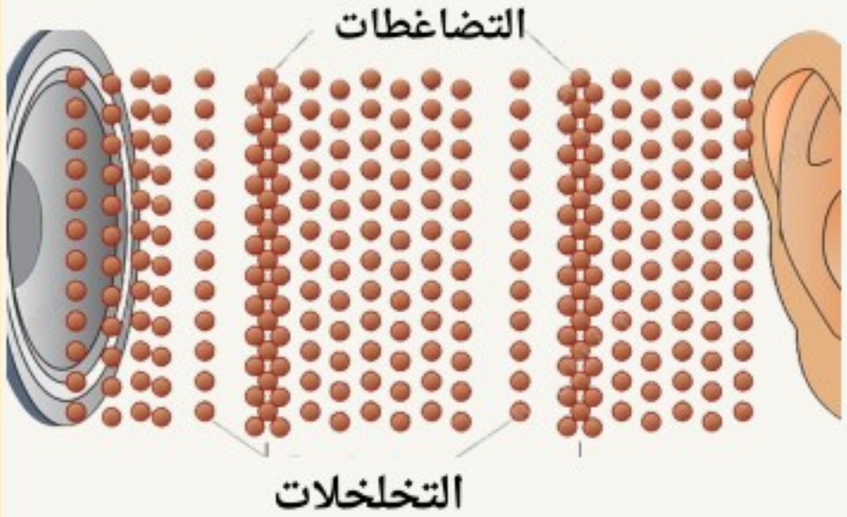
ينقل الهواء هذه الاهتزازات إلى آذاننا فنسمع الصوت فجميع الأصوات منشؤها اهتزازات

ما الذي يسبب اهتزاز الأجسام إذا كان هناك صوت عال قريب منها ؟

عندما يصدر جسم ما صوتا، فإنه يهتز إلى الأمام وإلى الخلف .

إن اهتزاز غشاء سماعة مكبر الصوت مثلاً يسبب تقارب جزئيات الهواء بعضها على بعض، ومن ثم ابتعادها،

يؤدي إلى تكوين مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيراً من الجزئيات تسمي التضاغطات



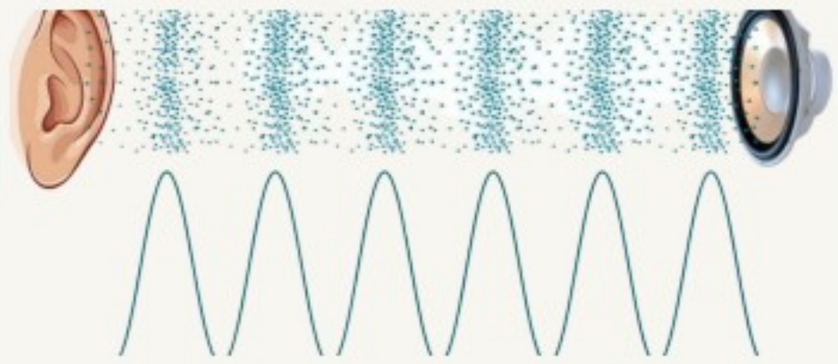
التضاغطات مناطق في الهواء تحتوي عدداً كبيرا من الجزيئات

التخلخلات مناطق في الهواء تحتوي عدداً قليلاً من الجزيئات

تنتقل التضاغطات و التخلخلات عبر الهواء وتحمل معها الطاقة الصوتية

كل منطقة من الهواء تتحرك إلى الأمام وإلى الخلف تهتز فقط

فالصوت لا يحرك جزئيات الهواء من مكان إلى آخر.

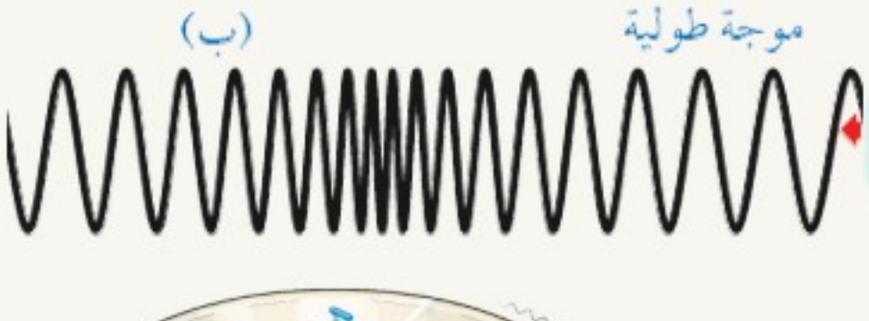


سلسلة التضاغطات و التخلخلات المنتقلة خلال مادة ما تسمى موجة صوتية.

تسمي المادة التي تنتقل خلالها الموجة وسطاً.

تحمل الموجات الصوتية طاقة مثل جميع الموجات الأخرى و تسمى طاقة الصوت

عند انتقال الموجات الصوتية خلال وسط ما تهتز جزئيات الوسط في أماكنها ولا تنتقل مع الطاقة من مكان آخر



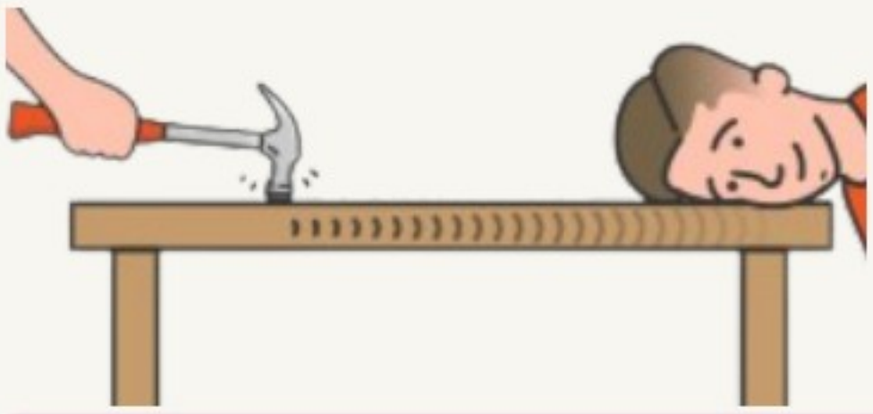
تسبب الموجات الصوتية اهتزاز الوسط في اتجاه انتقال الطاقة نفسه
لذا تسمي موجات الطولية .

عندما تصطدم موجات الصوت بجسم ما
يبدأ الجسم في الاهتزاز نتيجة للطاقة الصوتية

هذا يوضح كيف أن الأصوات الصادرة عن الطائرات أو آلات التسجيل هي سبب اهتزاز الأطباق.

انتقال الصوت :

الفضاء يتكون من فراغ وهي منطقة لا يوجد فيها جزيئات مادة و ليس له وسط لينتقل الصوت خلاله في الفضاء لذا لا نستطيع سماع أي صوت فيه .

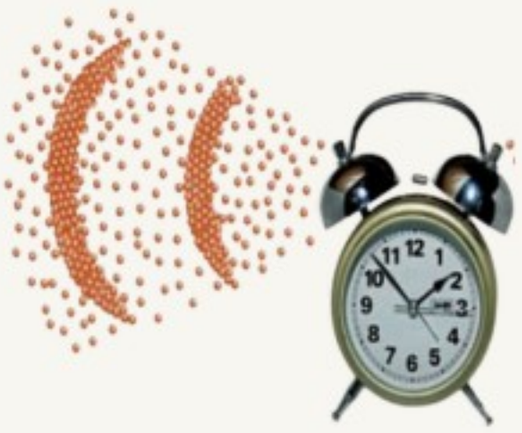


ينتقل الصوت عبر المواد (الصلبة و السائلة والغازية)

تكون سرعة الصوت أكبر ما يمكن في المواد الصلبة وأقل ما يمكن في الغازات

.تبلغ سرعة الصوت في الحديد مثلاً 6000م/ث فقط .

يرجع السبب في اختلاف سرعة الصوت في الأوساط المختلفة إلى المسافات الفاصلة بين الجزئيات المكونة لها.



تنتقل الطاقة الصوتية بسبب التصادمات بين جزئيات الوسط،

جزيئات مادة صلبة

فالمواد الصلبة تكون الجزئيات قريبة جداً بعضها من بعض وتتصادم بسرعة لذا تنقل الصوت بشكل سريع

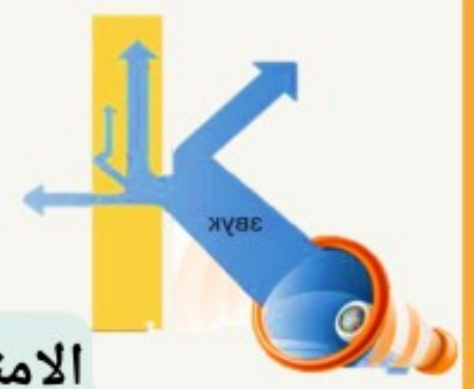
جزيئات مادة غازية

أما في الغازات، فتكون المسافات بين الجزئيات كبيرة لذا تكون تصادماتها أقل ومن ثم تكون سرعة انتقال الصوت فيها أقل .

تؤثراً أيضاً درجة الحرارة في سرعة انتقال الصوت.

فمثلاً يعمل الهواء الدفيء على نقل الصوت بسرعة أكبر من الهواء البارد؛ لأن سرعة جزئيات الهواء الدفيء أكبر، وعدد التصادمات أكبر

انتقال الصوت :

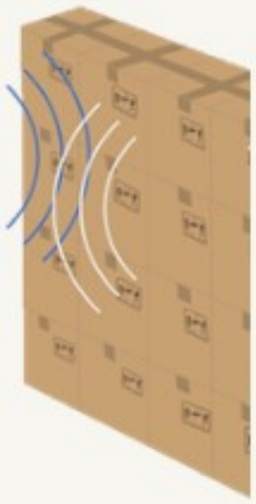


يستخدم في الغرف العازلة للصوت مواد لينة، سميكة وغير منتظمة الشكل، تعمل على امتصاص الطاقة الصوتية.

الامتصاص هو عملية نقل الطاقة إلى سطح ما عند اختفاء موجة فيه؛ حيث تتحول الموجات الممتصة إلى طاقة حركية أو حرارية في ذلك السطح

هل سمعت عن الصدى؟

عندما تصطدم الموجات الصوتية بسطح مستو صلب أكبر من طاقتها فإنها ترتد عنه، أي تنعكس



الانعكاس ارتداد الموجات الصوتية عن سطح ما.

الصدى
تكرار سماع الصوت بسبب انعكاس الموجات الصوتية.

عند حدوث انعكاس للموجات الصوتية عن سطح ما فإن جزءا منها يحدث له امتصاص، وتعتمد كمية هذا الجزء على طبيعة السطح. لذا لا يكون علو الصدى بنفس علو الصوت الأصلي.

ما حدة الصوت؟

عندما تسمع صوت امرأة أو رجل، تجد اختلافا بينهما. ما الذي يميز صوت المرأة عن الرجل؟

الموجات الصوتية التي تصل إلى أذنك تختلف في الحالتين.

في الحالة الأولى تقترب التضاغطات والتخلخلات بعضها من بعض، أي يزداد ترددها.

التردد هو عدد مرات اهتزاز جسم ما خلال ثانية واحدة، ووحدة قياسه الهرتز.

يتم التمييز بين الأصوات من خلال حدتها.

وحدة الصوت صفة للصوت تحدد ما إذا كان رفيعا" غليظا، وهي تعتمد على تردد الصوت؛

فالصوت الرفيع تردده عال، أما الصوت الغليظ فتردده منخفض.

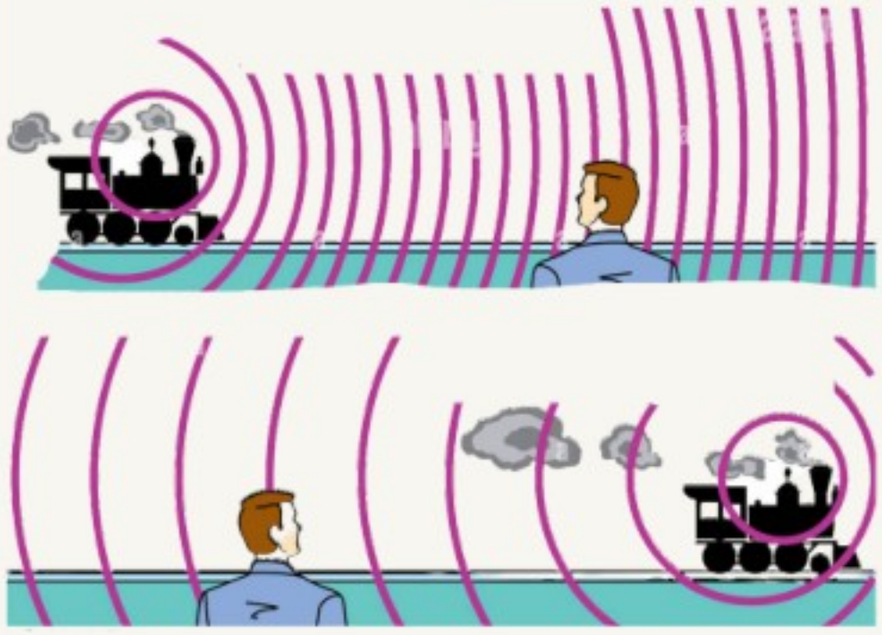
حدة الصوت وتردده طر يقتان مختلفتان لوصف الصوت. فحدة الصوت هي طريقة تمييز الأذن للتردد. وترتبط بعدد التضاغطات في موجة الصوت، ولكنها تختلف عن التردد.

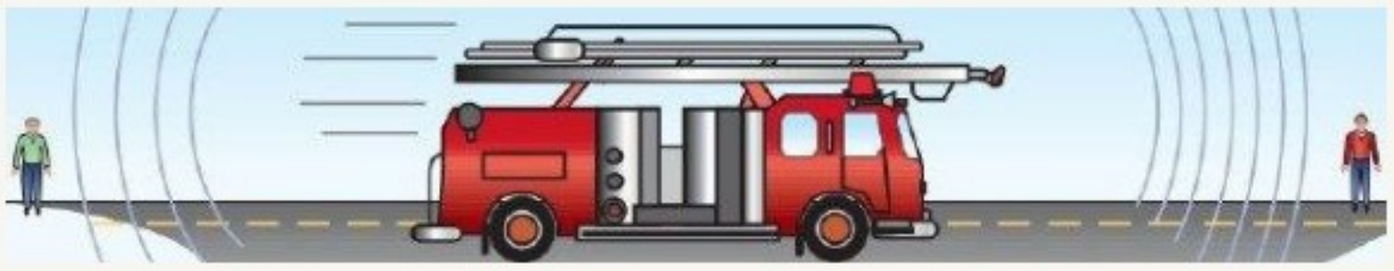
تغير حدة الصوت

لزيادة حدة الصوت نعمل على زيادة عدد الاهتزازات التي يعملها في الثانية الواحدة.

نستطيع زيادة تردد الصوت بالتحرك في اتجاهه. كيف؟

إذا تحركنا في اتجاه الموجة فإننا نسمع التضاغطات بسرعة أكبر مما لو بقينا ثابتين دون حركة.





إذا تحركنا مبتعدين عنها فإن التضاغطات تصل إلى أذنك أبطا مما لو بقينا ثابتين.

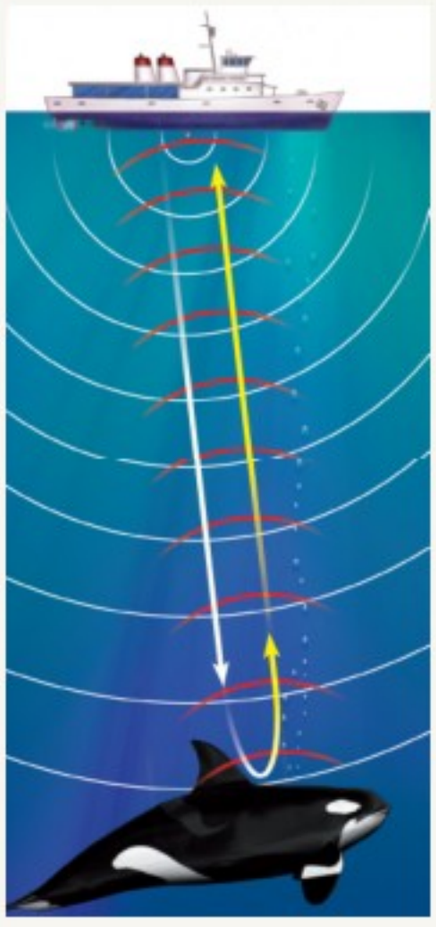
يسمى التغير في التردد بسبب حركتنا مقتربين أو مبتعدين عن الموجة تأثير دوبلر.

فائدة الصدى :

للصدى فو ائد مهمة.

الخفاش مثلا يرسل أصواتا ترتد عن فريسته، فيرشده الصدى إلى مكانها.

تسمى عملية إيجاد الطعام أو أشياء أخرى بهذه الطريقة تحديد الموقع باستخدام الصدى.



تستخدم الحيتان والدلافين أيضا هذه الطريقة لتحديد طريقها والحصول على الغذاء.

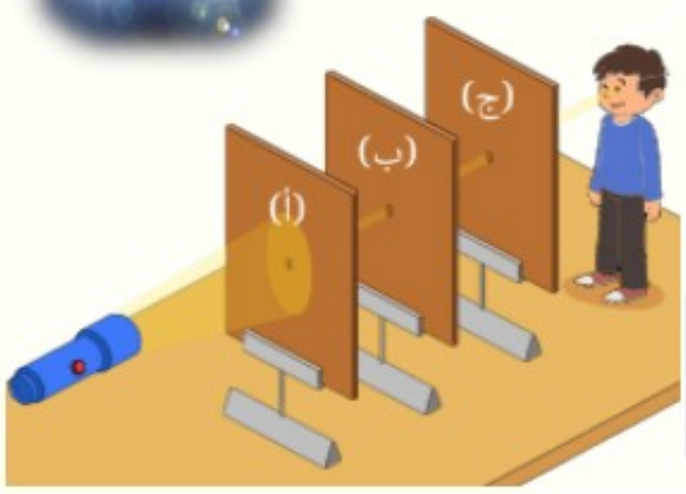
طور العلماء أجهزة (السونار) التي تستخدم هذه الطريقة لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء.

ما الضوء

الضوء شكل من أشكال الطاقة نحس به بالعين.

مصادر الضوء : الشمس – المصابيح

يسير الضوء في خطوط مستقيمة ، وينتشر على شكل موجات



ينتشر الضوء بسرعة كبيرة جداً

المسافة التي يقطعها ضوء الشمس تبلغ ١٥٠ مليون كم
مستغرقا ٨ دقائق حتى يصل للأرض

تقدر سرعته في الفراغ بحوالي ٣٠٠٠٠٠ كم/ث تقريباً ،

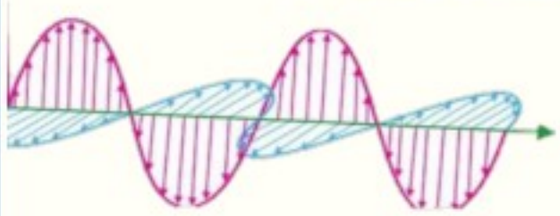
تقل سرعته في الأوساط المادية مثل الهواء الماء الزجاج

الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية (يسمى تداخل القوى الكهربائية والقوى المغناطيسية بالكهرومغناطيسية

يمكن تعرف موجات الضوء من خلال الطول الموجي لها؛

طول الموجة

المسافة بين قمتين متتاليتين للموجة



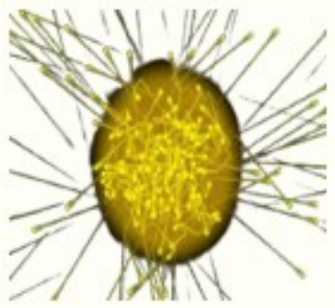
يمكن حساب سرعة الموجة بضرب طوله الموجي في ترددها .

الضوء والجسيمات

مع أن الضوء موجات من الطاقة إلا أنه جسيمات أيضاً.
لكن كيف يمكن لشيء أن يكون موجات و جسيمات في الوقت نفسه ؟

للضوء خصائص الموجات وبعض خصائص الجسيمات

جسيمات الضوء ليس لها كتلة تسمى فوتونات.



الفوتون أصغر جزء من الطاقة الضوئية يوجد بشكل مستقل

يسلك الضوء سلوك الجسيمات بطرائق متعددة؛

يسير الضوء في خطوط مستقيمة تسمى أشعة ضوئية،

عندما يسقط على جسم وينعكس عنه فهو يسلك سلوك الجسيمات الصغيرة.

يشبه الضوء الجسيمات في مجموعة من الصفات فالضوء يغير اتجاه الجسيمات الصغيرة عند الاصطدام بها

عندما تصطدم جسميات الضوء بفليم كاميرا
تترك أثراً يظهر فيه على شكل نقاط صغيرة،

تشكل هذه النقاط معا صورة الجسم الأصلي

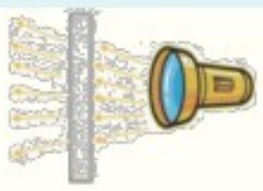
كيف يتكون الظل

لا نستطيع رؤية الأجسام خلف الباب المغلق، وكذلك خلف الجدران؛
لأنها تحجب الرؤية ترى لماذا يكون الضوء كذلك ؟

الضوء ضروري للرؤية، حيث نرى الأجسام عندما ينعكس الضوء عنها إلى أعيننا.
وتقسم الأجسام من حيث مرور لضوء عبرها إلى ثلاثة أنواع :

أجسام معتمة

هي الأجسام التي لا ينفذ الضوء من خلالها ، لأنها تمتص الضوء الساقط عليها
ومن هذه الأجسام الحديد والخشب والكتاب



أجسام شفافة

أجسام تسمح بنفاذ معظم الأشعة الضوئية من خلالها ومنها الزجاج.،

أجسام شبه شفافة

اجسام تشتت أغلب الضوء الساقط عليها ولكنها تسمح بمرور جزء يسير منه مثل البلاستيك

كيف يتكون الظل

عندما يسقط الضوء على جسم معتم أو شبه شفاف
فإن هذا الجسم يحجب الضوء أو جزءاً منه عن المنطقة الواقعة خلفه، فيتكون له ظل.

الظل هو مجرد انحجاب للضوء.

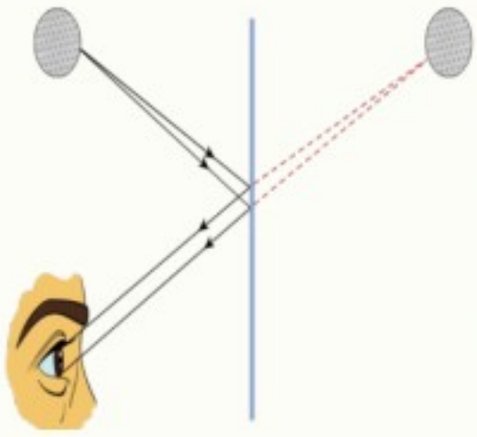
عندما يقع جسم بين مصدر ضوء وجسم أخر يتكون ظل للجسم الأول على الجسم الثاني

هل لاحظت طول ظلك صباحاً عندما تقف أمام أشعة الشمس ؟
هل يبقي ظلك بالطول نفسه طوال النهار ؟ لماذا

يتغير ميل أشعة الشمس الساقطة عليك خلال النهار،
فيتغير تبعاً لذلك طول الظل على ميل الأشعة الساقطة على الجسم،

كما أنه يعتمد أيضاً على بعد الجسم عن المصدر الضوئي
و المسافة بين الجسم والسطح الذي يتكون عليه الظل

كيف ينعكس الضوء وكيف ينكسر



عندما تنظر إلى المرآة المستوية تشاهد صورتك

تتكون الصورة نتيجة انعكاس الضوء عن سطحها المصقول
فموجات الضوء تنعكس عن السطوح كما ينعكس الصوت.

انعكاس الضوء

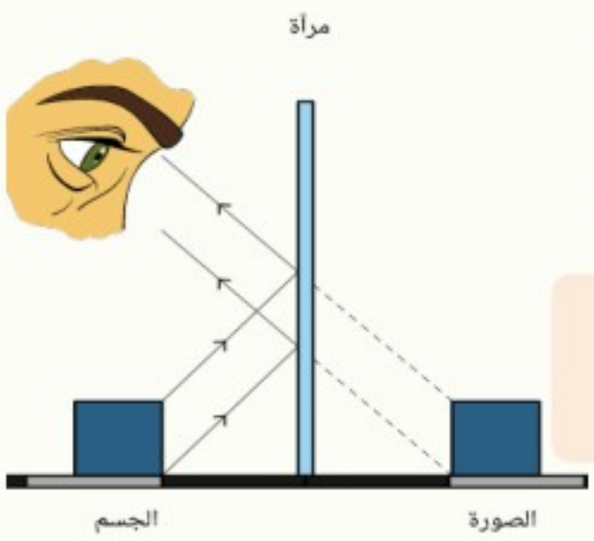
انعكاس الضوء هو ارتداده عن السطوح.

أغلب الضوء الذي يصل إلى أعيننا هو ضوء منعكس عن الأجسام.

نحن نرى الجسم عندما ينعكس الضوء عنه إلى أعيننا

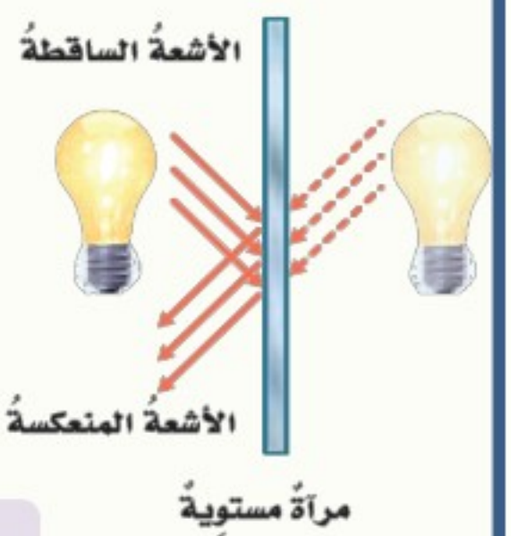
الأجسام التي لا تعكس الضوء لا نستطيع أن نراها.

ليس من الضروري أن يكون السطح صلباً ليعكس الضوء، فسطوح السوائل والغازات كذلك تعكس الضوء.

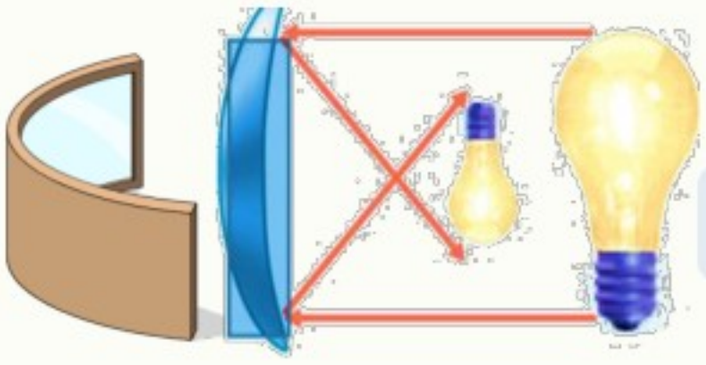


تظهر الصورة في المرآة المستوية واضحا
لأن معظم موجات الضوء تنعكس عن سطحها المصقول

عندما يسقط الضوء على المرآة فإن زاوية سقوطه على المرآة
تساوي زاوية انعكاسه عنها وهذا يسمى قانون الانعكاس.

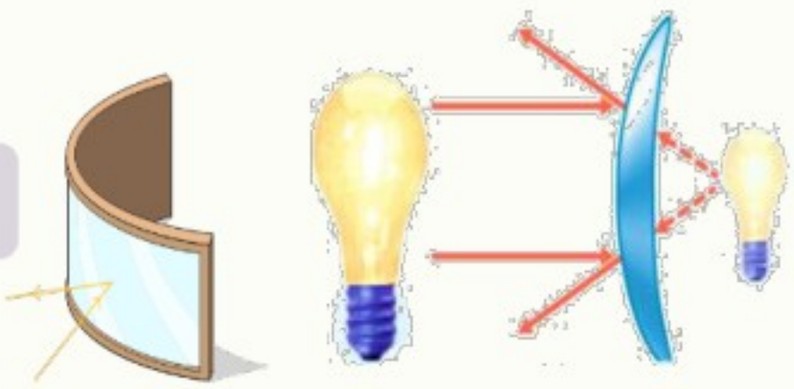


صورة الجسم في المرآة المستوية يظهر كأنه خلفها ويكون بعده عن المرآة مساوياً بعد عنها.



قد تكون المرايا جزءاً من سطوح كروية.

عندما يكون سطحها العاكس للداخل تسمى مرايا مقعرة



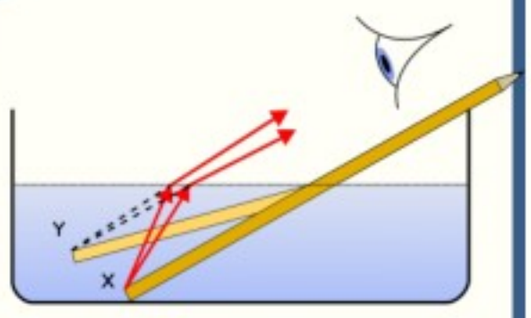
إذا كان سطحها العاكس للخارج فتسمى مرايا محدبة.

هذه المرايا تكون أشكالاً كثيرة للصور فقد تكون الأخيلة (الخيال)
مكبرة أو مصغرة أو معتدلة أو مقلوبة.

انكسار الضوء

هل قلم الرصاص في الشكل المجاور مكون من قطعتين ؟

الإجابة : لا. لقد تأثر القلم بظاهرة انكسار الضوء.



انكسار الضوء هو انحرافه عن مساره.

وهي ظاهرة طبيعية تحدث للضوء عن انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين، مثل الماء والهواء.

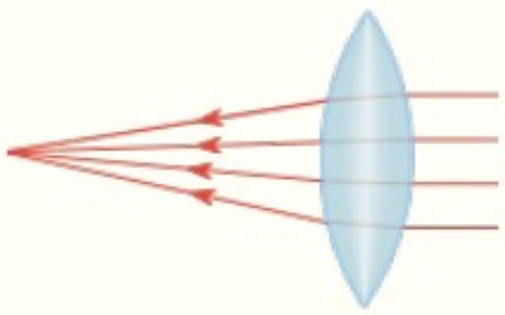
فانكسار الضوء عند انتقاله من الماء إلى الهواء جعل القلم يظهر كأنه قطعتان.

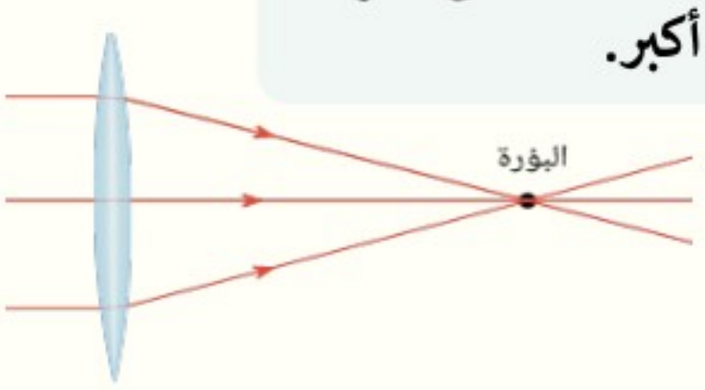
العدسات

العدسة أداة شفافة تكسر الأشعة الضوئية والعدسات نوعان:

عدسة محدبة (لامة)

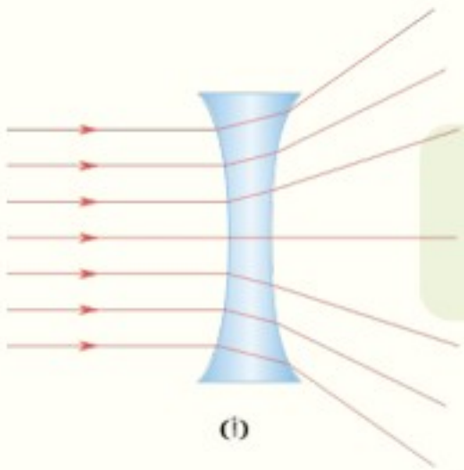
تعمل على تجميع الأشعة الضوئية المنكسرة في نقطة واحدة تسمى البؤرة.
وهذا يجعل الأجسام القريبة منها تبدو أكبر.





عدسة مقعرة (مفرقة)

تعمل على تفريق الأشعة المنكسرة، فتباعد بينها. لذلك تستخدم العدسات في كاميرات التصوير والتلسكوب والنظارات وغيرها



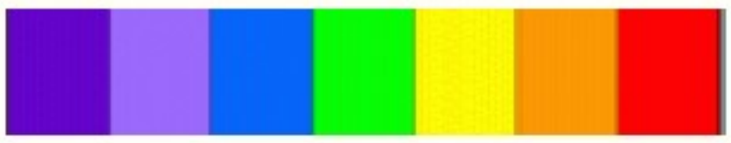
النظارات التي تساعدنا على رؤية الأجسام البعيدة بوضوح هي عدسات مقعرة

لماذا نرى الألوان ؟

يظهر قوس المطر في السماء عندما تسقط الأشعة الضوئية على قطرت المطر فمن أين جاءت ألوانه السبعة الجميلة

في الواقع إن ضوء الشمس المرئي يتكون من سبعة ألوان هي :

الأحمر – البرتقالي – الأصفر –الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي وهذه الألوان تسمى الطيف المرئي

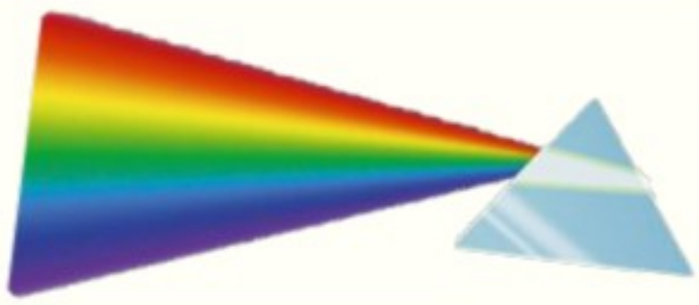


الطيف المرئي

هو جزء من موجات الضوء المتباينة التي يمكن مشاهدتها بعد تحليله

وقد تمكن العالم إسحاق نيوتن عام ١٦٦٠م من تحليل الضوء عندما أسقط أشعة الشمس في يوم مشمش على منشور زجاجي،.

لاحظ نيوتن تحلل الضوء المرئي إلى ألوانه السبعة وإذا مزجت هذه الألوان السبعة بعضها مع بعض ينتج اللون الأبيض.



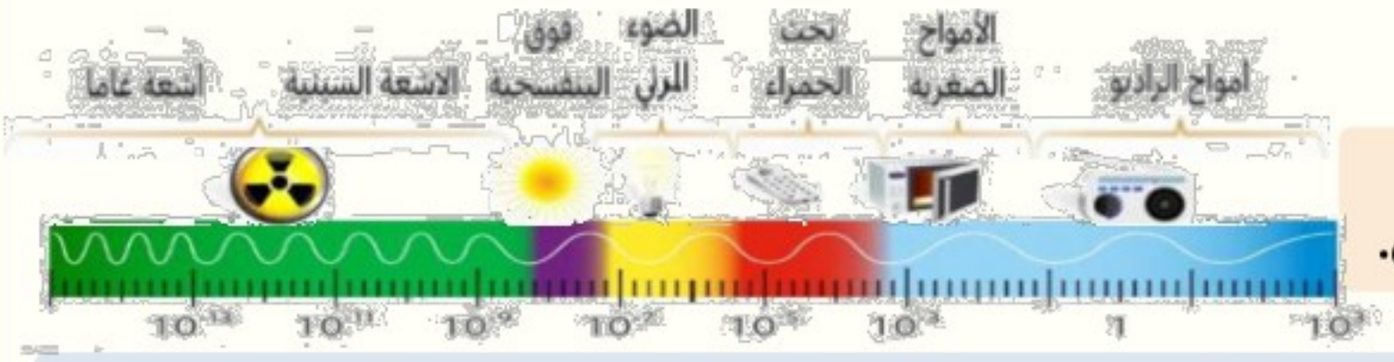
كيف نرى الأجسام بألوان محددة ؟

عيوننا ترى موجات الضوء بأطوال موجية مختلفة، وكل من ألوان الطيف الضوئي له طول موجي وطاقة خاصة به

تتدرج الأطوال الموجية للضوء المرئي من اللون الأحمر الذي له أكبر طول موجي أقل طاقة إلى اللون البنفسجي الذي له أقل طول موجي وأكبر طاقة.

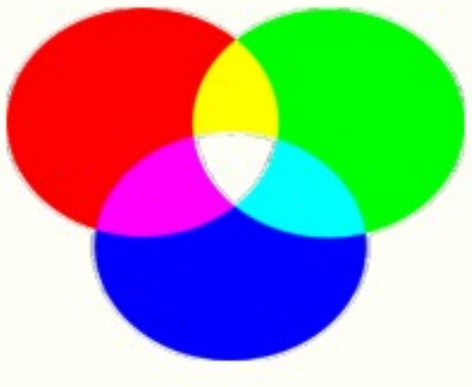
نرى الجسم المعتم بلون الضوء الذي ينعكس عنه بينما نرى الجسم الشفاف يلون الضوء الذي ينفذ منه.

الطيف المرئي جزء صغير من الطيف الضوئي



لا نستطيع رؤية الضوء الذي طول موجته أكبر من طول موجه اللون الأحمر أو اقصر من طول موجة اللون البنفسجي.

الطيف الكهرومغناطيسي الطيف الضوئي (المرئي) يزداد الطول الموجي ويقل التردد.



يمكن رؤية الوان مختلفة عند تداخل مجموعة من الالوان معا

لو سلطت ثلاث حزم من الضوء الأحمر و الأخضر و الأزرق بحيث تتقاطع معا عند سقوطها على سطح ابيض فسوف تتكون الوان جديدة في منطقة التقاطع