بسم الله الرحمن الرحيم

هيئة المعرفة والتنمية البشرية
KNOWLEDGE & HUMAN DEVELOPMENT AUTHORITY

حكومة دبي
GOVERNMENT OF DUBAI

مدرسة الإدريسي للتعليم الأساسي

"ح2"

العلوم

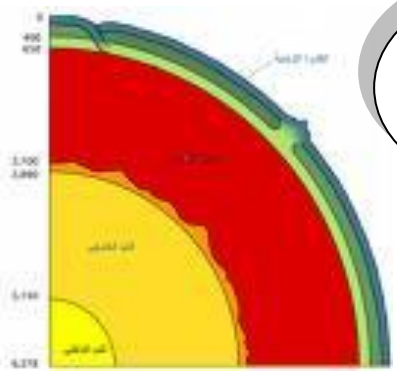
سابع

2008/2009

محمد أحمد عبدالباري

باطن الأرض

- تتكون الأرض من عدة طبقات وتتكون كل طبقة من مواد مختلفة لها خصائص مختلفة
- للتمييز بين هذه الطبقات يستخدم العلماء خصائصها الكيميائية والفيزيائية



السبب أن المكونات الأثقل تنجذب نحو المركز بفعل الجاذبية والأخف تبقى على السطح

تركيب الأرض

- تنقسم طبقات الأرض بناء على تركيبها إلى
  1. مكونات أقل كثافة (تكون القشرة الارضية والوشاح)
  2. مكونات أكثر كثافة (تكون اللب)

✓ القشرة الأرضية

- الطبقة الخارجية من الأرض وهي أقل الطبقات سمكا (5:8 km)
- تنقسم إلى نوعين: (يتكونان في الأساس من الحديد والكالسيوم والماغنسيوم)
  1. **القارية** : وهي الأقل كثافة
  2. **المحيطية** :وهي الأكثر كثافة لأنها تحتوي على ضعف مكونات القشرة القارية

✓ الوشاح

الطبقة الواقعة بين القشرة واللب – أكثر طبقات أرض سمكا – يحتوي على معظم كتلة الأرض – أكثر كثافة من القشرة لاحتوائه على نسبة عالية من المغنسيوم ونسبة أقل من الألومنيوم و السيليكا

✓ اللب

الطبقة التي تمتد من أسفل الوشاح وصولا لمركز الارض – يتكون في معظمه من الحديد ونسبة قليلة من النيكل – ثلث كتة الأرض تقريبا

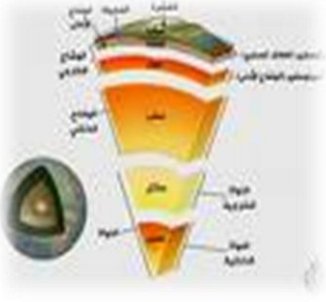
التركيب الفيزيائي للأرض

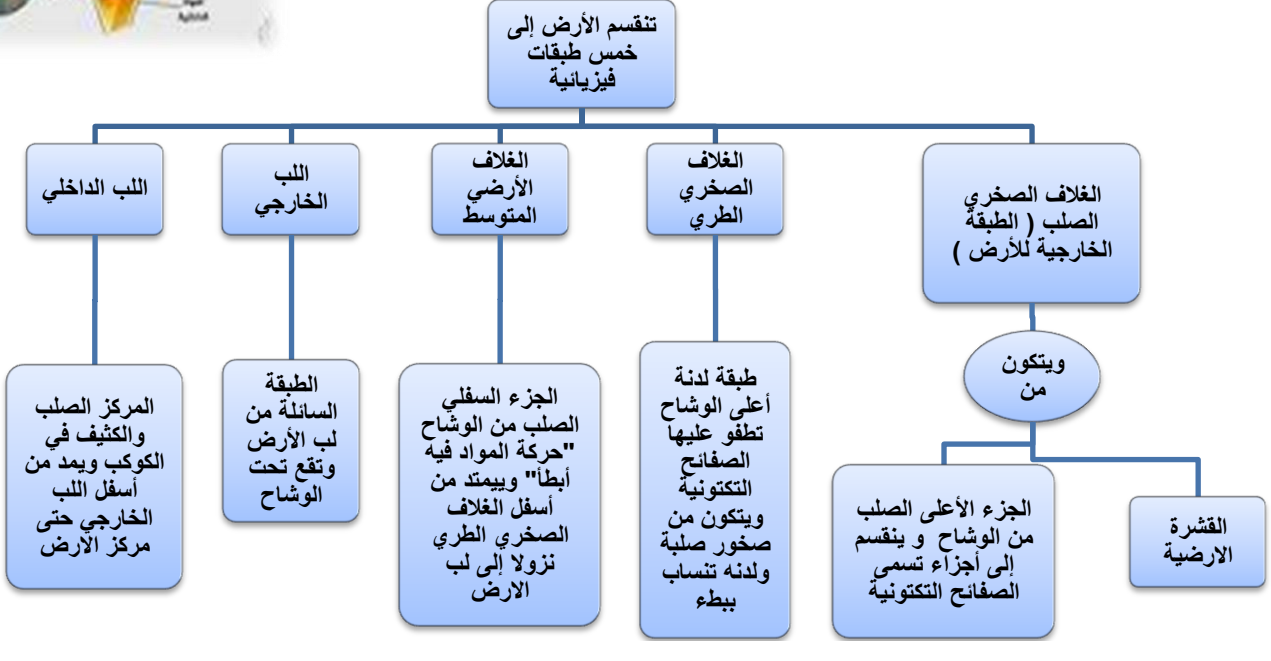
الصفائح التكتونية :

قطع الغلاف الصخري الصلب التي تتحرك فوق الجزءالعلوي من الغلاف الصخي الطري

- قد تشتمل على نوعين من القشرة الأرضية

1) قشرة قارية
2) قشرة محيطية





نظرية تكتونية الصفائح

- يتطلب تحرك الصفائح التكتونية مقدارا كبيرا من الطاقة

نظرية تكتونية الصفائح : "الغلاف الصخري الصلب نوعان قاري ومحيطي ينقسم إلى صفائح تكتونية تطفو فوق الغلاف الصخري الطري

فرضية فيجنر حول انجراف القارات

القارات كانت في البداية تشكل كتلة واحدة من اليابسة انقسمت فيما بعد وانجرفت الى مواقعها الحالية

- " تفسر الملاحظة تطابق السواحل لبعض القارات "
- فسرت أيضا وجود حفريات لبعض النباتات والحيوانات في قارات على جانبي الاطلسي وكذلك أنواع متماثلة من الصخور وأدله على ظروف مناخية متشابهة

أسباب حركة الصفائح التكتونية

1) **التوزيع غير المتساوي للحرارة** ("عملية الحمل الحراري" صعود الصخر الساخن لأعلى وهبوط الصخر البارد لأسفل)
2) **الجازبية الأرضية** (يغوص الغلاف الصخري المحيطي نحو الأسفل)
3) **اختلاف الكثافة** (يغوص الغلاف الصخري المحيطي نحو الأسفل تاركا الغلاف الصخري الطري)

حدود الصفائح التكتونية

هي أماكن التماس بين الصفائح التكتونية

- تنقسم الحدود (حسب كيفية تحرك الصفائح الواحده بالنسبة للأخرى) إلى

1) **الحدود المتصادمة :** خط التماس عندما تتصادم صفيحتان تكتونيتان وما يحدث عند التصادم يعتمد على نوع القشرة المكونة للصفيحتين المتصادمتين بذلك تنقسم إلى
   - **أ - حدود قارية - قارية**
   - **ب - حدود قارية – محيطية**
   - **ج - حدود محيطية - محيطية**
2) **الحدود المتباعدة :** الحدود بين صفيحتان تكتونيتان تتباعدان (عند هذه الحدد يتكون قاع بحري جديد) مثال : حيود وسط المحيطات
3) **الحدودالناقلة (المستعرضة)** : الحدود بين صفيحتان تكتونيتان تنزلقان أفيا وتتجاوز إحداها الأخرى - مثال البحر الميت بين الصفيحة العربية والصفيحة الأفريقية

تتبع حركة الصفائح التكتونية :

تحركات الصفائح بطيئة جدا لدرجه لا نشعر بها وتقدر بالسنتيمتر في السنة
وتعتمد سرعة الحركة على

1) **نوع الصفيحةشكلها**
2) **طريقة تفاعلها مع الصفائح المجاورة**

النظام العالمي لتحديد المواقع:

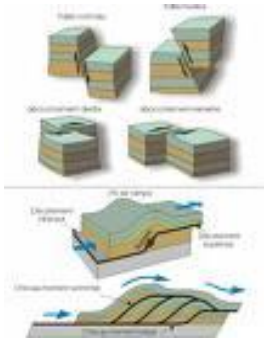
- هو شبكة أقمار صناعية يستخدها العلماء لقياس معدل سرعة الصفائح التكتونية
- هذه الأقمار مربوطه لاسلكيا بمجموعة أماكن على الأرض تتبادل الإشارات فيما بينها ومع حركة الصفائح يسجل النظام معدل الحركة

إعادة تشكيل القشرة الأرضية :

- الإجهاد الذي يؤثر على المادة قد يؤدي أحيانا لثنيها وأحيانا لكسرها

الإجهاد : مقدار الضغط المؤثر على وحدة المساحة من المادة

- تتأثر الصخور بالإجهاد الواقع عليها وتختلف النتائج باختلاف نوع الإجهاد فنجد:



1) التشوه :

التغير في شكل الصخر بسبب الإجهاد
ويحدث بطريقتين هما
أ - **الثني** : عندما تتعرض لمقدا ر من الإجهاد
ب - **الكسر** : عندما تتعرض لمقار من الإجهاد يتجاوز حد مرونتها

يحدث التشوه لعدة أسباب

i. الانضغاط

- الإجهاد الناتج عن الضغط على جسم ما نتيجة تأثير قوى عليه في اتجاهين متقابلين كأن تتصادم صفيحتان تكتونيتان
- عند التصادم قد تتكون سلاسل جبلية كبيرة
- مثل سلاسل جبال طوروس و زاجروس

ii. الشد

- الاجهاد الذي يقع عندما تؤثر قوى على جسم ما في اتجاهين متضادين وتعمل على استطالته –
- حيود وسط المحيطات تحدث عندما تتباعد صفيحتان تكتونيتان

2) الطي

- حين تنثني طبقات الصخور بفعل الإجهاد في القشرة الأرضية
- يعتقد العلماء أن كل طبقات الصخور الرسوبية كانت في الأساس مستقيمة وحدث الالتواء لاحقا
- **أنواعه :** يتنوع وفقا لطريقة تشوه طبقات الصخور

1) **الطية المحدبة** : التي تنثني إلى أعلى
2) **الطية المقعرة :** حين تنثني إلى أسفل
3) **الطية أحادة الميل** : حين يحدث الانثناء في منتصف الطبقة مع بقاء الأطراف أفقية

3) التصدع

- كسر في طبقات الصخور تنزلق على امتداده الكتلتان الصخريتان الناشئتان عنه
- الجدار المعلق نجده يميل على الجدار السفلي

يتوقف نوع الصدع على الطريقة التي يتحرك بها الجداران

1) **الصدوع العادية :** عندما يتحرك الجدار المعلق نحو الأسفل
2) **الصدوع المعكوسة :** عندما يتحرك الجدار المعلق نحو الأعلى
3) **الصدوع العرضية :** عندما يتحرك الجداران أفقيا " مثال : صدع البحر الميت "

الهزات الأرضية

❖ أين تحدث الزلازل؟

علم الزلازل : فرع من علوم الأرض مخصص لدراسة الزلازل

الصفائح التكتونية : قطع الغلاف الصخري الصلب التي تتحرك فوق الجزءالعلوي من الغلاف الصخي الطري

- تحدث معظم الهزات الأرضية على أطراف الصفائح التكتونية
- تتحرك الصفائح التكتونية باتجاهات وسرعات مختلفة
- يمكن أن تتصادم الصفائح أو تتباعد أو تنزلق لذلك تحدث الصدوع
- **التصدع :** كسر في طبقات الصخور تنزلق على امتداده الكتلتان الصخريتان الناشئتان عنه
- تحدث الزلازل على طول الصدوع

أسباب حدوث الزلازل :

- نتيجة حركة الصفائح التكتونية " التصادم – التباعد – الانزلاق " يزداد الاجهاد على طول التصدعات وبالتالي يحدث التشوه
- **التشوه :** التغير في شكل الصخر بسبب الإجهاد
- يحدث الشوه على طول الصخور بطريقتين
  1) **الطريقة اللدنة :** كما لو كان الصخر لين كالعجين - لا يسبب الزلازل
  2) **الطريقة المرنة :** كمالو كان الصخر مرن كالمطاط - يسبب الزلازل

حتى لو تمدد الصخر كثيرا فإنه في النهاية سينكسر وسترتد قطعتي الصخور إلى شكلها الأصلي قبل التمدد

- **الارتداد المرن :** العودة السريعه لصخر تعرض لتشوه مرن إلى شكله الأصلي
- أثناء الارتداد المرن يطلق الصخرمقدارا من الطاقة ينتقل بعضها على هيئة موجات زلزالية تسبب الهزات الأرضية

الصدوع عند حدود الصفائح التكتونية

- عند كل حد من حدود الصفائح يحدث نوع محدد من الحركة
- لكل نوع من أنواع حركة الصفائح نوع مقابل من الصدوع

❖ قد تتسبب الصدوع أحيانا في حدوث الزلازل

حركة الصفائح وأنواع الصدوع	
حركة الصفائح	نوع الصدوع الرئيسية
ناقلة (مستعرضة)	صدع عرضي
متصادمة	صدع معكوس
متباعدة	صدع عادي

مناطق الهزات الأرضية

- تحدث الهزات الأرضية قرب سطح الأرض أو على أعماق بعيدة في باطن الأرض
- تحدث معظم الهزات في مناطق الزلازل
- مناطق الزلازل : هي الأماكن التي يقع فيها عدد كبيير من الصدوع
- مثال صدع منطقة أندرياس في كاليفورنيا وصدع البحر الميت في المشرق العربي
- تحدث أحيانا الهزات الأرضية على صدوع ناشئة في وسط الصفيحة التكتونية

كيف تنتقل الموجات الزلزالية

- الموجات الزلزالية : موجات الطاقة التي تنتقل عبر الأرض
  - ✓ **الموجات الجسمية** : الموجات الزلزالية التي تنتقل عبر باطن الأرض
    تنقسم إلى نوعان
    1) **موجات أولية**
    2) **موجات ثانوية**
  - ✓ **الموجات السطحية** : الموجات الزلزالية التي تنتقل على سطح الارض
- تعتمد سرعة الموجة الزلزالية على نوع المواد في طبقة الأرض التي تعبرها الموجة

قياس قوة الهزات الأرضية

- تحديد مواقع الهزات الأرضية
  - ✓ يعتمد العلماء على أجهزة رصد تستشعر الزلازل تسمى السيزموجراف
  - ✓ **السيزموجراف** : جهاز يوضع على سطح الأرض أو بالقرب من سطح الأرض لتسجيل الموجات الزلزالية
  - ✓ حين تصل الموجات الزلزالية إلى السيزموجراف يخط الجهاز سجلا زلزاليا
  - ✓ **السجل الزلزالي (السيزموجرام)** : الأثر الذي يتبع الهزه الأرضية
  - ✓ يستخدم السيزموجرام
    1) **لحساب متى بدأت الهزات الأرضية وذلك**
       - ➢ بمقارنة عدة سجلات زلزالية
       - ➢ بملاحظة الإختلاف في في أوقات وصول الموجات الأولية (p) والموجات الثانوية (s)
    2) **لتحديد المركز السطحي للزلزال**
       وهو النقطة التي تقع على سطح الأرض فوق نقطة انطلاق الهزة الارضية
  - ✓ **بؤرة الزلزال** :النقطة التي تقع في باطن الأرض وتبدأ منها الهزة الأرضية

قياس شدة الهزة الأرضية

- يمكن استخدام السجلات الزلزالية لتحديد أيضا شدة (قوة) الزلزال
- يستخدم العلماء مقياس ريختر لقياس قوة الزلزال
- كلما اذدادت قوة الهزة بمقدار وحدة تذداد حركة الأرض المقيسة بمقدار 10 أضعاف

تأثيرات تقديرية لزلازل ذات قوة مختلفة

القوة	التأثيرات التقديرية
2.0	يمكن رصدها بالسيزموجراف فقط
3.0	يمكن الشعور بها عند المركز السطحي للزلزال
4.0	يشعر بها معظم الناس في امنطقة
5.0	تسبب أضرارا عند المركز السطحي للزلزال
6.0	تسبب أضرارا على نطاق واسع
7.0	تسبب أضرارا جسيمة على نطاق واسع

- مقياس ميركالي
  - ➢ **الشدة** : مقياس للدرجة التي يشعر بها الإنسان باهزة الأرضية ومقدارما يمكن أن تحدثه الهزة الأرضية من أضرار
  - ➢ **مقياس ميركالي** : مقياس عادي ستخدم الأرقام الرومانية من (I) " 1 " إلى (XII) "12" لوصف مقادير شدة الهزات الأرضية
    - ☝ مقدار الشدة عند الرقم (I) يصف هزة أرضية لايشعر بها الناس
    - ✌ مقدار الشدة عند الرقم (XII) يصف هزة أرضية مدمرة

الثوران البركاني

- قوة الثوران البركاني تحدث دمارا أكبر بـ 10000 مرة مما سببته أول قنبلة ذرية
- للبراكين قوة تدميرية قادره على تحويل جبل إلى سحابة من الرماد والصخور في خلال ثوان قليلة
- للبراكين فائدة عظيمة فه تجدد التربة منتجة التربة الخصبة

✓ الحمم البركانية : الصهارة (الصخور المنصهرة) التي تندفع إل سطح الأرض عند الثوران البركاني

✓ **البراكين** : فجوات في سطح الأرض تندفع منها الصهارة والغازات البركانية

الثوران غير المتفجر

- في الغالب لا تتوقف البراكين عن الثوران على سطح الأرض والنوع الأكثر شيوعا هو الثوران غير المتفجر
- تنتج في الغالب تدفقا هادئا نسبيا للحمم البركانية
- تطلق أحيانا تدفقات هائلة من الحمم البركانية
- هناك مناطق شاسعة من الأرض مغطاه بالحمم البركانية لناتجة عن الثوران غير المتدفق منها مناطق كبيرة تحت مياه المحيطات

الثوران المتفجر

- نادرة الحدوث إلى حد بعيد لكن تأثيرها يكون شديد التدمير
- بدلا من إنتاج طفح بركاني تنطلق الصهارة والغازات الساخنة والغبار البركاني بسرعة هائلة في الفضاء
- تنطلق الصهارة في الهواء على شكل جسيمات دقيقة وتتصلب , لهذه الجسيمات حجم جسيمات الغبار وتسمى الرماد ويصل أحيانا إلى طبقات الجو العليا ويدور حول الأرض لسنوات

ماذا يوجد داخل البركان؟

" مم يتكون البركان؟"

1) **حجرة الصهارة** : جسم من الصخر المنصهرفي عمق الأرض يغذي البركان
2) **القصبة البركانية** : تشققات في القشرة الأرضية تعبر خلالها الصهارة من حجرة الصهارة وصولا للسطح

مم تتركب الصهارة؟

- تركيب الصهارة يؤث في مدى تفجر الثوران البركاني
- محتوى الصهارة من الماء والغازات والسيليكا يؤثر في حال الثوران البركاني متفجر أم غير متفجر

ماذا يتفجر من البركان؟

تتفجر الصهارة من البركان في صورة

1) **حمم بركانية :** صهارة سائلة تتفق من البركان وتندفع من الثوران البركاني غير المتدفق

العلاقة بين اللزوجة والتدفق

اللزوجة	التدفق
الحمم البركانية ذات اللزوجة العالية	تكون شبه متصلبة
الحمم البركانية ذات اللزوجة المنخفضة	أكثر سيولة

2) **مواد بركانية فتاتية** : تتكون حين تنفجر الصهارة في الهواء وتتصلب وتندفع من الثوران البركاني المتدفق
: كما تتكون حين تتحطم الصخور الموجودة بفعل ثورانات بركانية قوية

- يتراوح حجمها بين جلاميد بحجم البيوت و جسيمات دقيقة يمكن أن تبقى معلقة في الهواء لسنوات

✓ **التدفق البركاني الفتاتي** : يتولد عندما يقذف البركان كميات هائلة من الرماد والغبار والغازات الساخنة ويتصف بخطورة تفوق الأنواع الأخرى

- تتدفق الصهارة بسرعة فائقة تذيد على (200 Km /h) وبدرجة حرارة عالية تصل إلى (700°C)

تأثيرات الثورانات البركانية :

➢ **الثورانات البركانية والتغيرات المناخية:**

1) خلال الثورانات البركانية الواسعة النطاق تُقذف كميات هائلة من الرماد البركاني والغازات إلى داخل الغلاف الجوي
2) بإمكان الرماد البركاني والغازات حجب ضوء الشمس ما يكفي لخفض درجات الحرارة في أنحاء الأرض.

➢ التضاريس البركانية نتيجة واضحة ومباشرة للثورانات البركانية " بالإضافة إلى التغيرا المناخية"

تنقسم البراكين حسب التضاريس الناتجة عنها إلى :

	البراكين الدرعية	براكين الرماد المخروطية	البراكين المركبة (البراكين الطبقية)
التكوين	نتيجة تراكم طبقات الحمم البركانية بعد تجمدها	من المواد البركانية الفتاتية	طبقات من الحمم و المواد البركانية الفتاتية
نوع البركان	عدة ثورانات بركانية غير المتفجرة	عدة ثورانات بركانية معتدلة التفجر	ثورانات بركانية متفجرة تتبعها أخرى أهدأ
سيولة الصهارة	سيولة شديدة	سائلة	حسب نوع الطفح البركاني
الانحدار	براكين معتدلة الانحدار	منحدرات حادة	ذات قواعد عريضة وتذداد حدة المنحدرات كلما اتجهنا للقمة
الحجم	تكون براكين كبيرة الحجم	صغير الحجم	كبير الحجم

أنواع أخرى من التضاريس البركانية:

1) **الفوهات البركانية :**
حفرة لها شكل القمع حول القصبة البركانية المركزية . حيث تتراكم الحمم البركانية والمواد البركانية الفتاتية حول
القصبة البركانية خلال الثورانات البركانية الأقل تفجُّرًا

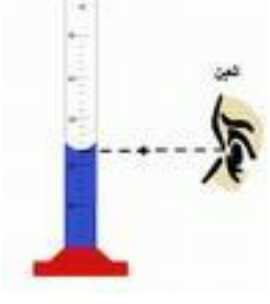
2) **الفوهات الانهدامية (الكالديرا):**
أكبر من الفوهات البركانية بأضعاف وتتكون نتيجة انهيار سقف حجرة الصهارة عندما تصبح فارغة نسبيا

3) **هضاب الحمم البركانية :**
تتكون نتيجة تدفق الحمم البركانية المتكرر خلال فترات طويلة من الثورانات البركانية غير المتفجرة عبر شقوق أو أخاديد في القشرة الأرضية وتكون واسعة الانتشار وتغطي مساحات كبيرة . مثال " هضبة حوران في سوريا " .

خصائص المادة

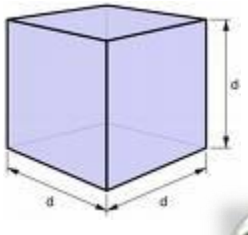
ما المادة :
كل شيئ له كتلة ويشغل حيز من الفراغ .
الحجم : مقدار الحيز الذي يشغله الجسم ؟
من غير الممكن أن يشغل جسمين الحيز نفسه في نفس الوقت . ولكي يشغل جسم حيز ما يشغله جسم آخر للابد أن يطرده أولاً.

حجم السائل :
يقاس حجم السائل بوحدات اللتر (L) و المليلتر (mL) والسنتيمتر المكعب (cm3) .



قياس حجم السوائل :
يستخدم المخبار المدرج لقياس حجوم السوائل .
عند وضع السائل بالمخبار 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 لذلك يستخدم مع الحجم تعبير " مكعب "
تستخدم الوحدات (المتر المكعب " m3 " و السنتيمتر المكعب " cm3 ")
يستخدم الرقم 3 للتعبير عن الأبعاد الثلاثة للجسم وهي الطول والعرض والارتفاع
الحجم = الطول X العرض X 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 مخبار مدرج
2) نحدد حجم الماء الموجود بالمخبار
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 بالسنتيمير المكعب

المادة والكتلة

كل ما يمكن الاحساس 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

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

قياس الكتلة والوزن:
عند إلقاء حجر وقطعة أسفنج لهما نفس الحجم أيهما تعتقد ستسقط أولاً؟ .....
نستنتج من هذا أن قوة الجاذبية المؤثرة على الحجر أكبر من القوة المؤثرة على الأسفنج , لذلك نجد أن وزن الحجر أكبر من وزن الأسفنج
يعبر عن الوزن بوحدات القوة " النيوتن (N) " والنيوتن 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) X 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 متحركا في نفس الاتجاه وبنفس السرعة مالم 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 قلية مقارنة بكتلة حمولة العربة الثانية فيكون قصورها الذاتي بالمثل أقل

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 الخواص الفيزيائية وهي : الخواص 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 البدأ 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	بطرق الألومنيوم نحصل على رقائق الألومنيوم
قابلية السحب	قابلية سحب الجسم ليصبح خيوط أو أسلاك	بسحب النحاس نحصل على أسلاك النحاس
قابلية الزوبان	قابلية زوبان المادة في مادة أخرى	يذوب السكر في الماء
الكثافة	كتلة وحدة الحجوم	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 متساويين 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 الخاصه – وترك السوائل تترتب بحرية نلاحظ تكون طبقات من السوائل حيث السائل ذو الكثافة الأعلى يستقر في الأسفل والسائل ذو الكثافة الأعلى يبقى في الأعلى.
كثافة المواد الصلبة
- ما الفرق بين كيلوجرام من القطن وكيلوجرام من الطماطم؟
- الفرق أن كيلوجرام من الطماطم يشغل حيزا أقل من كيلوجرام من القطن وذلك لأن كثافة الطماطم أكبر من كثافة القطن
- من هنا يمكن أن نستنتج أي المواد سيطفو فوق سطح الماء وأيها 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 $D = \frac{m}{V}$

تُشتق وحدات الكثافة بقسمة وحدات الكتلة على وحدات الحجم مثل Kg/m^3 ، Kg / L ، g / mL ، g/cm^3

تستخدم وحدات cm^3 لقياس حجوم الأجسام الأجسام الصلبة لذا تستخدم الوحدات Kg/m^3 و g/cm^3

لكل مادة الكثافة الخاصة بها والتي تختلف عن كثافة أي مادة أخرى " كبصمة الأصابع " لذا يمكن أن نستخدم الكثافة لتحديد هوية المادة
مثال لحساب الكثافة :
ما كثافة جسم كتلته 25 g و حجمه $10\ cm^3$ ؟
نكتب المعادلة $D = m/V$
نعوض في القانون $D = m/V$ $\quad m=25\ g \quad , \quad V= 10\ cm^3$
نجد أن $D = 25/10 = 2.5\ g/cm^3$

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 بسحقها؟
ماذا تلاحظ على قطعة من الخشب إذا قمنا بحرقها؟
الخصائص الكيميائية بالمثل تعتبر دليل على هوية المادة كالخواص الفيزيائية تماماً
عند حرق قطعة من الخشب تتغير هوية المادة تماما وينتج مادتين جديدتين هما الرماد والدخان لذا يمكن اعتبار الاحتراق كخاصية كيميائية تدل على الخشب بالمثل يمكن اعتبار عدم القابلية للاحتراق كخاصية كيمائية تدل على الرماد

قابلية التفاعل تعتبر خاصية كيميائية
الحديد عندما يترك في الهواء فترة طويلة يصدأ بفعل الأكسجين وبخار الماء وهذه تعتبر خاصية كيميائية للحديد
أما في حالة طلاءه بالنيكل فإنه لا يصدأ وتعتبر خاصية عدم الصدأ خاصية كيميائية للنيكل

مقارنة بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية

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

التغيرات الكميائية والمواد الجديدة

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

الخصائص الكيميائية تصف التغير الكيميائي :

مثلا الصدأ هو **خاصية كيميائية** سهلة الملاحظة ولكن التغير الكيميائي الحادث في الصدأ كبير ومعقد حيث تحدث عدة تفاعلات كيميائية خلال الصدأ حتى **يتحول** الحديد **كيميائيا** 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 حيلتنا اليومية كخبز كعكة

فنلاحظ تغير اللون والرائحة وحدوث فوران وهذا كله دليل على حدوث التفاعل الكيمياءي بين مكونات الكعكه

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 كهربي

مقارنة بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي

	الخاصية الفيزيائية	الخاصية الكيميائية
تغير التركيب	لا يتغير تركيب المادة	يتغير تركيب المادة
أمثلة	الماء مكون من زرتي هيدروجين وزرة اكسجين سواء كان في الحالة السائلة أو الصلبة أو الغازية	بالتحليل الكهربي يتفكك الماء إلى غازي الهيدروجين والأكسجين
عكس التغيرات	في الغالب يمكن عكس معظم التغيرات بسهولة – يمكن صهر الجليد لتحويله لماء وتبخيره لغاز واعادة العملية السابقة عكسيا	في الغالب لا يمكن عكس التغيرات الكيميائية بسهولة فمن الصعب إعادة المواد الناتجة عن تفجر الألعاب النارية إلى حالتها الأولى

حالات المادة

حالات المادة : هي الأشكال الفيزيائية للمادة وتشمل الحالة الصلبة والسائلة والغازية

جسيمات المادة

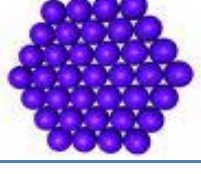
تتكون المادة من جسيمات غاية في الصغر لدرجة لا تسمح برؤيتها إلا باستخدام مجاهر قوية تسمى هذه الجسيمات الذرات أو الجزيئات

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

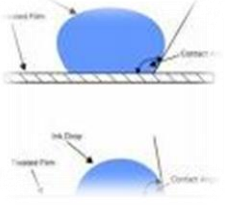
مقارنة بين حالات المادة الثلاث

	الجسيمات الصلبة	الجسيمات السائلة	الجسيمات الغازية
حركة الجسيمات	بطيئة جدا	تنزلق فوق بعضها البعض	حرة الحركة
قوى التجاذب	قوية جدا	متوسطة	ضعيفة جدا
الترابط	الجسيمات مترابطة بإحكام	الجسيمات متقاربة	الجسيمات متباعدة جدا
الشكل و الحجم	هذا الترابط يعطي للأجسام الصلبة الشكل الثابت والحجم المحدد 	التجاذب المنخفض والحرية المحدودة للحركة تعطي السائل الحجم المحدد	انعدام التجاذب وحرية الحركة تعطي الغاز الشكل العشوائي والحجم غير المحدد

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	الاجسام الصلبة اللابلورية
الترتيب ثلاثي الأبعاد	منتظمة الترتيب	عشوائية
أمثلة	المطاط والزجاج	الحديد والماس والجليد



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

خصائص السوائل

1) **التوتر السطحي**: القوة التي تؤثر في سطح السائل وتعمل على إنقاص مساحة السطح لأقل درجة
يختلف التوتر السطحي من سائل لآخر للجازولين توتر سطحي ضعيف فيشكل قطرات منبسطة
2) **اللزوجة** : مقاومة السائل أو الغاز لأن ينساب
تعتمد اللزوجة على قوة التجاذب بين جزيئات السائل العسل ينساب أبطا 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 الاناء الموضوع فيه الغاز
سلوك الغازات
لتحديد كمية الغاز التي يمكن استخدامها لملئ بالون 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 ابطأ وينمش الغاز فيقل حجمه

درجة الحرارة : قياس مدى سخونة الجسم أو برودته

و بما أن سخونة الجسم وبرودته تؤدي إلى تغيير سرة 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 يؤثرة بها الغاز على وحدة المساحة من الإناء تسمى ضغط الغاز

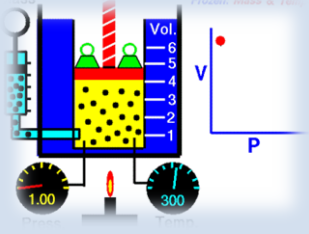
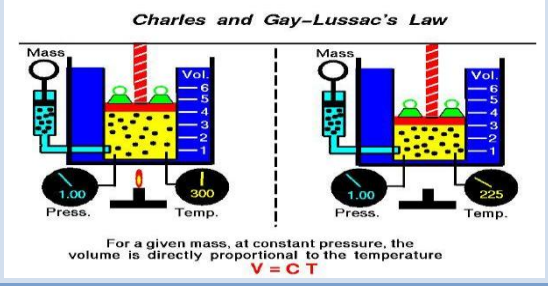
يعرف الضغط على أنه : مقدار القوة المؤثرة على وحدة المساحة

مقارنة بين كرة السلة وكرة الشاطئ

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

قوانين الغازات

وجدنا أن هناك مؤثرات على الغاز يتغير أحدها بتغير الباقين وهم حجم الغاز وضغطه ودرجة حرارته وعند دراسة هذه المتغيرات استنتج العلماء قانونين هما

قوانين الغازات	
قانون بويل	قانون شارل
التعريف حجم الغاز يتناسب مع عكسيا ضغطه عند ثبات درجة الحرارة	حجم الغاز يتناسب طرديا مع درجة حرارته عند ثبوت الضغط
	

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 الغاذية طاقة أعلى

ببساطة لتحويل مادة من حالة غلى أخرى ينبغي تغيير الطاقة لتتناسب مع الحالة الجديدة

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

❖ الانصهار: تغير المادة من الحالة الصلبة للحالة السائلة

يلزم إضافة طاقة - للجسيمات طاقة معينة – عند إضافة طاقة إليها تذداد درجة حرارتها – فتذداد سرعة حركة الجسيمات – فتذداد 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 خاصه بها تختلف عن باقي المواد لذا تعتبر درجة الانصهار خاصة فيزيائية

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

يلزم اضافة 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

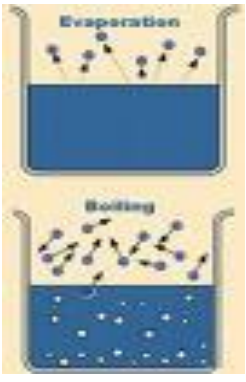
يتجمد الماء عند درجة 0 C° لذلك نلاحظ أن التجمد والانصهار يحدث عند نفس الدرجة " لنفس المادة "

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 لتفلت من التجاذب بينها وبين الجزيئات المجاورة
في الغليان نضيف طاقة لكل جزيئات السائل فتكتسب طاقة كافية لتفلت من بعضها البض في كل مناطق الساءل
فيحدث التبخر من كل مكان

تأثير الضغط على درجة الغليان

الماء سائل يغلي عند درجة $100C^o$ وذلك عند الضغط الجوي العادي أي عند مستوى سطح البحر.
يغلي 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 مثلا يقل وزن الهواء أي يقل الضغط الجوي
عندما نقوم بتبخير الماء عند هذا المكان المرتفع نجد أنه يغلي عند درجة أقل من $100C^o$ وذلك لأن الضغط البخاري ستصل قيمته إلى قيمة الضغط الجوي أسرع لأن الضغط الجوي أصبح أقل
على الاتفاع 1600 متر يغلي الماء عند درجة $95C^o$.

❖ **التكاثف: تغير المادة من الحالة الغازية للحالة السائلة**

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

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

المثال الأكثر وضوحا 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 مالم تتحول كل المادة للحالة المنشودة
فمثلا تبقى درجة حرارة الجليد $0C^o$ إلى أن يتحول كل الجليد إلى ماء وتزيد درجة الحرارة تدريجيا حتى نصل لدرجة $100C^o$ وهي درجة الغليان وتبقى درجة الحرارة عند هذا الحد حتى تمام التبخير

تغيرات الحالة

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

العناصر:

العنصر : مادة لايمكن 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 خصئص كيميائية وفيزيائية محددة

خصائص العناصر:

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

تحديد هوية العناصر باستخدام خواصها:

الكوبالت والحديد والنيكل عناصر فلزية ومعادن " خواص مشتركة "
لكن بمقارنة بعض الخواص الفيزيائية الأخرى مثل درجة الانصهار – الكثافة نجد " خواص غير مشتركة "
وأيضا بمقارنة الخواص الكيميائية :: نجد مثلا في التفعل مع الأكسجين " خواص غير مشتركة "

تصنيف العناصر بحسب الخواص :

لا يوجد عنصران متشابهان بكل الخواص الكيميائية والفيزيائية
لكن يمكن استخدام بعض الخواص المشتركة في تقسيم العناصر " تصنيف العناصر "

مثلاً : **تقسم العناصر إلى**

1) **فلزات** : عناصر ذات لمعان وموصلة جيدة للحرارة والكهرباء مثل الحديد والرصاص والالومنيوم والذهب والزئبق
اللمعان – توصيل الحارة والكهرباء " خواص مشتركة "
2) **لافلزات** : عناصر ردسئة التوصيل للحرارة والكهرباء مثل الاكسجين والهيليوم والنيتروجين والفوسفور
موصلة رديئة للحرارة والكهرباء " خواص مشتركة "
3) **اشباه 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**

❖ اللا فلزات 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:

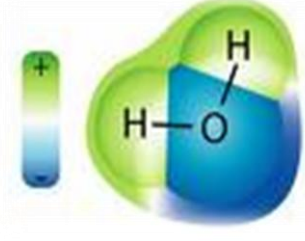
من السهل حدوث التغيرات الكيميائية على معظم العناصر
لذلك من النادر وجود العناصر بمفردها في الطبيعة ولكن نجدها مشتركة مع عناصر أخرى مكونة ما يسمى بالمركبات

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

مثال :

1) تفاعل المغنيسيوم مع الاكسجين يعطينا مركب جديد تماما يختلف تركيبه عن العناصر التي تفاعلت لتنتجه
2) ملح الطعام مكون من الكلور والصوديوم
3) الماء مكون من هيدروجين واكسجين
4) ثاني أكسيد الكربون مكون من الاكسجين 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 الاكسجين إلى الهيدروجين المكونان للماء هي { 1g هيدروجين : 8g اكسجين } 1 : 8
عندما يتكون مركب ما من الأكسجين والهيدروجين وتكون النسبة غير 1 : 8 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 الطبشور " مع الاحماض ويتفاعل فوق أكسيد الهيدروجين " ماء الأكسجين " عندما يتعرض للضوء.

الفرق بين خصائص المركب وخصائص العناصر المكونة له:

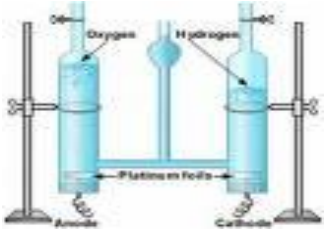
ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) يتكون من
1) الصوديوم : عند وضعه في الماء يحدث انفجار
2) الكلور : غاز سام
لكن عند اتحادهما يعطيان ملح الطعام الذي نستخدمه في الأكل ولا يسبب أي أذى

تفكيك المركبات إلي 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 و الماء 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

غالبا تلزم طاقة لإتمام هذا التغير لذلك توجد طرقتان لتفكيك المركبات الكيميائية

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

المركبات من حولك

كل مايوجد 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 يُحضر بتفكيك أكسيد الألومنيوم
2) الأمونيا المستخدمة كسماد تحضر باتحاد عنصرين هما الهيدروجين والنيتروجين

المركبات في الطبيعة

من المركبات المهمة للكائنات الحية عموما هي البروتينات والبروتين يتكون في الاساس من النيتروجين

- يحصل النبات على النيتروجين إما بالستخلاصه 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 كيميائيا

كل مادة في الخليط تحتفظ بتركيبها الكيميائي

هناك مخاليط يمكنك تمييز مكوناتها كالبيتزا

ومخاليط لا تسيطيع تمييز مكوناتها كالماء المالح حيث هناك أملاح كثيرة ذائبة منها أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسوم 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 فيزيائيا :

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 ينجذب للمغناطيس كالألومنيوم

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

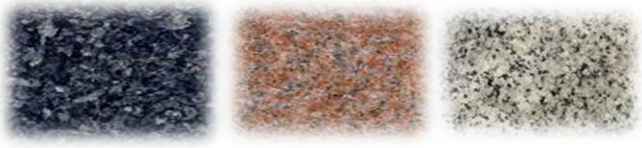
الترشيح : بعض المواد لا تذوب في السوائل يمكن فصلها بسكب المحلول عبر ورقة ترشيح فيمر السائل ولا تمر المواد غير الذائبة

مقارنة بين المركبات والمخاليط

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

نسب المكونات في الخليط :

على العكس من المركبات يمكن للمخاليط أن تتغير نسب المكونات الداخلة في تركيبها
فمثلا الجرانيت هو عبارة عن مخلوط يتكون بخلط ثلاثة مركبات هي الفلدسبار (أحمر وردي) , الميكا (أسود) , و الكوارتز (عديم اللون)
للجرانيت ثلاث ألوان مختلفة



1) الأسود و يحتوي على كمية أكبر من الميكا
2) الأحمر و يحتوي 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 نجد أن المحلول له الخصائص نفسها في أي جزء منه
الذوبان : العملية التي تتوزع خلالها جسيمات المواد وتنتشر في كل مكان من الخليط
المذاب : المادة التي تُذاب
المذيب : المادة التي تتم فيها الاذابة
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

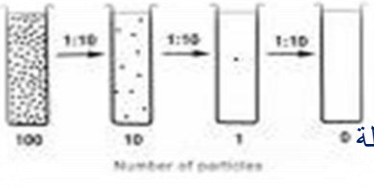
حالات مختلفة للمحاليل

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	الخارصين في النحاس

الجسيمات في المحاليل:

في المحاليل تكون جسيمات المذاب متناهية الصغر بحيث لا نستطيع تمييزها وفي أغلب الأحيان نشعر و كأن لا شيئ 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 نجد أنها تشتته

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

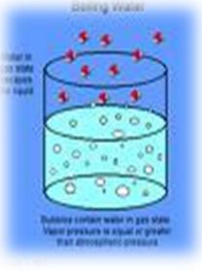


نستخدم القانون التركيز = $\frac{\text{كتلة المذاب بالجرام}}{\text{حجم المذيب بالمليلتر}}$ ويعبر عن التركيز بـ $\frac{g}{mL}$

يُقال للمحلول مركزا إذا كانت كمية المذاب فيه كبيرة و يُقال 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 و لكي نتعرف على الكمية القصوى التي يمكن إذابتها في محلول يجب أن نتعرف على قابلية ذوبان المادة



قابلية الذوبان : قالية مادة أن تذوب في مادة أخرى عند درجة الحرارة نفسها والضغط نفسه
من هنا نجد 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

❖ لزيادة 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 فتنفصل 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 كِبر حجم الجزيئات المكونه له
يمكن فصل مكونات المعلق بتمريرها عبر ورقة ترشيح لأن السائل أو الغاز يمر والمادة المعلقة لا تمر

الغرويات

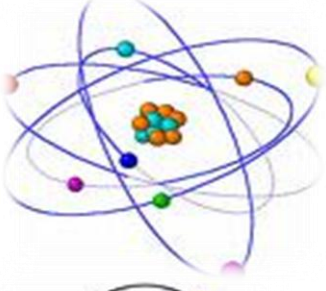
المخاليط التي لها خصائص بين المحاليل والمعلقات يطلق عليها الغرويات وتُعرف على أنها:
خليط مكون من جسيمات دقيقة متوسطة القياس بين حجوم جسيمات المذاب في المحاليل والمعلقات وتكون معلقة في جسم سائل أو صلب أو غاز
لا تكون الجسيمات ثقيلة فتترسب ولا دقيقة جدا فتذوب تماما
حجم جسيمات الغروي يعطيها خاصية تشتيت الضوء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

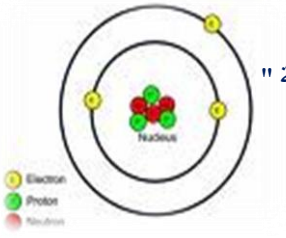
أصغر ما يمكن الحصول عليه بعد تفتيت جسيم ما هو الذرات المكونة لهذا الجسيم
الذرة : أصغر جسيم يتكون منه العنصر ويحافظ على خصائص هذا العنصر



➢ **مكونات الذرة**

تتكون الذرة من:

1) **النواة**: منطقة ذات كثافة عالية تتواجد في مركز الذرة وتحتوي على البروتونات النيوترونات
   a) **البروتونات** : جسيمات تحمل شحنة كهربائية موجبة وموجودة داخل نواة الذرة
   b) **النيوترونات** : جسيمات لا تحمل شحنة كهربائية وموجودة داخل نواة الذرة



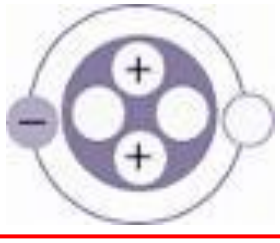
تشكل كتلة النيوترونات والبروتونات الكتل الأثقل في الذرة وتساوي كتلة كل منهما 1 amu " وحدة كتلة ذرية "
وحدة الكتل الذرية : وحدة للكتلة تستخدم في وصف كتلة الذرة أو الجزئ

2) **الالكترونات** : جسيمات تحمل شحنة سالبة وتوجد خارج النواة

المنطقة التي تتواجد فيها الالكترونات حول النواة تسمى **السحابة الالكترونية**
كتلة الالكترون صغيرة جدا بالمقارنة مع كتلة البروتونات والنيوترونات حيث تبلغ كتلة البروتون حوالي 1800 مرة ضعف كتلة الالكترون
للبروتونات والالكترونات شحنات متعاكسة ويكون عدد البروتونات في أي ذرة مساويا لعدد الالكترونات 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 الكترون** : 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 الكترونين في السحابة الالكترونية خارج النواة

بنفس الاسلوب 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 9 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 انويتها

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 بالاضافة للنيترونات ويكون حاصل جمع أعداد البروتونات والنيوترونات مساويا لما يسمى العدد الكتلي

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

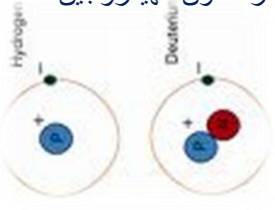
لا تدخل الإلكترونات في حساب العدد الكتلي لأن كتلتها ضئيلة جدا ويمكن إهمالها

النظائر

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

ولكن هذه الذرة تحتوي أيضا على نيترون 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

تشترك النظائر غالبا في معظم الخواص الكيميائية والفيزيائية

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

وتشترك في الخواص الكيميائية مثل تتحد مع المادة عند حرقها

بعض النظائر تختلف تماما في الخصائص فيما بينهافهناك نظائر تسمى النظائر المشعة تنحل تلقائيا بمرور الزمن منتجة جسيمات مشعة بالاضافة 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 الاول 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 متبوعا بواصلة ثم العدد الكتلي الخاص بهذا النظير

فمثلا 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

حساب كتلة العنصر

نرى أنه في الجدول الدوري تكتب العناصر ويكون مرفقا معها عددها الذري وعددها الكتلي

- توجد العناصر في الطبيعة على صورة خليط من النظائر الممكنة لهذه العناصر
- مهما اختلفت النظائر فإن العدد الذري يبقى ثابتا 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

مثال:

النحاس يوجد في الطبيعة في صورة نظيرين هما النحاس-63 بنسبة 69% والنحاس-65 بنسبة 31%

معدل الكتلة الذرية للنحاس

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

تنظيم العناصر

مع زيادة أعداد اعناصر المكتشفة كان لابد من تنظيمهافي أنماط تساعد العلماء على دراستها وفهم سلوكها الكيميائي والفيزيائي

محاولة مندليف:

- ✓ جمع مندليف العناصر وحاول ترتيبها في نمط محدد ووجد أن صفات العناصر تتكرر دوريا 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 ستملأ 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 دوريا وفقا لتزايد العدد الذري

تصنف العناصر في الجدول الدوري إلي

1) الفلزات :

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

2) اللافلزات :

- ➢ تقع على يمين الخط المتعرج
- ➢ غيرقابلة للطرق ولا للسحب و ليست ذات لمعان
- ➢ معظمها مواد غازية
- ➢ لاتوصل الحرارة و لا الكهرباء

3) أشباه الفلزات :

- ➢ محاذية للخط المتعرج
- ➢ لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات
- ➢ تسمى أنصاف الموصلات

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 مؤقته من ثلاثة أحرف

- ✓ يطلق على كل صف من اليسار لليمين اسم الدورة
- ✓ **الدورة** : صف أفقي من العناصر في الجدول الدوري
- ✓ تتغير الخصائص بانتظام عندما نتنقل بين عناصر الدورة الواحدة تدريجيا

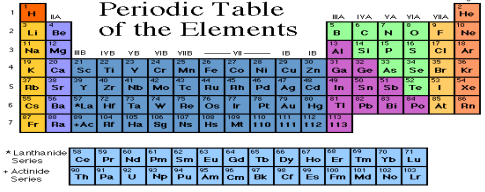
المجموعة : عمود من العناصر في الجدول الدوري

- تتشابه عناصر العمود الواحد في الخواص
- يطلق عليها أيضا اسم عائلة

تجميع العناصر

يطلق على مجموعات الجدول الدوري اسم العائلات
تتشابه بالمثل خصائص العناصر المكونة للعائلات " المجموعات " بالجدول الدوري إلى حد بعيد وخصوصا في خصائصها الكيميائية حين تتفاعل مع مواد كيميائية أخرى

المتفاعل: العنصر الذي يستطيع أن يتحد مع آخر



مجموعات الجدول الدوري الطويل

الفلزات

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعات من (3) إلى (12)	ذيل الجدول الدوري	
				الصف الأول	الصف الثاني
	الفلزات القلوية	الفلزات القلوية الأرضية	الفلزات الانتقالية	اللانثنيدات	الأكتنيدات
الخصائص المميزة	* أكثر الفلزات نشاطاً لذلك تحفظ عادة تحت الزيت حتى لا تتفاعل مع مكونات الهواء * طرية – يمكن قطعها بسكين	* أقل تفاعلا من الفلزات القلوية * أكبر في الكثافة * اللون فضي	* أقل تفاعلا من الفلزات القلوية والقلوية الأرضية * موصلة جيدة جدا للحرارة والكهرباء	* تلي عنصر اللانثيوم * ذات لمعان * نشطة كيميائيا	* تلي عنصر الأكتنيوم * 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 الحلي الزئبق في صنع مقياس الحرارة * التيتانيوم قي صنع الأطراف الصناعية	* تستخدم في صناعة الفولاز * يستخدم اليوروبيوم في صنع الشاشات الملونة	* في إنتاج الطاقة النووية * معظمها ينتج في المختبرات مثل الأمريكيوم ويستخدم ككاشف للدخان

مجموعات الجدول الدوري الطويل

	مجموعات أشباه الفلزات		اللافلزات		
	المجموعة (13)	المجموعة (14)	المجموعة (15)	المجموعة (16)	المجموعة (17)	المجموعة (18)	الهيدروجين
الاسم	مجموعة البورون	مجموعة الكربون	مجموعة النيتروجين	مجموعة الأكسجين	الهالوجينات	الغازات النبيلة	
الخصائص المميزة	* 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 والكربوهيدرات المهمة لحياة الكائنات * يوجد الكربون في شكل عنصر في الماس والجرافيت والسناج	* يشكل النيتروجين 80% من الهواء النيتروجين غير نشط عادة * الفوسفور نشط كيميائيا	* الأكسجين عنصر مهم للتنفس * الأكسجين عنصر يساعد على الاشتعال	* شديدة 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 الخواص * 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	يوجد في النجوم بكثرة * يحترق منتجا طاقة كبيرة لذلك يستخدم في صنع وقود الصواريخ

الشحنة الكهربائية والكهرباء الساكنة

تتكون كل المواد من ذرات واذرات تتكون من مكونين اساسيين 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 يُبقي على الإلكترونات بالذرة
القوه الكهربائية: قوة التجاذب والتنافر التي يؤثر بها مجال كهربي على جسم مشحون
المجال الكهربي : المنطقة المحيطة بأي جسم مشحون ويخضع فيها أي جسم مشحون أخر 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 إكتسابها لإلكترون وتحولها لأيون سالب أو فقدانها لإلكترون وتحولها لأيون موجب

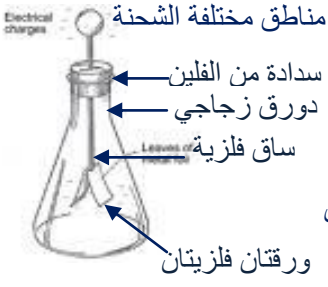
يمكن أن يُشحن الجسم عن طريق

	الدلك	التوصيل	الحث
التعريف	تُنتزع الإلكترونات من جسم وتنتقل إلى جسم آخر	عنما تنتقل الإلكترونات من جسم مشحون لجسم آخر عن طريق التماس المباشر	عندما يُعاد ترتيب شحنات جسم غير مشحون بدون أن يحدث تماس مباشر مع جسم مشحون
مثال	عند تدليك مسطرة بقطعة قماش تنتقل الإلكترونات من إحداهما وتتحول لأيون موجب وتنتقل للأخرى وتتحول لأيون موجب	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

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 أُخرى وتنتج مناطق مختلفة الشحنة
الشحنة لا تُفنى ولا تستحدث لذلك الشحنة محفوظة

الكشف عن الشحنات الكهربائية

يستخدم جهاز الكشاف 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 الفلزيتان
وبم أن في هذه الحالة تكون للورقتان نفس الشحنة فتتنافران
يستطيع الجهاز الكشف عن الحنة ولكن لا يستطيع تحديد أهي موجبة أو سالبة

الشحنات الكهربائية المتحركة

تتحرك الشحنة الكهربية داخل الأجسام بنسب متفاوتة

تُصنف المواد حسب انتقال الشحنة خلالها إلى

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

الكهرباء الساكنة : هي الشحنة الكهربائية السساكنة على جسم ما
عند دلك بالون بالشعر يكتسب البالون 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 سجادة تنتقل شحنات **" كهرباء ساكنة"** إلى جسمك نتيجة الاحتكاك و عندما تمسك بمقبض الباب تنتقل هذه الشحنات مباشرة من جسمك إل المقبض فتشعر بصدمة نتيجة **التفريغ الكهربي** السريع

كيفية حدوث البرق:

- خلال العواصف الرعدية تتحرك قطرات الماء والثلج لأعلى بفعل الرياح فتكتسب أسف السحب شحنة سالبة وأعلاها شحنة موجبة
- نتيجة اختلاف الشحنة يمكن حدوث التفريغ الكهربي 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 مانع الصواعق للأرض بأمان دون أن يصبح 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 .

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

طاقة الشحنات الكهربائية أثناء حركتها تسمى : **الطاقة الكهربائية**

لايكون تدفق الشحنات متساوياً في كل الحالات فمن الصعب مساوات 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) وتُقاس 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 التيارالتيار الكهربائي

أنواع التيارالتيار الكهربائي

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

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 .

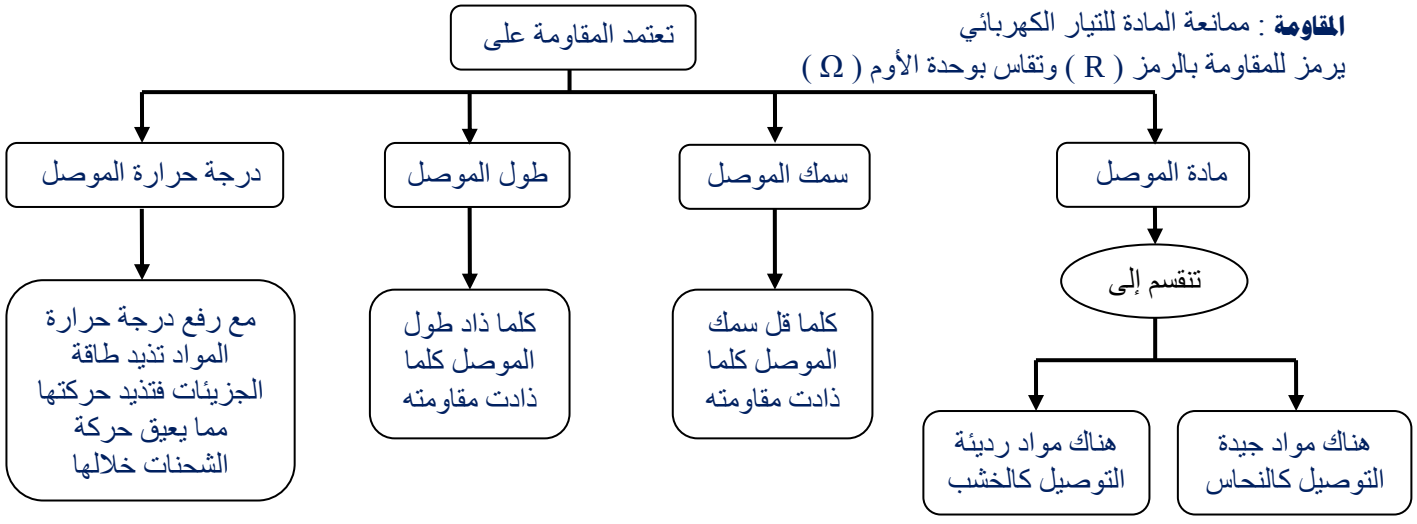
يمكن التعبير عن فرق الجهد بطريقة عكسية أي مقدار الطاقة الناتجة عن حركة وحدة الشحنة بين نقطين

كلما زادت الطاقة المحركة للشحنات تزيد كمية الشحنات المتحركة أي كلماد زاد فرق الجهد زادت شدة التيار

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

المقاومة : ممانعة المادة للتيار الكهربائي

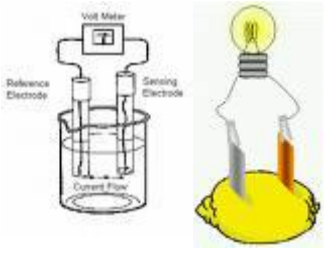
يرمز للمقاومة بالرمز (R) وتقاس بوحدة الأوم (Ω)



توليد الطاقة الكهربائية

يمكن توليد الطاقة الكهربائية بطريقتين

1) عن طريق تحويل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية .... " المولدات "
2) عن طريق تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية .... " الخلايا الكهربائية "



أجزاء الخلية الكهربائية

تتكون الخلية الكهربائية من

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

أنواع الخلايا الكهربائية

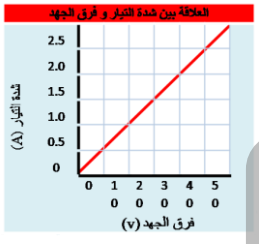
1) الخلايا الجافة
2) الخلايا السائلة مثل بطارية السيارة

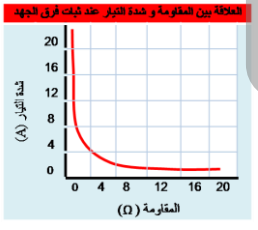
الحسابات الكهربائية

ربط مدرس ألماني يُدعى جورج أوم العلاقة بين شدة التيار وفرق الجهد الناتجة عنه لسلك 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)

$I = \frac{V}{R}$ أو $V = I \times R$

عند بقاء فرق الجهد ثابتا و تغيير المقاومة وقياس شدة التيار مع كل تغيير
نجد 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)





مثال:
ما قيمة فرق الجهد إذا كانت شدة التيار 2A والمقاومة 2Ω ؟
V= I x R
V = 2A x 2Ω = 4 V

القدرة الكهربائية

الأجهزةالمستخدمة في المنزل تحول الطاقة الكهربائية إلى صور أخرى من الطاقة
القدرة الكهربائية : معدل تغير الطاقة الكهربائية إلى أي صورة أخرى

حساب القدرة

القدرة = فرق الجهد x شدة التيار $P = V \times I$

تقاس القدرة الكهربائية بوحدة الواط (W)
عند المقارنة بين مصباحين أحدها مكتوب عليه (60W) والآخر مكتوب عليه (100W) نجد أن
قدرة المصباح الثاني أكبر على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية فيكون مضيء أكثر من الأول
نستخدم في الأجهزة ذات القدرات العالية وحدة الكيلو واط (kW) .... $kW = 1000W$

مثال:
ما مقدا قدرة مصباح كهربائي إذا كان فرق الجهد المطبق عليه 220V و شدة التيار 0.5A ؟
P = V x I
P =220 V x 0.5 A = 110 W

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

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

الغسالة و المنشار تعتبرن أحمال لأنهما يحولان الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية

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

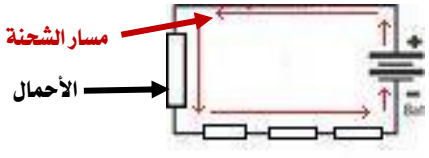
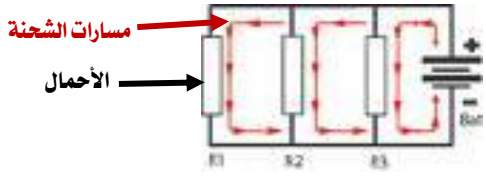
مفتاح التحكم في الدائرة : يتكون من قطعتين معدنيتين أحداهما متحركة والأخرى ثابتة
يتحكم في كون الدائرة
1) مفتوحة : لا ينتقل التيار خلال الدائرة
2) مغلقة : ينتقل التيار خلال الدائرة

دائرة مغلقة

دائرة مفتوحة

أنواع الدوائر

تنقسم الدوائر الكهربائية جسب طريقة توصيل الأحمال إلى

	دوائر موصلةعلى 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
فرق الجهد	يُقسم فرق الجهد على الأحمال الموصلة	يكون فرق الجهد نفسه عند طرفي كل جزء
إضافة حمل جديد	تزيد المقاومة وتقل الكفاءة	تقل المقاومة وتزيد الكفاءة
مسارات الشحنة	للشحنة مسار واحد	للشحنة عدة مسارات
الاستخدام المنزلي	لا يصلح للاستخدام المنزلي لأنه إذا تعطل جهاز لن تعمل الأجهزة الباقية	يستخدم للتوصيلات المنزلية
	يستخدم مع أجهزة الإنذار	يمكن تشغيل أحمال تحتاج إلى شدة تيار مختلفة
المخطط العام		

إرشادات السلامة:

عندما تستخدم التيار الكهربائي تأكد من التالي

1) سلامة المواد العازلة الموجودة على الأسلاك.
2) عدم زيادة الأحمال على دائرة واحدة
3) التلأكد من جفاف الجسم عند التعامل مع الأجهزة الكهربائية
4) لا تستعمل أي شيء غي المقابس في الأماكن المخصصة لها

تم بحمد الله وتوفيقه

محمد احمد عبدالباري
2008/2009