

2009/2010

العلوم

للفيف السابع

□ الفصل الدراسي الثاني



بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله الذي هدانا لهذا
ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

إهداء مع خالص التمنيات لأخي ومعلمي "م. م. ج"

خصائص المادة

ما المادة ؟

كل شيء له كتلة ويشغل حيز من الفراغ.

الحجم : مقدار الحيز الذي يشغله الجسم ؟

من غير الممكن أن يشغل جسمين الحيز نفسه في نفس الوقت. ولكي يشغل جسم حيز ما يشغله جسم آخر لابد أن يطرده أولاً.

قياس حجم السوائل

يقاس حجم السائل بوحدات اللتر (L) والملييلتر (mL) والسنتيمتر المكعب (cm^3).

يستخدم المخبر المدرج لقياس حجوم السوائل .

عند وضع السائل بالمخبر المدرج نلاحظ تكور سطح السائل.

السطح الهلالي : التكور المتكون في سطح السائل عند وضعه في أي وعاء .

عند تحديد حجم السائل الموجود بأي إناء نقيس من قاع السطح الهلالي.

حجوم الأجسام الصلبة ذات الأشكال المنتظمة :

كل جسم صلب له ثلاثة أبعاد " الطول - العرض - الارتفاع " لذلك يستخدم مع الحجم تعبير " مكعب "

تستخدم الوحدات (المتر المكعب " m^3 " و السنتيمتر المكعب " cm^3)

يستخدم الرقم 3 للتعبير عن الأبعاد الثلاثة للجسم وهي الطول والعرض والارتفاع

الحجم = الطول $\times$ العرض $\times$ الارتفاع

حجوم الأجسام الصلبة ذات الأشكال غير المنتظمة :

يمكن قياس حجم جسم صلب غير منتظم الشكل باستخدام خاصية إزاحة حجم من الماء

لقياس حجم برغي

1) نضع كمية من الماء في مخبر مدرج

2) نحدد حجم الماء الموجود بالمخبر

3) نضع الجسم المراد قياس حجمه في الماء

4) نلاحظ حجم الماء المزاح

5) الزيادة في الحجم هي تكون هي حجم الجسم

6) ويعبر عن الحجم في هذه الحالة بالسنتيمتر المكعب

المادة والكتلة

□ كل ما يمكن الإحساس به مكون من مادة □

حبة الفول والفيل مكونان من المادة مع الاختلاف الكبير في الكتلة

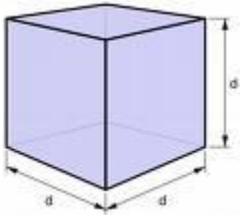
الاختلاف في الكتلة ناتج بسبب احتواء الفيل على كمية أكبر من المادة

لذلك يمكن تعريف الكتلة على أنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة

الفرق بين الكتلة والوزن

هناك اختلاف كبير بين المسميان - الكتلة والوزن - ولكن يجهله الكثيرون

يعرف الوزن على أنه : قياس لقوة جذب الأرض للجسم



مقارنة بين الكتلة والوزن

الوزن	الكتلة	
مقدار جاذبية الأرض للجسم	مقدار كمية المادة في الجسم	التعريف
تتغير بحسب بعد الجسم عن الأرض	ثابتة في أي مكان	الثبات
الميزان الزنبركي	الميزان	جهاز القياس
النيوتن (N)	الكيلو جرام (kg) أو الجرام (g) أو المللي جرام (mg)	الوحدات

قياس الكتلة والوزن:

عند إلقاء حجر وقطعة أسفنج لهما نفس الحجم أيهما ستسقط أولاً؟
نستنتج من هذا أن قوة الجاذبية المؤثرة على الحجر أكبر من القوة المؤثرة على الأسفنج ، لذلك نلاحظ أن وزن الحجر أكبر من وزن الأسفنج
يعبر عن الوزن بوحدات القوة " النيوتن (N) "

النيوتن الواحد يساوي وزن جسم على الأرض كتلته 100g أي 0.1kg

لذلك يمكن حساب وزن أي جسم بمعرفة كتلته من العلاقة :

الوزن (النيوتن) = الكتلة (الكيلو جرام) $\times$ 10 (نيوتن / كيلو جرام)

القصور الذاتي:

إذا كنت في سيارة تتحرك بسرعة ثم تقلل من سرعتها فجأة تجد نفسك تتحرك للأمام ، هل سألت نفسك من قبل ما الذي يجعلك تتحرك للأمام؟ إنه القصور الذاتي

يعرف القصور الذاتي على أنه ميل الأجسام إلى مقاومة أي تغير في حركتها .

بسبب القصور الذاتي أي جسم يتحرك يبقى متحركاً في نفس الاتجاه وب نفس السرعة ما لم تؤثر عليه قوى خارجية وينطبق هذا على سكون أي جسم ساكن.

الكتلة قياس للقصور الذاتي

تخيل أنك تحاول تحريك عربة بها حبة بطاطا واحدة وأخرى مليئة بالبطاطا أيهما ستكون أسهل ؟ بالطبع العربة الأولى ذلك لأن كتلة القطعة الواحدة تكون قليلة مقارنة بكتلة حمولة العربة الثانية فيكون قصورها الذاتي بالمثل أقل

احسب وزن جسم بالنيوتن كتلته 500g

الوزن(النيوتن) = الكتلة (الكيلو جرام) $\times$ 10 (نيوتن / كيلو جرام)

الكتلة (الكيلو جرام) = $1000g / 1kg \times 500g$

الكتلة (الكيلو جرام) = 0.5 kg

الوزن(النيوتن) = $10 N/kg \times 0.5kg = 5 N$

احسب وزن جسم بالنيوتن كتلته 100kg

الوزن(النيوتن) = الكتلة (الكيلو جرام) $\times$ 10 (نيوتن / كيلو جرام)

الوزن(النيوتن) = $1000 N = 10 N/kg \times 100kg$

الخصائص الفيزيائية

علمنا من قبل أن الخصائص الفيزيائية تتعلق بأمور ملموسة مثل اللون والطعم والرائحة والكتلة والحجم والحالة " الصلبة والسائلة والغازية "

من هذا نستخلص تعريف الخصائص الفيزيائية وهي : الخصائص التي يمكن قياسها أو ملاحظتها دون أن يحدث تغيير بهوية المادة . فمثلاً التفاحة تبقى كما هي دون تغير بعد معرفة أن لونها أحمر.

ولكن هل يمكننا البدء من حيث انتهينا ؟ بالطبع نعم أي أنه يمكن تحديد هوية المادة بمعرفة خواصها الفيزيائية.

* إذا أعطاك أحدهم قطعة فاكهة وأنت مغمض العينين وأردت أن تتعرف عليها وقمت بشمها فوجدت رائحة الموز تكون هذه الفاكهة هي ؟ بالمثل هناك خواص كثيرة تساعد في تحديد هوية المادة ومن ثم استخداماتها مثل

أمثلة على الخصائص الفيزيائية

الخاصية الفيزيائية	التعريف	المثال والاستخدام
التوصيل الحراري	قابلية نقل الطاقة الحرارية من مكان لآخر	تصنع الأكواب من الفلين لأنه عازل جيد للحرارة
الحالة	من حيث الصلابة والسيولة والغازية	البخار ماء في الحالة الغازية
قابلية الطرق	قابلية الجسم لأن يطرق ليصبح رقائق	بترق الألومنيوم نحصل على رقائق الألومنيوم
قابلية السحب	قابلية سحب الجسم ليصبح خيوط أو أسلاك	بسحب النحاس نحصل على أسلاك النحاس
قابلية الذوبان	قابلية ذوبان المادة في مادة أخرى	يذوب السكر في الماء
الكثافة	كتلة وحدة الحجم	يستخدم الرصاص كثقل في صنارة الصيد لأنه أكثر كثافة من الماء



الكثافة: حاصل قسمة كتلة المادة على حجمها "كمية المادة في حيز معين" حجم
كرتي الجولف والطاولة متساويتين لكن كتلة كرة الجولف أكبر
لذلك نستنتج أن كثافة كرة الجولف أكبر من كرة الطاولة



عند وضع مجموعة من السوائل الملونة - لكل سائل لونه الخاص وكثافته الخاصة - وترك السوائل تترتب بحرية نلاحظ تكون طبقات من السوائل حيث السائل ذو الكثافة الأعلى يستقر في الأسفل والسائل ذو الكثافة الأقل يبقى في الأعلى.
كثافة المواد الصلبة

- ما الفرق بين كيلوجرام من القطن وكيلوجرام من الطماطم؟
- الفرق أن كيلوجرام من الطماطم يشغل حيزاً أقل من كيلوجرام من القطن وذلك لأن كثافة الطماطم أكبر من كثافة القطن
- من هنا يمكن أن نستنتج أي المواد سيطفو فوق سطح الماء وأيهما سيغوص في الماء
- المواد ذات الكثافة الأعلى من الماء ستغوص في الماء أما المواد ذات الكثافة الأقل من الماء ستطفو فوق سطح الماء.

حساب الكثافة:

يرمز للكثافة بالرمز D يرمز للكتلة بالرمز m يرمز للحجم بالرمز V نستخدم العلاقة $D = \frac{m}{V}$
تشتق وحدات الكثافة بقسمة وحدات الكتلة على وحدات الحجم مثل g/cm^3 , g/mL , Kg/L , Kg/m^3
تستخدم وحدات cm^3 لقياس أحجام الأجسام الصلبة لذا تستخدم الوحدات g/cm^3 و Kg/m^3
لكل مادة الكثافة الخاصة بها والتي تختلف عن كثافة أي مادة أخرى "كبصمة الأصابع" لذا يمكن أن نستخدم الكثافة لتحديد هوية المادة

ما كثافة جسم كتلته 50kg وحجمه $5m^3$ ؟

$m = \text{-----}$ $V = \text{-----}$ $D = ?$
 $D = \text{-----}$

ما كثافة جسم كتلته 25 g وحجمه $10 cm^3$ ؟

$m = 25 g$ $V = 10 cm^3$
 $D = m/V$
 $D = 25/10 = 2.5 g/cm^3$

احسب حجم كرة من الرصاص كتلتها 454g علماً بأن كثافة الرصاص $11.35g/cm^3$

$m = \text{-----}$ $V = ?$ $D = \text{-----}$
 $V = \text{-----}$

احسب حجم قطعة من الفضة كتلتها 105 g علماً بأن كثافة الفضة $10.50g/cm^3$

$m = 105 g$ $V = ?$ $D = 10.50 g/cm^3$
 $V = m/D$
 $V = 105/10.50 = 10 cm^3$

التغير الفيزيائي:

هو تغير في شكل المادة دون تغير في خواصها الكيميائية
الماء عندما يتحول إلى ثلج أو العكس - الماء في كلتا الحالتين يبقى كما هو ماء وإن تغير شكله لكن حالته الكيميائية "أي تركيبه" لم يتغير
أمثلة على تغيرات فيزيائية:

- 1) صهر الثلج ليتحول إلى ماء
- 2) تبخير الماء
- 3) سحق مكعب سكر
- 4) إذابة كمية من السكر

الخصائص الكيميائية



✍ ماذا تلاحظ على قطعة من الخشب إذا قمنا بحرقها؟

✍ ماذا تلاحظ على قطعة من الخشب إذا قمنا بحرقها؟

الخصائص الكيميائية بالمثل تعتبر دليل على هوية المادة لك الخصائص الفيزيائية تماماً عند حرق قطعة من الخشب تتغير هوية المادة تماماً وينتج مادتين جديدتين هما الرماد والدخان لذا يمكن اعتبار الاحتراق كخاصية كيميائية تدل على الخشب بالمثل يمكن اعتبار عدم القابلية للاحتراق كخاصية كيميائية تدل على الرماد قابلية التفاعل تعتبر خاصية كيميائية الحديد عندما يترك في الهواء فترة طويلة يصداً بفعل الأكسجين وبخار الماء وهذه تعتبر خاصية كيميائية للحديد أما في حالة طلاؤه بالنيكل فإنه لا يصداً وتعتبر خاصية عدم الصداً خاصية كيميائية للنيكل

مقارنة بين الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية

الخاصية الكيميائية	الخاصية الفيزيائية	تغير المادة
تتغير هوية المادة	لا تتغير هوية المادة	أمثلة
صدأ مسمار حيث يتفاعل مع الأكسجين	لي مسمار	
يشعل بسهولة	الكحول الأبيض سائل صاف عند درجة الحرارة العادية	

التغيرات الكيميائية والمواد الجديدة

التغير الكيميائي: هو التغير الذي يحدث للمادة أو لعدة مواد حيث تتغير إلى مواد جديدة

الخصائص الكيميائية تصف التغير الكيميائي :

مثلاً الصداً هو خاصية كيميائية سهلة الملاحظة ولكن التغير الكيميائي الحادث في الصداً كبير ومعقد حيث تحدث عدة تفاعلات كيميائية خلال الصداً حتى يتحول الحدي كيميائياً إلى هيدروكسيد الحديد الثنائي

مؤشرات التفاعلات الكيميائية :

ما يحدث نتيجة التفاعل الكيميائي :

(1) تغير اللون (2) إنتاج حرارة (3) تغير الرائحة (4) حدوث فوران (5) إصدار صوت أو ضوء

ويمكن تطبيق هذا بسهولة على أمثلة كثيرة ومتكررة في حياتنا اليومية كخبز كعكة

فنلاحظ تغير اللون والرائحة وحدث فوران وهذا كله دليل على حدوث التفاعل الكيميائي بين مكونات الكعكة

ولكن هل يمكن إرجاع المكونات إلى صورتها الأولى

في أغلب التفاعلات الكيميائية يصعب إعادة المكونات إلى صورتها الأولى ولكن في تفاعلات أخرى يمكن عكس التفاعل للحصول على

المتفاعلات من النواتج من الممكن الحصول على الهيدروجين والأكسجين من الماء والعكس عن طريق تفاعل كهربائي

مقارنة بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي

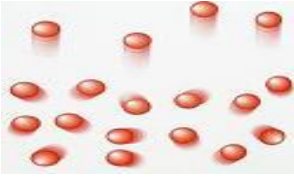
الخاصية الكيميائية	الخاصية الفيزيائية	تغير التركيب
يتغير تركيب المادة	لا يتغير تركيب المادة	أمثلة
بالتحليل الكهربائي يتفكك الماء إلى غازي الهيدروجين والأكسجين	الماء مكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين سواء كان في الحالة السائلة أو الصلبة أو الغازية	
في الغالب لا يمكن عكس التغيرات الكيميائية بسهولة فمن الصعب إعادة المواد الناتجة عن تفجر الألعاب النارية إلى حالتها الأولى	في الغالب يمكن عكس معظم التغيرات بسهولة – يمكن صهر الجليد لتحويله ماء وتبخيره لغاز وإعادة العملية السابقة عكسياً	عكس التغيرات

حالات المادة

حالات المادة : هي الأشكال الفيزيائية للمادة وتشمل الحالة الصلبة والسائلة والغازية تتكون المادة من جسيمات غاية في الصغر لدرجة لا تسمح برؤيتها إلا باستخدام مجاهر قوية تسمى هذه الجسيمات الذرات أو الجزيئات هذه الجسيمات دائمة الحركة وهذه الحركة تحدد حالة المادة من حيث الصلابة أو السيولة أو الغازية تعتمد حالة المادة على

(1) سرعة حركة جسيماتها (2) قوى التجاذب بين الجسيمات

مقارنة بين حالات المادة الثلاث

الجسيمات الغازية	الجسيمات السائلة	الجسيمات الصلبة	
			
حركة الجسيمات	تنتقل فوق بعضها البعض	بطيئة جدا	حركة الجسيمات
قوى التجاذب	متوسطة	قوية جدا	قوى التجاذب
التربط	الجسيمات متقاربة	الجسيمات مترابطة بإحكام	التربط
الشكل والحجم	التجاذب المنخفض والحرية المحدودة للحركة تعطي السائل الحجم المحدد	هذا الترابط يعطي للأجسام الصلبة الشكل الثابت والحجم المحدد	الشكل والحجم
			

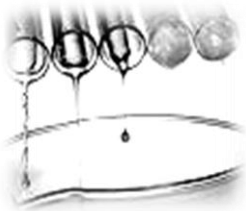
الحالة الصلبة: الحالة التي يكون للمادة فيها حجم محدد وشكل محدد تكون قوى التجاذب بين الجزيئات كبيرة جدا لذلك لا تتحرك الجزيئات بسرعة ولكنها تهتز في مواقعها

أنواع الأجسام الصلبة		
الأجسام الصلبة البلورية	الأجسام الصلبة البلورية	الترتيب ثلاثي الأبعاد
عشوائية	منتظمة الترتيب	أمثلة
		
الحديد والماس والجليد	المطاط والزجاج	

الحالة السائلة : حالة المادة التي لها حجم محدد لكن ليس لها شكل محدد حيث تتخذ شكل الإناء الموضوعة فيه لكن يبقى الحجم ثابتا تتحرك الجزيئات بسرعة كافية للتغلب على بعض قوى التجاذب بينها لذلك تنتقل الجسيمات على بعضها ويتخذ السائل شكل الإناء الذي يوضع فيه

خصائص السوائل

- التوتر السطحي:** القوة التي تؤثر في سطح السائل وتعمل على إنقاص مساحة السطح لأقل درجة يختلف التوتر السطحي من سائل لآخر للجزيئات توتر سطحي ضعيف فيشكل قطرات منبسطة
- اللزوجة :** مقاومة السائل أو الغاز لأن ينساب تعتمد اللزوجة على قوة التجاذب بين جزيئات السائل العسل ينساب أبطأ من الماء



الحالة الغازية : حالة المادة التي ليس لها شكل أو حجم محددين

يتخذ الغاز شكل الغناء الموضوع فيه

تتحرك الجزيئات بسرعة كافية للتغلب على قوى التجاذب بينها لذلك تتحرك بحرية فتأخذ حجم وشكل الإناء الموضوع فيه الغاز

سلوك الغازات

لتحديد كمية الغاز التي يمكن استخدامها ملئ بالنون يجب معرفة درجة الحرارة لأن حجم الغاز يعتمد على درجة الحرارة

- في درجات الحرارة المرتفعة يزداد نشاط الجزيئات فتتحرك بسرعة أكبر فيتمدد الغاز ويزداد حجمه
- في درجات الحرارة المنخفضة يقلل نشاط الجزيئات فتتحرك أبطأ وينكمش الغاز فيقل حجمه

❖ **درجة الحرارة :** قياس مدى سخونة الجسم أو برودته

وبما أن سخونة الجسم وبرودته تؤدي إلى تغيير سرعة الجسيمات

إذا يمكن التعبير عن **درجة الحرارة** بالقول أنها مقياس لسرعة الجسيمات داخل الجسم

الحجم : مقدار الحيز الذي يشغله جسم ما

بما أن جزيئات الغاز تتحرك في كل الاتجاهات - إذا حجم الغاز يعتمد على الإناء الموجود فيه

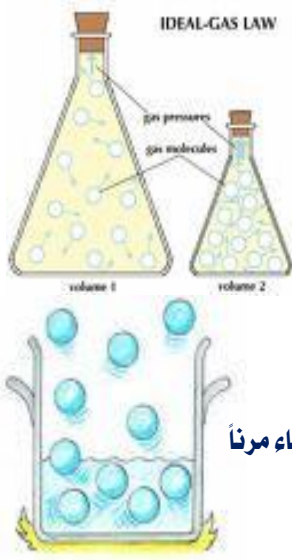
الضغط

✓ تتحرك جزيئات الغاز بحرية

✓ تتصادم مع بعضها ومع جدران الإناء الموجودة فيه - تصادمها مع الجدران يؤثر في شكل الإناء إذا كان الإناء مرناً

✓ مقدار القوة التي يؤثر بها الغاز على وحدة المساحة من الإناء تسمى ضغط الغاز

يعرف الضغط على أنه : مقدار القوة المؤثرة على وحدة المساحة



مقارنة بين كرة السلة وكرة الشاطئ

كرة الشاطئ	كرة السلة	الحجم
متساوي	متساوي	تحتوي على
جسيمات غاز	جسيمات غاز	عدد الجسيمات
قليل جدا	كبير جدا	عدد التصادمات مع السطح الداخلي
قليل جدا	كبير جدا	مقدار القوة المؤثرة على وحدة المساحة
صغيرة جدا	كبيرة جدا	ضغط الغاز
صغير	كبير	

قوانين الغازات

وجدنا أن هناك مؤثرات على الغاز يتغير أحدها بتغير الباقيين وهم حجم الغاز وضغطه ودرجة حرارته وعند دراسة هذه المتغيرات استنتج العلماء قوانين ثلاثة هي

قوانين الغازات

قانون شارل	قانون بويل	التعريف
حجم الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارته عند ثبات الضغط	حجم الغاز يتناسب مع عكسياً ضغطه عند ثبات درجة الحرارة	
Charles and Gay-Lussac's Law For a given mass, at constant pressure, the volume is directly proportional to the temperature $V = C \cdot T$	$P \propto \frac{1}{V}$	

تغيرات الحالة

تغير الحالة : تغير مادة من شكل فيزيائي إلى شكل فيزيائي آخر

هي كلها تغيرات فيزيائية حيث لا تتغير هوية المادة

لجزيئات المواد الصلبة طاقة محدودة - لجزيئات المواد السائلة طاقة أعلى - لجزيئات المواد الغازية طاقة أعلى
ببساطة لتحويل مادة من حالة على أخرى ينبغي تغيير الطاقة لتناسب مع الحالة الجديدة

صلب	سائل		غاز
ثلج	صهر 0°C	ماء	تبخير 100°C
	إضافة طاقة 0°C		إضافة طاقة 100°C
	تجميد 0°C		تكثيف 100°C
	انقاص الطاقة		انقاص الطاقة

❖ الانصهار: تغير المادة من الحالة الصلبة للحالة السائلة

يلزم إضافة طاقة - للجسيمات طاقة معينة - عند إضافة طاقة إليها تزداد درجة حرارتها - فتزداد سرعة حركة الجسيمات - فتزداد المسافات البينية - وعند الوصول لحد معين من الطاقة تتحول المادة الصلبة إلى مادة سائلة

درجة الانصهار: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة للحالة السائلة

لكل مادة درجة انصهار خاصة بها تختلف عن باقي المواد لذا تعتبر درجة الانصهار خاصية فيزيائية

ينصهر الثلج عند درجة 0°C و للجاليوم درجة انصهار 30°C أما درجة انصهار ملح الطعام هي 800°C

يلزم إضافة طاقة لإتمام عملية الانصهار لذلك الانصهار يعتبر تغير ماص للحرارة

❖ التجمد: تغير حالة المادة من الحالة السائلة للحالة الصلبة

درجة التجمد : هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة للحالة الصلبة

يتجمد الماء عند درجة 0°C لذلك نلاحظ أن التجمد والانصهار يحدث عند نفس الدرجة "نفس المادة"

عند التجمد تفقد الجسيمات طاقة - عندها تبدأ حركة الجسيمات في النقصان - لذلك يعتبر التجمد تغير طارد للحرارة

❖ التبخر: تغير المادة من الحالة السائلة للحالة الغازية

عندما نترك بعض قطرات الماء على أي سطح نلاحظ اختفاء الماء بعد فترة

ما يحدث هو أن التبخر يحدث على سطح السائل عندما تكون درجة حرارته أقل من درجة الغليان وهذا ما يحدث

مع العرق حيث يتبخر الماء "العرق" من على سطح الجسم - حيث يمتص بعض الحرارة من الجسم فنشعر بالبرودة

❖ الغليان: تغير السائل إلى بخار عندما يتساوى ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي

يحدث التبخر في حالة الغليان من على سطح السائل ومن داخل السائل

في التبخر تكون سرعة بعض الجسيمات على سطح السائل كافية لتغلب من التجاذب بينها وبين الجزيئات المجاورة

في الغليان نضيف طاقة لكل جزيئات السائل فتكتسب طاقة كافية لتغلب من بعضها البعض في كل مناطق السائل

فيحدث التبخر من كل مكان

تأثير الضغط على درجة الغليان

الماء سائل يغلي عند درجة 100°C وذلك عند الضغط الجوي العادي أي عند مستوى سطح البحر.

يفلي أي سائل عندما يتساوى ضغطه البخاري مع الضغط الجوي

الضغط الجوي ينتج عن وزن الهواء الموجود من عند تلك النقطة حتى سطح الغلاف الجوي الخارجي

إذا ارتفعنا عن سطح البحر أي صعدنا فوق جبل مثلاً يقل وزن الهواء أي يقل الضغط الجوي عندها نقوم بتبخير الماء عند هذا المكان المرتفع نلاحظ أنه

يفلي عند درجة أقل من 100°C وذلك لأن الضغط البخاري ستصل قيمته إلى قيمة الضغط الجوي أسرع لأن الضغط الجوي أصبح أقل ، على الارتفاع

1600 متر يفلي الماء عند درجة 95°C .

❖ التكاثر: تغير المادة من الحالة الغازية للحالة السائلة

ينبغي تجميع جسيمات الغاز مع بعضها للتقارب وتقل المسافات البينية للتحويل إلى سائل ويحدث هذا بفقدان هذه الجسيمات لمقدار من الطاقة فيكون التكاثر تغير طارد للحرارة

❖ التسامي: هو تغير المادة مباشرة من الحالة الصلبة للحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة

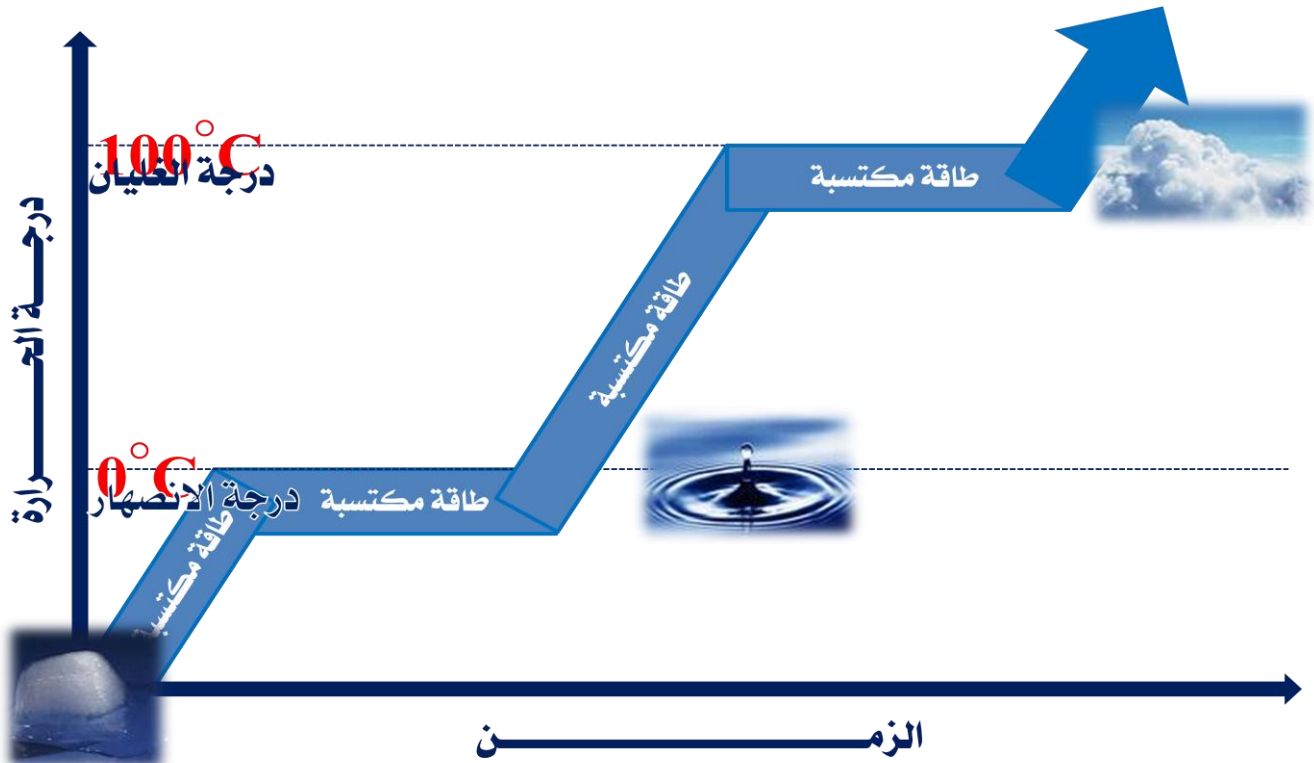
المثال الأكثر وضوحاً هو ثاني أكسيد الكربون و يتحول من الحالة الصلبة "الجليد الجاف" إلى الحالة الغازية مباشرة سمي الجليد الجاف بهذا الاسم لأنه يتحول من الحالة الصلبة "الجليد الجاف" إلى الحالة الغازية مباشرة تحتاج الجسيمات إلى طاقة لتتغلب على التجاذب الواقع بينه في الحالة الصلبة حتى تتحول للحالة الغازية لذلك التسامي تغير ماص للحرارة

عند تغير الحالة تبقى درجة الحرارة ثابتة ما لم تتحول كل المادة للحالة المنشودة

فمثلاً تبقى درجة حرارة الجليد 0°C إلى أن يتحول كل الجليد إلى ماء وتزيد درجة الحرارة تدريجياً حتى نصل لدرجة 100°C وهي درجة الغليان وتبقى درجة الحرارة عند هذا الحد حتى تمام التبخر

تغيرات الحالة

تغير الحالة	الاتجاه	التغير الحراري	مثال
الانصهار	صلب ← سائل	ماص للحرارة	ينصهر الثلج إلى ماء
التبخر	سائل ← غاز	ماص للحرارة	يتبخر الماء متحولاً إلى بخار
الغليان	سائل ← غاز	ماص للحرارة	يتبخر الماء متحولاً إلى بخار عند درجة 100°C
التكاثف	غاز ← سائل	طارده للحرارة	يتكاثف البخار متحولاً إلى ماء سائل
التسامي	صلب ← غاز	ماص للحرارة	يتسامى الجليد الجاف إلى غاز
التجمد	سائل ← صلب	طارده للحرارة	يتجمد الماء السائل متحولاً إلى جليد عند درجة 0°C



العناصر:

العنصر: مادة لا يمكن تفكيكها إلى ما هو أبسط منها بالطرق الكيميائية والفيزيائية. تعتبر العناصر مواد نقية لأنها تحتوي على نوع واحد من الذرات

المادة النقية: مادة مكونة من عنصر واحد أو مركب واحد لها خصائص كيميائية وفيزيائية محددة

خصائص العناصر:

- يمكن التمييز بين العناصر باستخدام خصائصها
- لكل عنصر خصائص كيميائية وفيزيائية تميزه عن باقي العناصر
- حتى وإن اشترك عنصران في بعض الخصائص لابد أن يكون هناك اختلاف في البعض الآخر
- الهيليوم والكربون غازات في درجة الحرارة العادية ط خاصية مشتركة "
- كثافة الهيليوم أقل من كثافة الهواء لذلك عند ملء بالون بالهيليوم فإنه يطير في الهواء أما عند ملء بالون بالكربون فإنه يسقط لأن كثافة الكربون أكبر من كثافة الهواء " خاصية غير مشتركة "

تحديد هوية العناصر باستخدام خواصها:

الكوبالت والحديد والنيكل عناصر فلزية ومعادن " خواص مشتركة " لكن بمقارنة بعض الخصائص الفيزيائية الأخرى مثل درجة الانصهار – الكثافة نلاحظ " خواص غير مشتركة "

وأيضا بمقارنة الخصائص الكيميائية :: نلاحظ مثلا في التفاعل مع الأكسجين " خواص غير مشتركة "

تصنيف العناصر بحسب الخصائص:

لا يوجد عنصران متشابهان بكل الخصائص الكيميائية والفيزيائية لكن يمكن استخدام بعض الخصائص المشتركة في تقسيم العناصر " تصنيف العناصر " مثلا : تقسم العناصر إلى

- (1) **فلزات:** عناصر ذات لمعان وموصلة جيدة للحرارة والكهرباء مثل الحديد والرصاص والالومنيوم والذهب والفضة
- (2) **لافلزات:** عناصر رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء مثل الأكسجين والهيليوم والنيوتروجين والفسفور
- (3) **أشباه الفلزات:** عناصر لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات مثل السيليكون والبورون

تشابه عناصر النوع الواحد

❖ الفلزات تشترك في خواص مثل

- (1) قابلية الطرق: يمكن طرقها لتصبح صفائح الألومنيوم
- (2) قابلية السحب: يمكن سحبها لتصبح أسلاك النحاس
- (3) التوصيل للحرارة والكهرباء

❖ اللافلزات أيضا تشترك في خواص مثل

- (1) باهتة اللون
- (2) رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء
- (3) هشة - غير قابلة للطرق

❖ أشباه الفلزات وتسمى أنصاف الموصلات

ولها بعض خصائص الفلزات وبعض خصائص اللافلزات منها ما هو ذو لمعان ومنها ما ليس لامع منها ما له خاصية الطرق ومنها ما له خاصية السحب



المركبات:

من السهل حدوث التغيرات الكيميائية على معظم العناصر لذلك من النادر وجود العناصر بمفردها في الطبيعة ولكن نلاحظها مشتركة مع عناصر أخرى مكونة ما يسمى بالمركبات

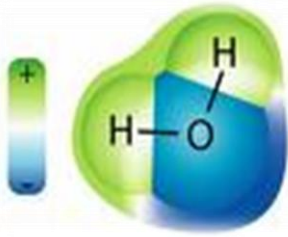
المركب : مادة مكونة من ذرات عنصرين أو أكثر تربط بينها روابط كيميائية
مثال :

- 1) تفاعل المغنسيوم مع الأكسجين يعطينا مركب جديد تماما يختلف تركيبه عن العناصر التي تفاعلت لتنتجه
- 2) ملح الطعام مكون من الكلور والصوديوم
- 3) الماء مكون من هيدروجين وأكسجين
- 4) ثاني أكسيد الكربون مكون من الأكسجين والكربون
- 5) كربونات الصوديوم الهيدروجينية تتكون من الكربون والصوديوم والهيدروجين

نسب العناصر في المركب:

تكون نسب العناصر المكونة لمادة ما ثابتة مهما اختلفت كمية المادة

فمثلا نسبة كتلة الأكسجين إلى الهيدروجين المكونان للماء هي { 1g هيدروجين : 8g أكسجين } 8 : 1
عندما يتكون مركب ما من الأكسجين والهيدروجين وتكون النسبة غير 8 : 1 لا يكون هذا المركب ماء



خصائص المركبات:

للمركبات خصائصها المميزة لها كما العناصر تماما

فلها خصائص فيزيائية مثل درجة الانصهار والكثافة واللون

ولها خصائصها الكيميائية المميزة وتعتمد على التفاعلات الممكنة للمركب فمثلا تتفاعل كربونات الكالسيوم "احد مكونات الطباشير"

مع الأحماض ويتفاعل فوق أكسيد الهيدروجين "ماء الأكسجين" عندما يتعرض للضوء.

الفرق بين خصائص المركب وخصائص العناصر المكونة له :

ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) يتكون من

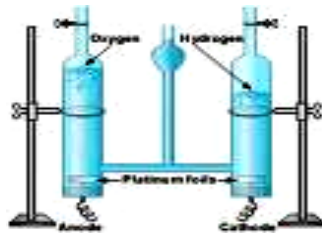
1) الصوديوم : عند وضعه في الماء يحدث انفجار

2) الكلور : غاز سام

لكن عند اتحادهما يعطيان ملح الطعام الذي نستخدمه في الأكل ولا يسبب أي أذى

تفكيك المركبات إلى مركبات أبسط منها

يمكن تفكيك بعض المركبات إلى عناصرها عبر طرق فصل كيميائية والبعض الآخر يتفكك إلى مركبات أبسط ولا يتفكك إلى عناصره الأساسية حمض الكربونيك المستخدم في تصنيع المشروبات الغازية يتفكك عند فتح غطاء علبة المشروب إلى ثاني أكسيد الكربون والماء ويمكن بعد ذلك تفكيك ثاني أكسيد الكربون والماء إلى العناصر الأساسية وهي الأكسجين والهيدروجين والكربون عبر تغيرات كيميائية



طرق تفكيك المركبات:

الوسيلة الوحيدة لتفكيك مركب كيميائي هي التغير الكيميائي

غالباً تلزم طاقة لإتمام هذا التغير لذلك توجد طريقتان لتفكيك المركبات الكيميائية

- 1) التسخين يفكك أكسيد الزئبق لعناصره الأساسية وهي الزئبق والأكسجين
- 2) التحليل الكهربائي يفكك الماء إلى عناصره الأساسية وهي الأكسجين والهيدروجين

المركبات من حولك

كل ما يوجد حولنا يتكون من مركبات "الهواء - الماء - الأدوات - الثياب - حتى أنت نفسك"

المركبات في الصناعة:

في الغالب تتم معالجة المركبات الموجودة في الطبيعة لاستخدامها لإنتاج مركبات صناعية مفيدة مثل

- 1) الألومنيوم المستخدم في صناعة الطائرات يحضر بتفكيك أكسيد الألومنيوم
- 2) الأمونيا المستخدمة كسماد تحضر باتحاد عنصرين هما الهيدروجين والنتروجين

المركبات في الطبيعة

- من المركبات المهمة للكائنات الحية عموماً هي البروتينات والبروتين يتكون في الأساس من النيتروجين
- يحصل النبات على النيتروجين إما باستخلاصه من التربة أو باستخدام بعض أنواع نم البكتيريا التي تساعد النبات على ذلك
 - يحصل الحيوان على البروتين بأكل النباتات
 - يحصل الإنسان على البروتين بأكل النباتات والحيوانات
- تنتج النباتات الكربوهيدرات باستخدام ثاني أكسيد الكربون الناتج من عملية التنفس لدى الحيوانات وعندما يأكل الإنسان أو الحيوان النباتات يقوم بتحويل الكربوهيدرات إلى طاقة عن طريق عمليات كيميائية تتم داخل الجسم

المخاليط

خصائص المخاليط

الخليط: مجموعة من مادتين أو أكثر لم تتحد كيميائياً

كل مادة في الخليط تحتفظ بتركيبها الكيميائي

هناك مخاليط يمكنك تمييز مكوناتها كالبيتزا

ومخاليط لا تستطيع تمييز مكوناتها كالماء المالح حيث هناك أملاح كثيرة ذائبة منها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم وغيرها

فصل المخاليط بطرق فيزيائية:

يمكنك اختيار أي صنف من مكونات البيتزا والتقاطه منها دون أن تتغير هويته أو تتغير هوية باقي المكونات

لكن بالنسبة للماء المالح لابد من التسخين لفصل الملح عن باقي المكونات

تقنيات مألوفة لفصل المخاليط فيزيائياً:

التقطير: عملية تعتمد على اختلاف درجة غليان المكونات - تستخدم لفصل مكونات النفط الخام -

الانجذاب للمغناطيس: بعض العناصر لها خاصية الانجذاب للمغناطيس كالحديد والبعض الآخر لا يجذب للمغناطيس كالألومنيوم

الطرد المركزي: المكونات الأكثر كثافة تستقر في القاع بينما تطفو المكونات الأعلى كثافة على السطح - يمكن استخدام هذه الخاصية لفصل مكونات الدم -

الترشيح: بعض المواد لا تذوب في السوائل يمكن فصلها بسكب المحلول عبر ورقة ترشيح فيمر السائل ولا تمر المواد غير الذائبة

مقارنة بين المركبات والمخاليط

المركبات	المخاليط	التركيب
عناصر	عناصر أو مركبات أو الاثنين معاً	الخصائص الأصلية
تفقد المكونات خصائصها الأصلية	يحتفظ كل مكون بخصائصه الأصلية	الفصل
بالوسائل الكيميائية	بالوسائل الفيزيائية	نسب المكونات
نسب كتل المكونات ثابتة في المركب الواحد	أي نسب بين كتل المكونات	

نسب المكونات في الخليط:

على العكس من المركبات يمكن للمخاليط أن تتغير نسب المكونات الداخلة في تركيبها

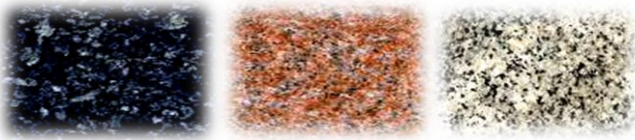
فمثلاً الجرانيت هو عبارة عن مخلوط يتكون بخلط ثلاثة مركبات هي الفلدسبار (أحمر وردي)، الميكا (أسود)، والكوارتز (عديم اللون)

للجرانيت ثلاث ألوان مختلفة

1) الأسود ويحتوي على كمية أكبر من الميكا

2) الأحمر ويحتوي على كمية أكبر من الفلدسبار

3) الأبيض ويحتوي على كمية أكبر من الكوارتز



المحاليل

المحلول : خليط متجانس مكون من مادتين أو أكثر موزعة بشكل منتظم فيما بينها بسبب تجانس مكونات المحلول نلاحظ أن المحلول له الخصائص نفسها في أي جزء منه

الذوبان : العملية التي تنتج خلالها جسيمات المواد وتنتشر في كل مكان من الخليط

المذاب : المادة التي تذاب

المذيب : المادة التي تتم فيها الإذابة

مثال : الماء المالح المذاب : الملح المذيب : الماء

عندما يتكون المحلول من سائلين أو غازين يكون المذيب هو المادة الأكبر

إذا لم يذوب المذاب في المذيب يتكون خليط ولا يتكون محلول

أمثلة على المحاليل : ليس بالضرورة أن يكون المحلول بين سائل وصلب ولكن ممكن أن يتكون المحلول بين كل حالات المادة

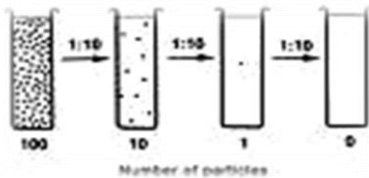
م	الحالة	مثال	المكونات
1	غاز في غاز	الهواء الجاف	الأكسجين في النيتروجين
2	غاز في سائل	المشروبات الغازية	ثاني أكسيد الكربون في الماء
3	سائل في غاز	الهواء الرطب	بخار الماء في الهواء
4	سائل في سائل	مضاد التجمد	الكحول في الماء
5	صلب في سائل	الماء المالح	الملح في الماء
6	صلب في صلب	سبيكة النحاس الأصفر	الخلاصين في النحاس

الجسيمات في المحاليل:

في المحاليل تكون جسيمات المذاب متناهية الصغر بحيث لا نستطيع تمييزها وفي أغلب الأحيان نشعر وكأن لا شيء في المذاب وعند مرور الضوء خلال محلول بهذا الشكل يمر دون أي عائق

أما في حالة الخليط تكون جسيمات المذاب كبيرة بحيث نستطيع في الغالب تمييزها وفي هذه الحالة عند مرور الضوء من خلالها نلاحظ أنها تشتتته

تركيز المحاليل : مقدار مادة معينة في كمية محددة من خليط أو محلول أو مواد خام



نستخدم القانون التركيز = $\frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{\text{حجم المذيب بالمليتر}}$ ويعبر عن التركيز بـ $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$

يقال للمحلول مركزا إذا كانت كمية المذاب فيه كبيرة و يقال للمحلول مخففا إذا كانت كمية المذاب فيه قليلة

قابلية الذوبان:

لا يستمر ذوبان المواد مع إضافة المذاب للمذيب للأبد ولكن يتوقف الذوبان عند حد معين ولكي نتعرف على الكمية القصوى التي يمكن إذابتها في محلول يجب أن نتعرف على قابلية ذوبان المادة

قابلية الذوبان : قابلية مادة أن تذوب في مادة أخرى عند درجة الحرارة والضغط نفسه

من هنا نلاحظ أن قابلية الذوبان تعتمد على درجة الحرارة فمعظم المواد تزداد قابليتها للذوبان مع زيادة درجة الحرارة

قابلية ذوبان الغازات في السوائل:

على العكس من المواد الصلبة المذابة في السوائل تقل قابلية ذوبان الغازات في السوائل مع رفع درجة الحرارة

حيث أنه برفع درجة الحرارة تزداد قابلية الغاز للتحرر من السائل

❖ **زيادة سرعة ذوبان الأجسام الصلبة في السوائل** نستخدم

1) الرج (الخلط) : يجعل جسيمات المذاب تنفصل عن بعضها بسرعة وتنتشر في المذيب

2) التسخين : تكتسب الجسيمات طاقة فتتحرك بسرعة أكبر فتتفصل عن بعضها بسرعة

3) السحق : بسحق المذاب تزداد مساحة السطح المعرضة للمذيب



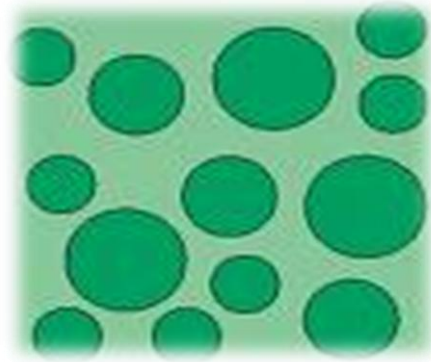
المعلقات:

عندما تكون الجسيمات الموجودة داخل السائل أو الغاز كبيرة لدرجة أنها تترسب بعد فترة نطلق على هذا الخليط معلق

المعلق: خليط تتوزع فيه جسيمات مادة ما بانتظام متفاوت داخل غاز أو سائل تكون الرؤيا عبر المعلق صعبة ويتشتت الضوء من خلاله بسبب كبر حجم الجزيئات المكونة له يمكن فصل مكونات المعلق بتمريرها عبر ورقة ترشيح لأن السائل أو الغاز يمر والمادة المعلقة لا تمر

الغرويات

المخاليط التي لها خصائص بين المحاليل والمعلقات يطلق عليها الغرويات وتعرف على أنها: خليط مكون من جسيمات دقيقة متوسطة القياس بين حجوم جسيمات المذاب في المحاليل والمعلقات وتكون معلقة في جسم سائل أو صلب أو غاز لا تكون الجسيمات ثقيلة فتترسب ولا دقيقة جدا فتذوب تماما حجم جسيمات الغروي يعطيها خاصية تشتيت الضوء مثل المعلق لا يمكن فصل مكونات الغروي عن طريق الترشيح لأن جسيماته تكون دقيقة جدا وتتمر عبر ورق الترشيح



حالات مختلفة للغرويات

م	الحالة	مثال
1	سائل في صلب	الجبن - الزبد
2	غاز في سائل	معجون الحلاقة - القشدة المخفوقة
3	سائل في غاز	الضباب - الغيوم
4	سائل في سائل	الحليب - المايونيز
5	صلب في سائل	الطين
6	صلب في غاز	الدخان

□ الذرة

أصغر ما يمكن الحصول عليه بعد تفتيت جسيم ما هو الذرات المكونة لهذا الجسيم

الذرة: أصغر جسيم يتكون منه العنصر ويحافظ على خصائص هذا العنصر

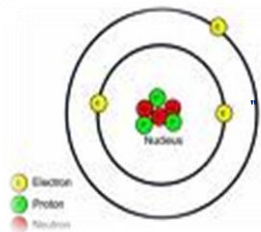
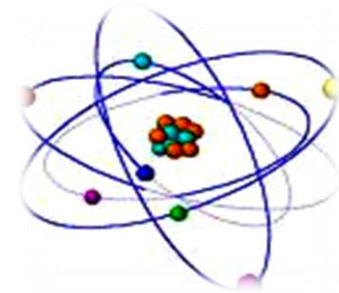
مكونات الذرة

تتكون الذرة من:

(1) **النواة:** منطقة ذات كثافة عالية تتواجد في مركز الذرة وتحتوي على البروتونات والنيوترونات

(a) **البروتونات:** جسيمات تحمل شحنة كهربائية موجبة وموجودة داخل نواة الذرة

(b) **النيوترونات:** جسيمات لا تحمل شحنة كهربائية وموجودة داخل نواة الذرة



تشكل كتلة النيوترونات والبروتونات الكتل الأثقل في الذرة وتساوي كتلة كل منهما 1 amu "وحدة كتلة ذرية" وحدة الكتل الذرية: وحدة للكتلة تستخدم في وصف كتلة الذرة أو الجزيء

(2) **الإلكترونات:** جسيمات تحمل شحنة سالبة وتوجد خارج النواة

المنطقة التي تتواجد فيها الإلكترونات حول النواة تسمى السحابة الإلكترونية

كتلة الإلكترون صغيرة جدا بالمقارنة مع كتلة البروتونات والنيوترونات حيث تبلغ كتلة البروتون حوالي 1800 مرة ضعف كتلة الإلكترون للبروتونات والإلكترونات شحنات متعاكسة ويكون عدد البروتونات في أي ذرة مساويا لعدد الإلكترونات لذلك تكون الذرة متعادلة كهربيا

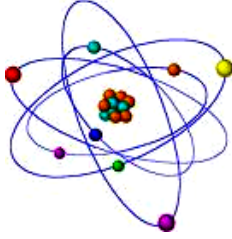
هناك حالات خاصة تكون فيها شحنة الذرة غير متعادلة

- 1) إذا فقدت الذرة إلكترون: يقل عدد الشحنات السالبة عن الشحنات الموجبة فتكون الذرة أيونا موجبا
- 2) إذا اكتسبت الذرة إلكترون: يزداد عدد الشحنات السالبة عن الشحنات الموجبة فتكون الذرة أيونا سالبا



اختلاف ذرات العناصر:

كل العناصر الموجودة في الطبيعة تتكون من ذرات تختلف ذرات العناصر عن بعضها البعض في عدد البروتونات والنيوترونات والالكترونات تتكون أبسط الذرات وهي ذرة الهيدروجين من بروتون واحد داخل النواة وإلكترون واحد في السحابة الالكترونية خارج النواة الذرة التالية بعد الهيدروجين تتكون من بروتونين داخل النواة ولتقليل التنافر بين البروتونين الموجبين يوجد نيوترونين داخل النواة مع البروتونين ويوجد إلكترونين في السحابة الالكترونية خارج النواة بنفس الأسلوب يمكن بناء باقي العناصر مثل الكربون الذي يحتوي على 6 بروتونات و 6 نيوترونات و 6 الكترونات ويمكن أيضا بناء ذرة الأكسجين من 8 بروتونات و 8 نيوترونات و 8 الكترونات وكذلك يمكن أيضا بناء ذرة الذهب من 79 بروتونات و 118 نيوترونات و 79 الكترونات من الواضح أن كل ذرة تختلف عن الأخرى في عدد البروتونات والالكترونات لذلك يمكن التمييز بين هذه الذرات عن طريق عدد البروتونات الموجودة في أنويتها



لعدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة تسمية محددة هي العدد الذري

< العدد الذري : عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة العنصر

يوجد في نواة ذرة الهيدروجين بروتون واحد لذلك فإن العدد الذري للهيدروجين هو 1

يوجد في نواة ذرة الأكسجين 8 بروتونات لذلك فإن العدد الذري للأكسجين هو 8

يوجد في نواة ذرة الذهب 79 بروتونا لذلك فإن العدد الذري للذهب هو 79

يمكن ملاحظة وجود البروتونات في النواة بالإضافة للنيوترونات ويكون حاصل جمع أعداد البروتونات والنيوترونات مساويا لما يسمى العدد الكتلي

< العدد الكتلي : حاصل جمع أعداد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة

لا تدخل الإلكترونات في حساب العدد الكتلي لأن كتلتها ضئيلة جدا ويمكن إهمالها

النظائر

في الشكل المقابل نلاحظ أن الذرة السفلى تحتوي في نواتها على بروتون وحيد لذلك يكون عددها الذري 1 وهذه الذرة تكون الهيدروجين

ولكن هذه الذرة تحتوي أيضا على نيوترون في النواة مع البروتون وهذا ما لم نعهده مع ذرة الهيدروجين

ذرة الهيدروجين في هذه الحالة تكون أكثر في الكتلة وتسمى نظير الهيدروجين

النظائر: ذرات للعنصر نفسه تتساوى في عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوترونات

خصائص النظائر

تتشارك النظائر غالبا في معظم الخصائص الكيميائية والفيزيائية

فمثلا نظائر الأكسجين تتشارك في الخصائص الفيزيائية مثل غازات - عديم اللون والرائحة

وتتشارك في الخصائص الكيميائية مثل تتحد مع المادة عند حرقها

بعض النظائر تختلف تماما في الخصائص فيما بينها فهناك نظائر تسمى النظائر المشعة تنحل تلقائيا بمرور الزمن منتجة جسيمات مشعة بالإضافة إلى طاقة وتكون هذه النظائر غير مستقرة

كيف نميز نظير من آخر:

بالطبع يختلف النظير عن الآخر في عدد النيوترونات الموجودة بالنواة في هذه الحالة يكون لكل نظير عدده الكتلي الخاص به فمثلا البورون له نظيران

- 1) النظير الأول عدد البروتونات فيه 5 وعدد النيوترونات فيه 5 فيكون عدده الذري 5 وعدده الكتلي 10
- 2) النظير الثاني عدد البروتونات فيه 5 وعدد النيوترونات فيه 6 فيكون عدده الذري 5 وعدده الكتلي 11

تسمية النظائر

لكتابة اسم نظير لعنصر ما نكتب اسم العنصر متبوعاً بواصلة ثم العدد الكتلي الخاص بهذا النظير
فمثلاً الهيدروجين-2 هو نظير الهيدروجين الذي في نواته بروتون واحد ونيوترون واحد
الهيدروجين-1 هو نظير الهيدروجين الذي في نواته بروتون واحد ولا يوجد في نواته نيوترونات
الكربون-12 هو نظير الكربون الذي عدده الكتلي 12

مثال:

النحاس يوجد في الطبيعة في صورة نظيرين هما النحاس-63 بنسبة 69% والنحاس-65 بنسبة 31% احسب
معدل الكتلة الذرية

$$= 63X \frac{69}{100} + 65X \frac{31}{100} = 63.6 \text{ amu}$$

حساب كتلة العنصر

- نرى أنه في الجدول الدوري تكتب العناصر ويكون مرفقاً معها عددها الذري وعددها الكتلي
- توجد العناصر في الطبيعة على صورة خليط من النظائر الممكنة لهذه العناصر
 - مهما اختلفت النظائر فإن العدد الذري يبقى ثابتاً لذرات العنصر نفسه
 - باختلاف النظائر يختلف العدد الكتلي
 - لذلك كان يجب اختيار العدد الكتلي الذي سيكتب مع العنصر في الجدول الدوري
 - لذلك اتفق العلماء على اختيار معدل الكتلة

تنظيم العناصر

مع زيادة أعداد عناصر المكتشفة كان لابد من تنظيمها في أنماط تساعد العلماء على دراستها وفهم سلوكها الكيميائي والفيزيائي

❖ محاولة مندليف:

- ✓ جمع مندليف العناصر وحاول ترتيبها في نمط محدد ووجد أن صفات العناصر تتكرر دورياً إذا رتبنا العناصر بحسب الزيادة في كتلتها الذرية.
- ✓ الدوري: تكرار خصائص الأشياء والأحداث بانتظام
- ✓ مثال: أيام الأسبوع يتكرر اليوم بعد سبعة أيام لذلك أيام الأسبوع دورية
- ✓ بسبب دورية خواص العناصر وعدم اكتشاف باقي العناصر كانت هناك فراغات في جدول مندليف الدوري
- ✓ توقع مندليف خصائص العناصر التي ستأمل هذه الفراغات عند اكتشافها وكانت توقعات مندليف إلى حد بعيد سليمة
- ✓ مثال: الجيرمانيوم اكتشف بعد 17 سنة وكانت خواصه مقاربة لما استنتجه مندليف
- ✓ كانت هناك بعد العناصر لا تشغل الحيز المناسب وكان هذا العيب الأساسي في جدول مندليف الدوري

❖ محاولة موزلي:

- ✓ بعد اكتشاف البروتونات حاول العالم موزلي ترتيب العناصر حسب عددها الذري ولاحظ أن العناصر التي لم تكن في مكانها المناسب في جدول مندليف أصبحت في مكانها المناسب
- ✓ بعد ترتيب العناصر وجد أن ترتيبها يتبع القانون الدوري
- ✓ القانون الدوري: تتغير خصائص العناصر دورياً وفقاً لزيادة العدد الذري

أصناف العناصر في الجدول الدوري:

تصنيف العناصر في الجدول الدوري إلى

(1) الفلزات:

- ◀ تقع على يسار الخط المتعرج
- ◀ معظمها صلبة عدا الزئبق - سائل -
- ◀ قابلة للطرق والسحب وذات لمعان
- ◀ موصلة جيدة للحرارة والكهرباء

(2) اللافلزات:

- ◀ تقع على يمين الخط المتعرج
- ◀ معظمها مواد غازية
- ◀ غير قابلة للطرق ولا للسحب وليست ذات لمعان
- ◀ لا توصل الحرارة ولا الكهرباء

(3) أشباه الفلزات:

- ◀ محايدة للخط المتعرج
- ◀ تسمى أنصاف الموصلات
- ◀ لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات



دلالات رموز الجدول الدوري

- كل مربع في الجدول يحتوي على اسم عنصر ورمزه الكيميائي وعدده الذري وكتلته الذرية
- سميت بعض العناصر على أسماء علماء كالمندليفيوم وبعضها على أسماء بلدان كالبولونيوم
- يتكون الرمز من حرف واحد أو حرفين يكون أولهما كبير
- بعض العناصر لها أسماء مؤقتة من ثلاثة أحرف
- يطلق على كل صف من اليسار لليمين اسم الدورة
- الدورة : صف أفقي من العناصر في الجدول الدوري
- تتغير الخصائص بانتظام عندما تنتقل بين عناصر الدورة الواحدة تدريجياً
- المجموعة : عمود من العناصر في الجدول الدوري
- تتشابه عناصر العمود الواحد في الخصائص
- يطلق عليها أيضاً اسم عائلة

تجميع العناصر

يطلق على مجموعات الجدول الدوري اسم العائلات

- تتشابه بالمثل خصائص العناصر المكونة للعائلات "المجموعات" بالجدول الدوري إلى حد بعيد
- وخصوصاً في خصائصها الكيميائية حين تتفاعل مع مواد كيميائية أخرى
- المتفاعل: العنصر الذي يستطيع أن يتحد مع آخر

الجدول الدوري للعناصر

الجدول الدوري للعناصر																		18
1	1 H 1.008	2 He 4.003																
	3 Li 6.941		4 Be 9.012															
2	11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
	19 K 39.10	20 Ca 40.08											21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85
3	37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
4	87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac 227.0	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Uun (269)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113	114 Uuq (289)	115	116 Uuh	117	118 Uuo

اللانثانيدات	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
الأكتينيدات	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np 237.0	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

مجموعات الجدول الدوري الطويل

الفلزات				
الاسم	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعات من (3) إلى (12)	ذيل الجدول الدوري
الخصائص المميزة	الفلزات القلوية	الفلزات القلوية الأرضية	الفلزات الانتقالية	الصف الأول اللائثنيديات
- أكثر الفلزات نشاطاً - لذلك تحفظ عادةً تحت الزيت حتى لا تتفاعل مع مكونات الهواء - طرية – يمكن قطعها بسكين	- أقل تفاعلاً من الفلزات القلوية - أكبر في الكثافة - اللون فضي	- أقل تفاعلاً من الفلزات القلوية والقلوية الأرضية - موصلة جيدة جداً للحرارة والكهرباء	- تلي عنصر اللانثيوم - ذات لمعان - نشطة كيميائياً	- تلي عنصر الأكتينيوم - جميعها غير مستقرة حيث تصدر أشعة نووية - يمكن لذراتها التحول لذرات عناصر أخرى
الاستخدامات	- الصوديوم يدخل في تركيب ملح الطعام - بروميد البوتاسيوم يستخدم في التصوير الفوتوغرافي	- يُضاف المغنسيوم إلى فلزات أخرى لإنتاج مواد خفيفة تستخدم في صنع الطائرات - الكالسيوم موجود بالعظام والأسنان	- الذهب في صنع الحلبي - الزئبق في صنع مقياس الحرارة - التيثانيوم في صنع الأطراف الصناعية	- تستخدم في صناعة الفولاذ - يستخدم اليوروبيوم في صنع الشاشات الملونة
- في إنتاج الطاقة النووية - معظمها ينتج في المختبرات مثل الأمريسيوم ويستخدم ككاشف للدخان				

مجموعات الجدول الدوري الطويل

مجموعات أشباه الفلزات				اللافلزات		
الاسم	المجموعة (13)	المجموعة (14)	المجموعة (15)	المجموعة (16)	المجموعة (17)	المجموعة (18)
الخصائص المميزة	مجموعة البورون	مجموعة الكربون	مجموعة النيتروجين	مجموعة الأكسجين	الهالوجينات	الغازات النبيلة
- تتفاعل مع الهواء بسرعة - تتكون طبقة من الأكسيد على سطح الألومنيوم تحول دون تأكسد باقي العنصر - الألومنيوم من أكثر عناصر القشرة الأرضية وفرة	- يدخل الكربون في تكوين البروتينات والدهون و الكربوهيدرات المهمة لحياة الكائنات - يوجد الكربون في شكل عنصر في الماس والجرافيت والسناج	- يشكل النيتروجين 80% من الهواء - النيتروجين غير نشط عادةً - الفوسفور نشط كيميائياً	- الأكسجين عنصر مهم للتنفس - الأكسجين عنصر يساعد على الاشتعال	- شديد النشاط - تفاعلها مع الفلزات ينتج أملاح - اليود صلب – البروم سائل – الكلور غاز	- خاملة لا تتفاعل بسهولة - موجودة في الغلاف الجوي بكميات قليلة	- لا تتطابق خصائصه مع أي مجموعة لذلك وضع معزولاً - يشبه اللافلزات في كثير من الخصائص - العنصر الأكثر وفرة في الكون
الاستخدامات	الألومنيوم يستخدم في صنع الطائرات وبعض أجزاء السيارات والورق	تستخدم أشباه الفلزات (السيليكون والجيرمانيوم) في صنع الحاسبات	يستخدم الفوسفور في صناعة أعواد الثقاب	يستخدم الكبريت في صنع حمض الكبريتيك الذي يستخدم على نطاق واسع في الصناعة	- الكلور واليود يستخدمان كمطهرات - يستخدم الكلور في معالجة المياه	- تستخدم في صنع المصابيح - الهيليوم يستخدم في بالونات الطقس بسبب كثافته المنخفضة

الشحنة الكهربائية والكهرباء الساكنة

تتكون كل المواد من ذرات و الذرات تتكون من مكونين أساسيين هما النواة والإلكترونات

تتكون النواة من البروتونات والنيوترونات

البروتونات والإلكترونات هما اللذان يحددان الشحنة حيث أن شحنة البروتون موجبة وشحنة الإلكترون سالبة

قانون الشحنات الكهربائية:

الشحنات المتشابهة تتنافر والشحنات المختلفة تتجاذب

لهذا تبقى الإلكترونات في الذرة حيث أنها تختلف في الشحنة عن البروتونات لهذا يحدث بينهم تجاذب يبقوا على الإلكترونات بالذرة

القوة الكهربائية: قوة التجاذب والتنافر التي يؤثر بها مجال كهربائي على جسم مشحون

المجال الكهربائي: المنطقة المحيطة بأي جسم مشحون ويخضع فيها أي جسم مشحون آخر لقوة كهربائية (تجاذب أو تنافر)

شحن الأجسام

الذرات في حالتها العادية متعادلة كهربيا حيث أن عدد البروتونات الموجبة يساوي عدد الإلكترونات السالبة

لكن تكون للذرة شحنة في حالة اكتسابها إلكترون وتحويلها لأيون سالب أو فقدانها إلكترون وتحويلها لأيون موجب

يمكن أن يُشحن الجسم عن طريق

التوصيل	الاحت	التعريف	الدلك
عند ما تنتقل الإلكترونات من جسم مشحون لجسم آخر عن طريق التماس المباشر	عندما يعاد ترتيب شحنات جسم غير مشحون بدون أن يحدث تماس مباشر مع جسم مشحون	عند تدليك مسطرة بقطعة قماش تنتقل الإلكترونات من إحداهما وتتحول لأيون موجب وتنتقل للأخرى وتتحول لأيون موجب	تنتزع الإلكترونات من جسم وتنتقل إلى جسم آخر
عندما تلامس ساق زجاجية مشحونة بشحنة موجبة قطعة من الفلز تنتقل الإلكترونات من الفلز للساق الزجاجية بذلك تصبح قطعة الفلز موجبة الشحنة	عند وضع جسم فلزي بالقرب من جسم مشحون بشحنة موجبة تتحرك الشحنات السالبة في الجهة المقابلة للجسم المشحون وتتحرك الشحنات الموجبة بفعل التنافر في الاتجاه الآخر	مثال	

عند شحن أي جسم لا نستحدث شحنات جديدة ولكن ببساطة ننقل الشحنات من جسم إلى آخر

تبقى أعداد البروتونات والنيوترونات في الأجسام ثابتة ولكن تتحرك الإلكترونات من ذرة إلى أخرى وتنتج مناطق مختلفة الشحنة

الشحنة لا تفتنى ولا تستحدث لذلك الشحنة محفوظة

الكشف عن الشحنات الكهربائية

يستخدم جهاز الكشف الكهربائي -الإلكتروسكوب- للكشف عن الشحنات الكهربائية

ويتكون الجهاز كما بالرسم المقابل

عند ملامسة جسم مشحون للقرص تنتقل الشحنة بالتوصيل للقرص فتنتقل عبر الساق إلى الورقتان الفلزييتان

وبم أن في هذه الحالة تكون للورقتان نفس الشحنة فتتنافران

يستطيع الجهاز الكشف عن الشحنة ولكن لا يستطيع تحديد أهي موجبة أو سالبة

الشحنات الكهربائية المتحركة

تتحرك الشحنة الكهربية داخل الأجسام بنسب متفاوتة

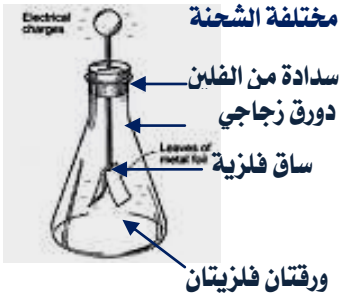
تصنف المواد حسب انتقال الشحنة خلالها إلى

عوازل	موصلات	التعريف
مادة لا يمكن للشحنات التنقل خلالها بسهولة	مادة يمكن للشحنات التنقل خلالها بسهولة	
عدم حرية الإلكترونات حيث تكون مرتبطة بشدة مع النواة	وجود الكثير من الإلكترونات الحرة	السبب
كل اللافلزات مع البلاستيك والمطاط والخشب وغيرها	كل الفلزات	مثال

الكهرباء الساكنة: هي الشحنة الكهربائية الساكنة على جسم ما

عند ذلك بالون بالشعر يكتسب بالون شحنة ويكتسب الشعر شحنة مخالفة هذه الشحنات لا تتحرك لذلك فهي نوع من الكهرباء

الساكنة ويحدث التجاذب نتيجة اختلاف الشحنات



التفريغ الكهربائي

هو فقدان الكهرباء الساكنة المخزونة على جسم ما عندما تسير على سحابة تنتقل شحنات "كهرباء ساكنة" إلى جسمك نتيجة الاحتكاك و عندما تمسك بمقبض الباب تنتقل هذه الشحنات مباشرة من جسمك إلى المقبض فتشعر بصدمة نتيجة التفريغ الكهربائي السريع

كيفية حدوث البرق:

- خلال العواصف الرعدية تتحرك قطرات الماء والثلج لأعلى بفعل الرياح فتكتسب أسف السحب شحنة سالبة وأعلىها شحنة موجبة
- نتيجة اختلاف الشحنة يمكن حدوث التفريغ الكهربائي بين سحابتين متجاورتين أو سحابة قريبة من الأرض مع أي جسم على الأرض

أخطار الصواعق

تضرب الصاعقة أعلى نقطة على الأرض يمكن أن توصل الشحنة للأرض لذلك ممكن أن تضرب الشجر أو المباني أو حتى الإنسان
مانعة الصواعق "الأجسام المؤرضة"
لحماية المباني العالية من أخطار الصواعق يوضع أعلى المباني موانع الصواعق وهي عبارة عن ساق فلزية متصلة بالأرض عن طريق أسلاك
عندما تضرب الصاعقة المبنى تنتقل الشحنات عبر موانع الصواعق للأرض بأمان دون أن يصيب المبنى أي أذى.

التيار الكهربائي والطاقة الكهربائية

الكهرباء التي تعتمد عليها أغلب حياتنا عبارة عن شحنات تتدفق عبر أسلاك - وطالما هناك حركة إذاً لابد من وجود طاقة تمارس على الشحنات لتحريكها .

تدفع الشحنات عبر الموصلات يسمى : **التيار الكهربائي**

طاقة الشحنات الكهربائية أثناء حركتها تسمى : الطاقة الكهربائية
لا يكون تدفق الشحنات متساوياً في كل الحالات فمن الصعب مساواة كمية الشحنة المتدفقة من بطارية صغيرة مع كمية الشحنة الناتجة من مخارج التيار في المنازل

لحساب معدل تدفق الشحنات داخل الموصل نستخدم مصطلح شدة التيار ويرمز لها بالرمز (I) وتقاس بوحدة الأمبير (A)

شدة التيار : معدل تدفق الشحنات خلال مقطع عرضي من الموصل

تحريك الشحنات

الموصلات هي في الأساس مواد تتكون من ذرات وهذه الذرات تحتوي على إلكترونات حرة
عند التأثير على الموصل بقوة كهربائية ناتجة عن مجال كهربائي تتحرك الإلكترونات في اللحظة نفسها مثل صف من الطلاب عند دفع الطالب الأخير يتحرك في اللحظة نفسها الطالب الأول " مع أنه في الواقع يلزم الإلكترون حوالي الساعة ليجتاز موصل طوله متراً واحداً "

أنواع التيار الكهربائي

أنواع التيار الكهربائي		
التيار المتناوب	التيار المستمر	الرمز
AC	DC	تدفق الشحنات
في الاتجاهين	في اتجاه واحد	مثال
التيار الناتج من المخارج الكهربائية المنزلية	التيار الناتج من البطارية	

فرق الجهد

علمنا أن حركة الشحنات يلزمها طاقة – لذلك تتحرك الشحنات من المكان ذو الطاقة العالية إلى المكان ذو الطاقة المنخفضة الفرق في الطاقة هذا هو فرق الجهد

فرق الجهد : مقدار الشغل اللازم لتحريك وحدة الشحنة بين نقطتين .

يمكن التعبير عن فرق الجهد بطريقة عكسية أي مقدار الطاقة الناتجة عن حركة وحدة الشحنة بين نقطتين
كلما زادت الطاقة المحركة للشحنات تزيد كمية الشحنات المتحركة أي كلما زاد فرق الجهد زادت شدة التيار

سماح الموصلات للشحنات بالمرور خلالها يختلف من موصل لآخر لذلك نلاحظ أن كمية الشحنات التي تمر في موصلات مختلفة لا تكون متساوية ولكن تختلف من موصل لآخر

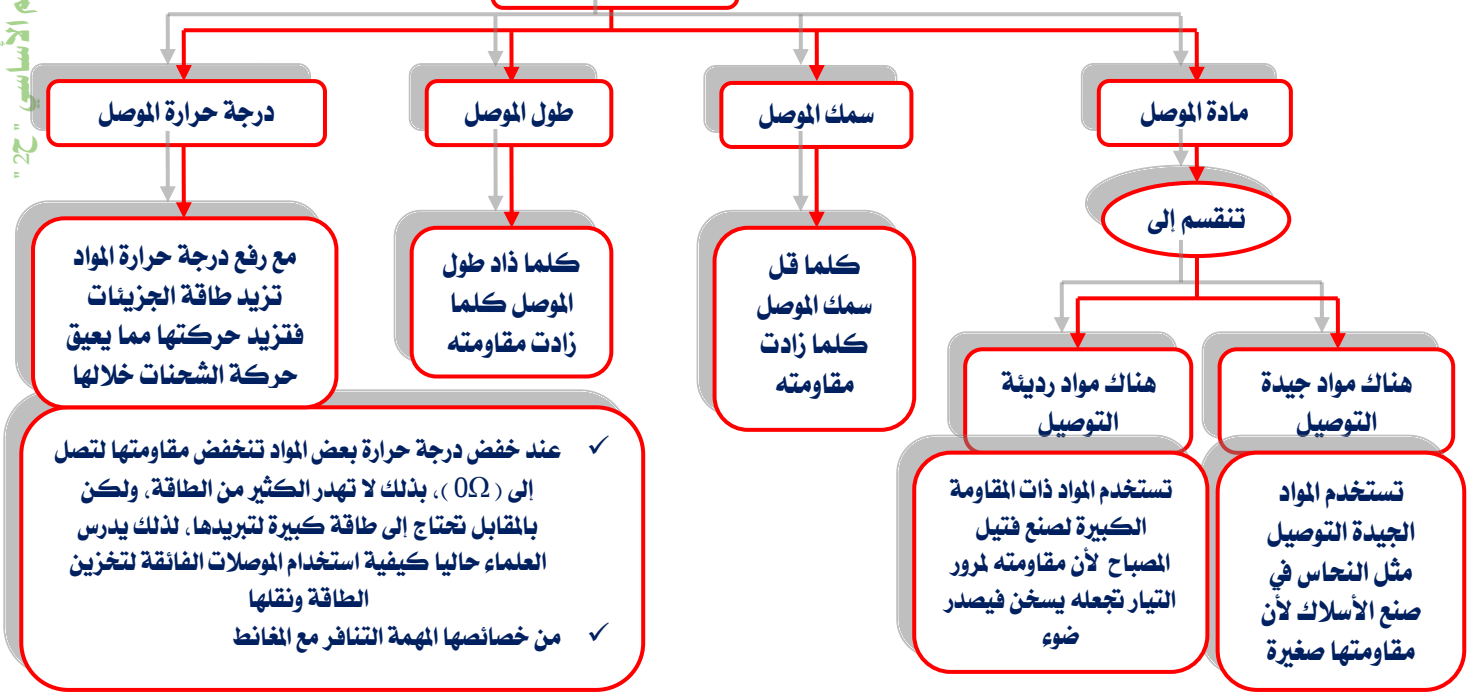
المقاومة :

ممانعة المادة لمرور التيار الكهربائي

يرمز للمقاومة بالرمز (R) وتقاس بوحدة الأوم (Ω)

تعتبر المقاومة بمثابة احتكاك كهربائي فكلما زادت المقاومة تقل شدة التيار وكلما قلت المقاومة تزيد شدة التيار

تعتمد المقاومة على



توليد الطاقة الكهربائية

يمكن توليد الطاقة الكهربائية بطريقتين

- عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية "المولدات"
- عن طريق تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية "الخلايا الكهربائية"

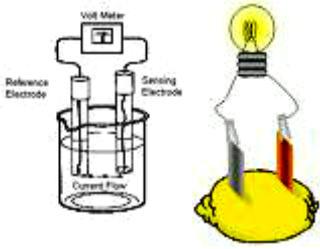
أجزاء الخلية الكهربائية

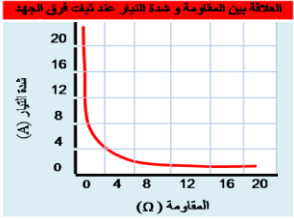
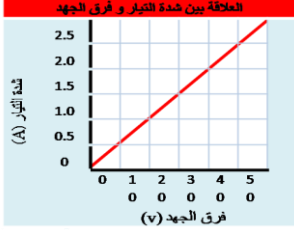
تتكون الخلية الكهربائية من

- قطبين فلزيين تمر من خلالهما الشحنة إلى داخل الخلية أو إلى خارجها
- المحلول الإلكتروليتي وهو محلول يوصل التيار الكهربائي

أنواع الخلايا الكهربائية

- الخلايا الجافة
- الخلايا السائلة مثل بطارية السيارة





الحسابات الكهربائية

ربط مدرس ألماني يدعى جورج أوم العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد الناتجة عنه لسلوك فلزي فوجد العلاقة كما هو مبين بالشكل المقابل
وجد أوم أن حاصل قسمة فرق الجهد على شدة التيار تكون ثابتة للجسم الواحد
وسمى حاصل القسمة هذا "المقاومة" ورمز لها بالرمز (R)

$$V = I \times R \quad \text{أو} \quad I = \frac{V}{R}$$

عند بقاء فرق الجهد ثابتاً وتغيير المقاومة وقياس شدة التيار مع كل تغيير
نلاحظ أن العلاقة بين شدة التيار والمقاومة تكون كما بالشكل المقابل
عند ضرب قيمة المقاومة (R) عند أي نقطة مع قيمة شدة التيار (I)
المقابلة نحصل على فرق الجهد (V)

مقاومة جسم 4Ω ، إذا كانت شدة التيار $9A$ فما قيمة فرق الجهد؟

$$V = I \times R$$

$$V = 9A \times 4\Omega = 36V$$

ما قيمة فرق الجهد إذا كانت شدة التيار $2A$ والمقاومة 2Ω ؟

$$V = I \times R$$

$$V = 2A \times 2\Omega = 4V$$

القدرة الكهربائية

الأجهزة المستخدمة في المنزل تحول الطاقة الكهربائية إلى صور أخرى من الطاقة

القدرة الكهربائية: معدل تغير الطاقة الكهربائية إلى أي صورة أخرى

حساب القدرة

$$P = V \times I \quad \text{القدرة} = \text{فرق الجهد} \times \text{شدة التيار}$$

تقاس القدرة الكهربائية بوحدة الواط (W)

عند المقارنة بين مصباحين أحدهما مكتوب عليه (60W) والآخر مكتوب عليه (100W) نلاحظ أن
قدرة المصباح الثاني أكبر على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية فيكون مضيء أكثر من الأول
نستخدم في الأجهزة ذات القدرات العالية وحدة الكيلوواط (kW) $kW = 1000W$

ترشيد استهلاك الطاقة

استخدام الأجهزة ذات القدرة المنخفضة يوفر كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة فيمكن استخدام مروحة بدلاً من المكيف أو إطفاء المصابيح في حال عدم الحاجة لإضاءتها

مثال:

ما مقدار قدرة مصباح كهربائي إذا
كان فرق الجهد المطبق عليه $220V$ و
شدة التيار $0.5A$ ؟

$$P = V \times I$$

$$P = 220V \times 0.5A = 110W$$

الدوائر الكهربائية

الدائرة الكهربائية :

مسار مغلق تتحرك عبره الشحنات الكهربائية

مكونات الدائرة الكهربائية:

(1) مصدر التيار (2) الأسلاك

(3) الأحمال : أي شيء موصل بالدائرة ويحول الطاقة

الكهربائية إلى أي نوع آخر من الطاقة

مفتاح التحكم في الدائرة

يتكون من قطعتين معدنيتين أحدهما متحركة والأخرى ثابتة

يتحكم في كون الدائرة

(1) مفتوحة : لا ينتقل التيار خلال الدائرة

(2) مغلقة : ينتقل التيار خلال الدائرة



الفسالة والمنشأ
تعتبرن أحمال لأنهما
يحولان الطاقة
الكهربائية إلى
طاقة حركية

المكواة ومجفف
الأطباق تعتبران
أحمال لأنها تحولان
الطاقة الكهربائية
إلى طاقة حرارية



دائرة مغلقة

أنواع الدوائر

تنقسم الدوائر الكهربائية حسب طريقة توصيل الأحمال إلى

دوائر موصلة على التوالي	دوائر موصلة على التوازي	التعريف
دائرة تكون جميع أجزائها موصلة الواحد بعد الآخر لتشكل حلقة واحدة حيث يوجد مسار واحد للتيار	دائرة تكون أجزائها موزعة على فروع بحيث تكون حلقات منفردة	
يُقسم فرق الجهد على الأحمال الموصلة تزيد المقاومة وتقل الكفاءة	يكون فرق الجهد نفسه عند طرفي كل جزء تقل المقاومة وتزيد الكفاءة	فرق الجهد
للمشنة مسار واحد	للمشنة عدة مسارات	إضافة حمل جديد مسارات الشحنة
لا يصلح للاستخدام المنزلي لأنه إذا تعطل جهاز لن تعمل الأجهزة الباقية	يستخدم للتوصيلات المنزلية	الاستخدام المنزلي
يستخدم مع أجهزة الإنذار	يمكن تشغيل أحمال تحتاج إلى شدة تيار مختلفة	
المخطط العام		

إرشادات السلامة:

عندما تستخدم التيار الكهربائي تأكد من التالي

- سلامة المواد العازلة الموجودة على الأسلاك.
- عدم زيادة الأحمال على دائرة واحدة
- التأكد من جفاف الجسم عند التعامل مع الأجهزة الكهربائية
- لا تستعمل أي شيء غي المقابس في الأماكن المخصصة لها

الكهرومغناطيسية

اكتشف اليونانيون المغناط في منطقة تسمى مغنيزيا " في تركيا" وسميت المغناط باسمها

المغناطيس : كل مادة تجذب الحديد أو أي جسم يحتوي على الحديد.

خصائص المغناط:

- 1) لها جميعاً قطبان "قطب شمالي وقطب جنوبي"
- 2) تطبق المغناط قوى على بعضها "التجاذب والتنافر"
- 3) يحيط بها مجال مغناطيسي

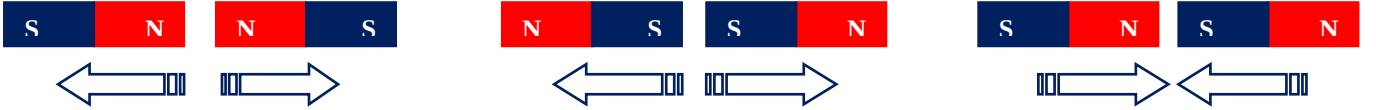
الأقطاب المغناطيسية

نلاحظ دائماً أن الأجسام الحديدية التي تتجاذب مع المغناطيس يكون عددها كبيراً عند أطراف المغناطيس، ويدل هذا على أن القوى المغناطيسية تكون أعلى في بعض المناطق عن أخرى، أطراف المغناطيس تسمى الأقطاب القطب المغناطيسي: إحدى نقطتين كطرفي المغناطيس لها خصائص مختلفة عن النقطة الأخرى

الشمال والجنوب	
القطب الشمالي	القطب الجنوبي
طرف المغناطيس الذي يتجه دائماً نحو الشمال	طرف المغناطيس الذي يتجه دائماً نحو الجنوب
N	S
الرمز	التعريف

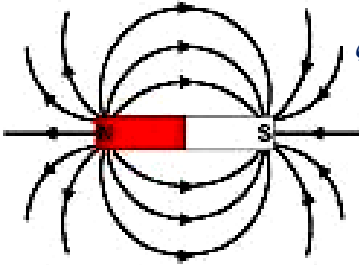
القوى المغناطيسية:

للمغناط الأقطاب نفسها " شمالي وجنوبي " وهذه الأقطاب عندما تقتارب من بعضها يتأثر أحدها بالآخر، يختلف التأثير بحسب نوعية القطبين المتجاورين للمغناط المختلفة حيث يتنافر القطبين المتشابهين ويتجاذب القطبين المختلفين.



المجالات المغناطيسية:

يبدأ المغناطيس بالتأثر أحدهما بالآخر قبل التلامس وبمسافة وهذا بسبب وجود ما يسمى بالمجال المغناطيسي



المجال المغناطيسي : المنطقة المحيطة بالمغناطيس حيث تكون القوى المغناطيسية مؤثرة

يمكن توضيح المجال المغناطيسي عن طريق خطوط ترسم من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي ،

تسمى هذه الخطوط خطوط المجال المغناطيسي

كلما كانت الخطوط متقاربة كانت شدة المجال أقوى

يظهر من الشكل أن المجال المغناطيسي عند الأقطاب أقوى بكثير من المجال المغناطيسي عند المنتصف.

الخاصية المغناطيسية

المغناطيس يجذب مسامير الحديد ومشابك الورق ، لكنها لا تجذب أشياء مثل الورق وقطع النقود والبلاستيك، يعتمد هذا على ذرات المادة .
لشرح كيفية حدوث ذلك لابد أن نسير في خطوات متتابعة :

ما الذي يعطي المغناطيس صفة المغناطيسية؟

- تتكون الذرات من أنوية تدور حولها الإلكترونات وهي جسيمات سالبة الشحنة.
- يتولد مجال مغناطيسي حول الذرة بسبب حركة الإلكترون ويصبح للذرة قطب شمالي وقطب جنوبي.
- مواد مثل النحاس والألومنيوم تلغي المجالات المغناطيسية للذرات المختلفة بعضها بعضاً فتكون المحصلة النهائية ذرة غير ممغنطة.
- مواد مثل الحديد والنيكل والكوبالت تتجمع فيها الذرات في مناطق دقيقة تسمى النطاقات.
- داخل النطاق عندما تصطف الذرات في الاتجاه نفسه "الأقطاب الموجبة في نفس الاتجاه والأقطاب السالبة في الاتجاه المعاكس" تكون المحصلة نطاق مغناطيسي.
- داخل الجسم عندما تصطف النطاقات في الاتجاه نفسه تتحد المجالات المغناطيسية لهذه النطاقات معاً فنجد الجسم ممغنطاً
- إذا كان ترتيب النطاقات عشوائياً فإن المجالات المغناطيسية للنطاقات يلغي بعضها بعضاً فتكون المحصلة جسم غير ممغنط.

فقدان المغنطيسية:

ببساطة يفقد الجسم مغنطيسيته عندما يُعاد ترتيب النطاقات داخله ترتيباً عشوائياً. ويحدث هذا لعدة أسباب:

- (1) سقوط المغنطيس.
- (2) طرق المغنطيس بقوة.
- (3) وضع المغنطيس في المجال المغنطيسي لمغنطيس أقوى منه معاكساً لمجاله المغنطيسي.
- (4) رفع درجة حرارة المغنطيس "حيث تهتز الذرات بسرعة أكبر فتفقد ترتيبها داخل النطاقات".

صنع المغناط

ما عناصر التي يمكن استخدامها لصنع المغناط؟

يمكن استخدام مواد مثل الحديد والنيكل والكوبالت.

يمكن صنع المغنطيس عن طريق ذلك الجسم المراد تحويله لمغنطيس بمغنطيس فيحدث بذلك اصطاف للنطاقات داخل الجسم فيتحول لمغنطيس.

يمكن زيادة المغطاة بزيادة الدلك حيث تصطف نطاقات أكثر فيصبح مغنطيساً أقوى.

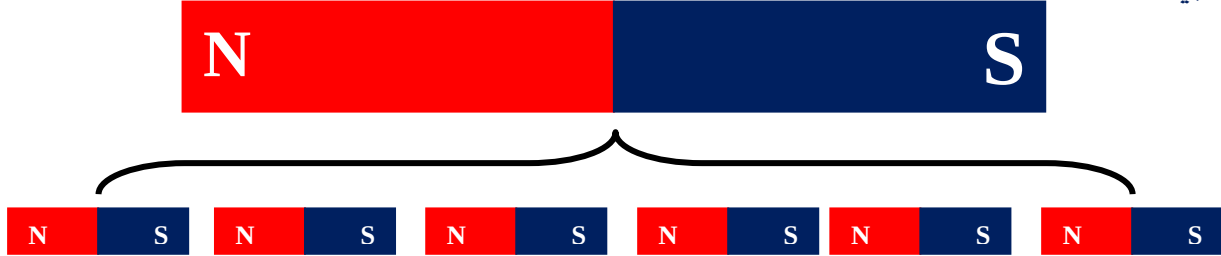
كيف يجذب المغنطيس جسماً حديدياً؟

عندما يقترب المغنطيس من الجسم الحديدي تصطف بعض النطاقات في الجسم الحديدي في اتجاه معاكس لاتجاه النطاقات في المغنطيس مما يكون قطباً معاكساً لقطب المغنطيس القريب من الجسم فيحدث التجاذب. وعندما نُفرق بين المغنطيس والجسم تعود النطاقات داخل الجسم إلى الاصطفاف العشوائي.

تقطيع مغنطيس

ماذا نتوقع أن يحدث إذا قطعنا مغنطيس لعدة أجزاء؟

المغنطيس هو قطعة معدنية تصطف فيها النطاقات في اتجاه واحد، وتقطيع المغنطيس ليس من الأسباب التي تلغي اصطاف النطاقات مسببة ضياع المغنطيسية، لذلك بعد تقطيع المغنطيس تبقى النطاقات في اصطاف - في كل قطعة على حده - فتكون كل قطعة مغنطيساً بذاتها لها قطبين شمالي وجنوبي.



أنواع المغناط

المغنطيس الكهربائي	المغناط الحديدية	مواد الصنع
سلك ملفوف حول لب من الحديد	حديد - نيكل - كوبالت أو خليط منهم مع الألومنيوم	طريقة المغطاة
مرور التيار في السلك	طبيعية - الدلك	الخصائص المغنطيسية
تزيد بزيادة عدد اللفات وشدة التيار	مغنطيس قوي	سهولة المغطاة
سهلة	صعبة	فقدان المغطاة
بسهولة	بصعوبة	التصنيف
مغناط مؤقتة	مغناط دائمة	

أكبر مغنطيس

نلاحظ أن أي إبرة مغنطيسية حرة الحركة تتوجه دائماً ناحية الشمال، هذا دليل على أن هناك مغنطيس أثر على الإبرة ووجهها في هذا الاتجاه، هذا المغنطيس هو الأرض. ولكن نلاحظ أن القطب الشمالي يتجه ناحية الشمال والقطب الجنوبي يتجه ناحية الجنوب وهذا على العكس مما ذكرناه من قبل مع القوى المغنطيسية حيث الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب، فما السبب؟؟؟؟؟؟؟؟

السبب بكل بساطة هو أن للأرض نوعين من الأقطاب هما القطب الجغرافي والقطب المغنطيسي، والفرق بينهما ببساطة أن:

القطب الشمالي الجغرافي للأرض أقرب ما يكون إلى القطب الجنوبي المغنطيسي لها لذلك يجذب قطب الإبرة المغنطيسي الشمالي لهذا الاتجاه أي للشمال.

القطب الجنوبي الجغرافي للأرض أقرب ما يكون إلى القطب الشمالي المغنطيسي لها لذلك يجذب قطب الإبرة المغنطيسي الجنوبي لهذا الاتجاه أي للجنوب.

إنتاج المغنطيسية من الكهرباء:

كان أحد الفيزيائيين ويدعى هانس كريستيان أورستد يقوم بشرح أحد الدروس عندما وضع بوصلة بالقرب من سلك يمر به تيار كهربائي، فلاحظ انحراف مؤشر البوصلة.

استدل أورستد من هذا الاكتشاف أن للتيار الكهربائي خصائص مغنطيسية.

أكمل أورستد أبحاثه ليكتشف المزيد حول الكهرومغنطيسية فوجد:

- عند وضع بوصلة بالقرب من سلك بحيث يكون اتجاه التيار في السلك من أعلى لأسفل فإن مؤشر البوصلة ينحرف في اتجاه حركة عقارب الساعة.
- عند وضع بوصلة بالقرب من سلك بحيث يكون اتجاه التيار في السلك من أسفل لأعلى فإن مؤشر البوصلة ينحرف في عكس اتجاه عقارب الساعة.
- استنتج أن التيار الكهربائي ينتج مجالاً مغنطيسياً وأن اتجاه المجال يعتمد على اتجاه التيار.
- أكمل البحوث عالم فرنسي يدعى أندريه ماري أمبير وكان عملهما أساس لفكرة الكهرباء المغنطيسية أو ما يسمى اختصاراً الكهرومغنطيسية.

من التطبيقات الممكنة في الكهرومغنطيسية

التكوين	الملفات اللولبية	المغناط الكهربية
سلك ملفوف على شكل زنبرك	ملف ملفوف حول لب من الحديد	
عند مرور التيار تتحد المجالات المغنطيسية الناتجة من الملفات لتنتج مجالاً مغنطيسياً أقوى	عند مرور التيار يتكون مجال مغنطيسي حول الملفات مما يسبب اصطافاف النطاقات داخل اللب الحديدي ويكون المجال النهائي هو حاصل جمع المجال الناتج من الملف والمجال الناتج من اللب	
مجال مغنطيسي	مجال مغنطيسي أقوى بمرات أحياناً	
يشبه المجال العادي لقضيب مغنطيسي	يشبه المجال العادي لقضيب مغنطيسي	
زيادة عدد الملفات مع ثبات الطول	زيادة عدد الملفات مع ثبات الطول	
زيادة شدة التيار المار بالمف	زيادة شدة التيار المار بالمف	
لا يُستخدم على نطاق واسع	يستخدم في أوناش تجميع الخردة	
	القطارات المرفوعة مغنطيسياً	

القطارات المرفوعة مغنطيسياً: هي قطارات تعمل بدون دوابل وهذا لأنها تستخدم الخصائص المغنطيسية حيث أن السكة الحديدية وعربات القطار تكونان ممغنطتان باستخدام التيار الكهربائي - مما يجعل كل منهما مغنطيساً - بحيث تكون الأقطاب متشابهة بين العربات والسكة فيحدث تنافر وبسبب قوة المجال المغنطيسي يرتفع القطار لأعلى في الهواء ولا يحتاج لدوابل.



كيف يتم تشغيل المغناط الكهربية؟ وكيف يتم إيقافها؟

يتم تشغيل المغناط بتوصيل التيار الكهربائي ويتم إيقافها بفصل التيار.

القوة المغنطيسية والتيار الكهربائي

التيار الكهربائي المار بسلك يؤثر على البوصلة حتى أنه يغير اتجاهها، والسؤال هل يمكن حدوث العكس؟ أي هل يمكن للمغنطيس أن يحرك سلكاً يمر التيار من خلاله؟ والإجابة نعم

تطبيقات على الكهرومغنطيسية

الجلفانوميتر

الجلفانوميتر
يتكون من مؤشر مثبت على مغنطيس كهربائي يمكنه الدوران بين قطبي مغنطيس دائم. عند مرور التيار يتكون مجال مغنطيسي على المغنطيس الكهربائي فيتأثر بالمجال المغنطيسي للمغنطيس الدائم مسبباً حركته والمؤشر. يُستخدم في صنع أجهزة القياس الكهربائية مثل الأميتر والفولتميتر

المحركات الكهربائية

المحركات الكهربائية
هي أجهزة تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية. يتكون المحرك من ملف بين قطبي مغنطيس دائم أو مغنطيس كهربائي. عند غلق الدائرة يمر التيار مكوناً مجال مغنطيسي يتأثر بالمجال المغنطيسي للمغنطيس مما يسبب دورانه. يتم عكس اتجاه التيار كل نصف دورة باستخدام عاكس التيار حتى يستمر الملف بالدوران في الاتجاه نفسه.

جرس الباب

جرس الباب
يتكون من ملف لولبي بداخله قضيب حديدي. عندما يغلق المفتاح الدائرة يمر تيار كهربائي مكوناً مجال مغنطيسي، يجذب المجال القضيب الحديدي فيضرب الجرس.

إنتاج الكهرباء من المغنطيسية

تعلمنا كيف ننتج مجالا مغنطيسيا باستخدام الكهرباء، ولكن هل يمكن إنتاج التيار الكهربائي باستخدام مجال مغنطيسي؟ وهذا هو ما سنجيب عنه في الفقرات القادمة.

العالمان اللذان قاما بدراسة هذه الظاهرة هما الانجليزي مايكل فاراداي والأمريكي جوزيف هنري

تجربة فاراداي

وصل فاراداي التيار الكهربائي بسلك ملفوف حول قضيب من الحديد على شكل حلقة وفي الناحية الأخرى لف سلك آخر ووصله بجلفانوميتر. لم يلاحظ فاراداي إنتاج تيار كهربائي في الملف الثاني أثناء مرور التيار في الملف الأول. لاحظ فاراداي تحرك مؤشر الجلفانوميتر فقط عندما يقوم بتوصيل التيار بالملف الأول وعندما يقوم بفصله. استنتج فاراداي أن التيار الكهربائي ينتج عندما يكون المجال المغنطيسي متغيراً

الحث الكهرومغنطيسي

عملية يتم بواسطتها إنتاج تيار كهربائي بتغيير المجال المغنطيسي.

المولدات:

جهاز يستخدم الحث الكهرومغنطيسي لتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. يتكون المولد من ملف يدور بين قطبي مغنطيس دائم أو كهربائي يتولد فيه تيار كهربائي مع حركته الدوارة بين قطبي المغنطيس.

المحولات:

جهاز يزيد من فرق جهد التيار المتناوب أو يخفضه.

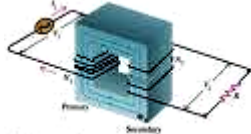
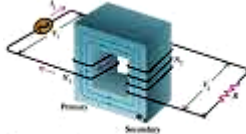
المكونات:

يتكون المحول من ملفين من الأسلاك ملفوفين حول حلقة من الحديد " ملف ابتدائي وملف ثانوي "

فكرة العمل:

- يدخل التيار المتناوب في الملف الابتدائي فيولد مجالا مغنطيسيا حول الحلقة
- وبم أن التيار متناوب فإنه يغير اتجاهه بذلك يتكون مجالا مغنطيسيا متغيراً مع كل تغير في اتجاه التيار
- مع تغير المجال المغنطيسي يتولد تياراً كهربائياً في الملف الثانوي.

أنواع المحولات الكهربائية

المحول الخافض	المحول الرافع	التيار الناتج
أقل في فرق الجهد من التيار الداخل	أعلى في فرق الجهد من التيار الداخل	التيار الناتج
عدد لفات الملف الابتدائي أكبر من عدد لفات الملف الثانوي	عدد لفات الملف الابتدائي أقل من عدد لفات الملف الثانوي	الفرق بين عدد اللفات
		

نقل الطاقة الكهربائية للمنازل

بعد إنتاج التيار الكهربائي لا يتم توصيله بالمنازل كما هو لطول المسافة لذلك يتم نقله في عدة خطوات:

- 1) يتم رفع فرق الجهد بمحول رافع لكي يقلل الخسارة في الطاقة أثناء نقله.
- 2) يتم تخفيض فرق الجهد بمحول خافض قبل توزيعه على المنازل.
- 3) يتم تخفيض فرق الجهد في مرحلة أخيرة قبل وصوله للمنزل.

كم مرة يتم رفع فرق جهد التيار الكهربائي وتخفيضه قبل وصوله للمنازل؟
يتم رفع فرق الجهد مرة واحدة، ويتم تخفيضه مرتين.

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله الذي هدانا لهذا
ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله الذي هدانا لهذا
ما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

2010/2009