تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9

* للحصول على جميع أوراق الصف التاسع في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف التاسع في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/om/9chemistry1

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف التاسع اضغط هنا

https://almanahj.com/om/grade9

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

الوحدة الثانية

التركيب الذرّي

Atomic Structure

almanahj.com/om

تُغطّي هذه الوحدة:

- الذرّات والجُزيئات والأيونات
- العناصر والمُركَّبات
- التركيب الذرّي والجُسيمات المُكوِّنة للذرَّة
- العدد الذرّي والعدد الكُتلي
- النظائر
- ترتيب الإلكترونات في الذرّات

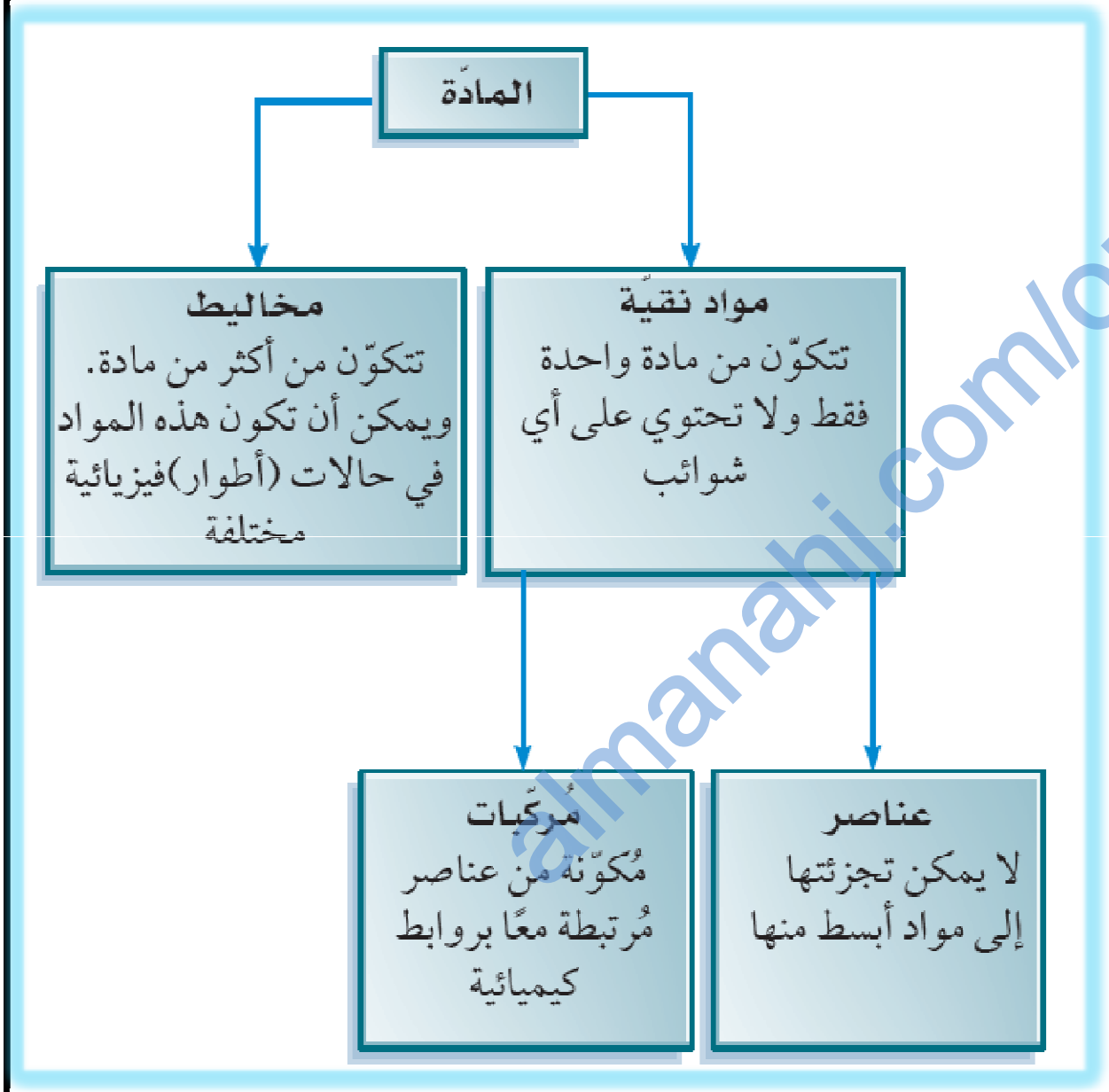
almanahj.com/om

1-2 الذرّات والجُزيئات

almanahj.com/om

العناصر والمُركَّبات

- يلخّص الشكل 2-1 ما نعرفه حتى الآن عن المادّة باستخدام مصطلحات بسيطة. فالعناصر هي «اللبنات البنائية» التي يتكوَّن منها كل شيء في الكون.



الشكل 2-1 خارطة مفاهيم لأنواع المادّة المختلفة

almanahj.com/om

- يُعرف حاليًّا أكثر من 100 عنصر(منها حوالي 90 عنصرًا طبيعيًّا، كما سنرى لاحقًا)، يُعتَبر عنصرا الهيدروجين (نسبته 92%) والهيليوم (نسبته 7%) المكوَّنَيْن الأساسيين لكتلة الكون، في حين تُسهِم العناصر الأخرى جميعها بنسبة 1% فقط من المجموع الكلّي لتلك الكُتلة.
- أما الكرة الأرضية فتشكل ثمانية عناصر فقط أكثر من 98% من كتلة القشرة الأرضية. فالسيليكون والأكسجين، المُكوِّنان لمادة السيليكات في الصخور، يُشكِّلان تقريبًا ثلاثة أرباع القشرة الأرضية.

- بخصوص الكائنات الحيّة فإن بضعة عناصر مُحدَّدة تُشكِّل المُركَّبات المُعقّدة الموجودة في الكائن الحي. فعلى سبيل المثال، تتكوَّن كتلة جسم الإنسان من 65% أكسجين، و 18% كربون، و 10% هيدروجين، و 3% نيتروجين، و1.5% كالسيوم، و 2.5% عناصر أخرى.

almanahj.com/om

مصطلحات علمية

- هناك نوعان من المواد النقية Pure substance، وهما العناصر، والمُركّبات:

- **العُنصر Element :** مادّة لا يمكن تجزئتها كيميائيًّا إلى مواد أبسط منها.

- **المُركَّب Compound :** مادّة مُكوّنة من عُنصرين، أو عدَّة عناصر، مُترابِطة كيميائيًّا.

almanahj.com/om

- قدّم العالم دالتون في الأصل فكرة الجُزيئات لتفسير الجُسَيمات التي تكوِّن المُركَّبات Compounds مثل الماء، وثاني أكسيد الكربون، والميثان.

  - حيث تتكوَّن جُزيئات تلك المُركَّبات من ذرّات عناصر Elements مختلفة مُرتبطة معًا كيميائيًّا.

    - إذ يتكوّن جُزيء الماء من ذرَّتَي هيدروجين مرتبطتَيْن بذرّة أكسجين واحدة، وتكون صيغته H_2O.
    - يتكوَّن الميثان (CH_4) من ذرّة كربون واحدة مرتبطة بأربع ذرّات هيدروجين.
    - يتكوَّن جُزيء كلوريد الهيدروجين (HCl) من ذرّة هيدروجين وذرّة كلور مُرتبطتَين معًا.

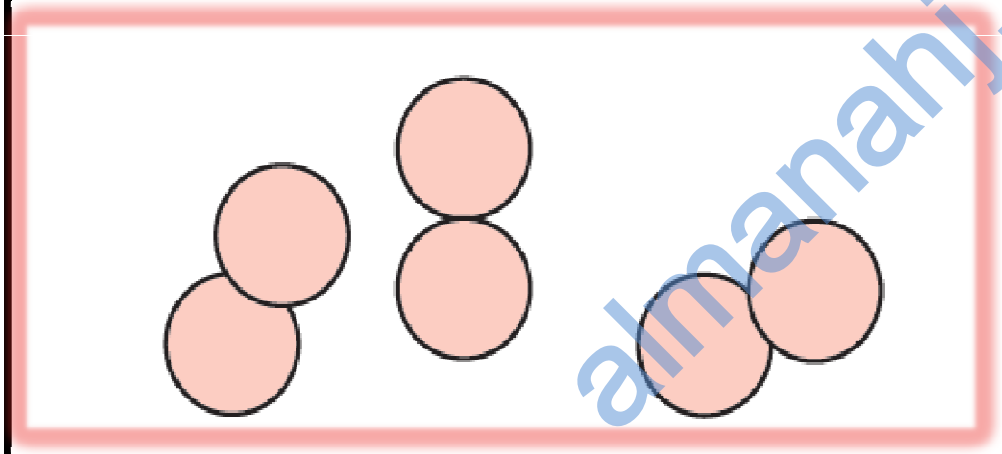
almanahj.com/om

تصنيف المادة

- يمكن استخدام النموذج الجُسَيمي لتمثيل أنواع مختلفة من المادة. فذرّات العنصر الواحد مُتماثلة تمامًا.

- يوجد في الطبيعة 100 عنصرًا بعضها نادر جدًّا، جميعها مُدرَجة في الجدول الدوري للعناصر (كما سنرى في الوحدة الثالثة).

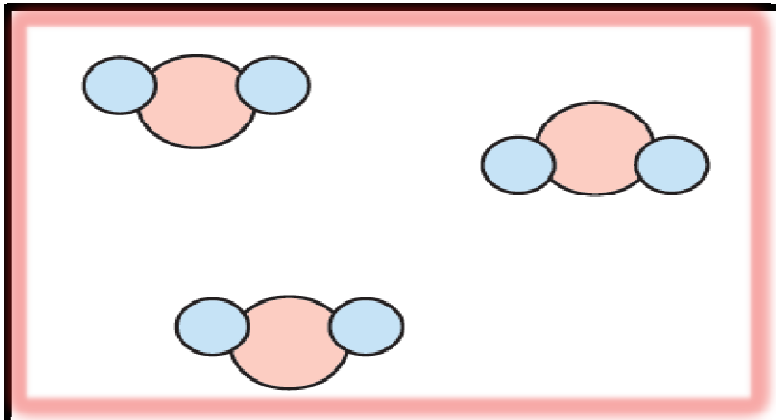
- تتشكّل الجُزيئات من أكثر من ذرّة واحدة، وتكون تلك الذرّات مترابطة بروابط (تساهمية). فإذا ارتبطت ذرّات عُنصر واحد لتكوّن الجُزيء، يكون الجُزيء هو العنصر (الشكل 2-2).



الشكل 2-2 يُبيّن جُزيئات ثُنائيَّة الذرّات. تكون جميع الذرّات للعنصر نفسه، لذلك يُعد هذا النموذج الجُسَيمي مثالً على عنصر. توجد معظم العناصر اللافلزّية في شكل جُزيئات ثُنائيَّة الذرّات

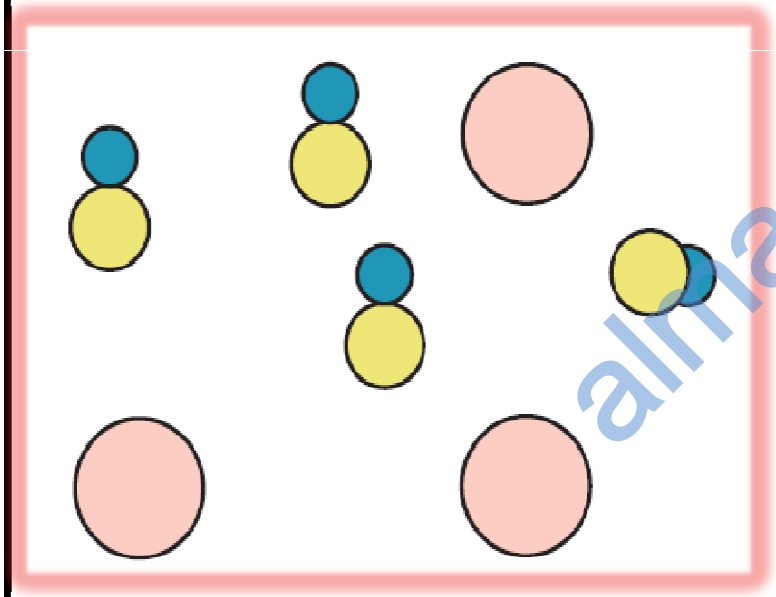
almanahj.com/om

- عندما يرتبط أكثر من عنصر كيميائيًّا فإن المادة المُتكوِّنة تُسمّى مُركبًّا (الشكل 2-3).
  - وحدها التغيُّرات الكيميائية تستطيع أن تفصل الذرّات الموجودة في مُركَّب.



الشكل 2-3 ثلاثة جُزيئات للمُركَّب نفسه

- يحتوي المخلوط على أكثر من مادة واحدة، بحيث لا تكون ذرّات هذه المواد مُترابطة كيميائيًّا (الشكل 2-4).
- يمكن للمخاليط أن تتكوَّن من عناصر، أو من مركّبات، أو من كلتيهما.
- يمكن استخدام تقنيات الفصل الفيزيائية لاستخلاص كل مُكوّن من مُكوّنات المخلوط.



الشكل 2-4 مثال يُبيِّن مخلوطًا مكوّنًا من عنصر واحد ومُركّب واحد

almanahj.com/om

التغيُّرات الكيميائية والتغيُّرات الفيزيائية

- يمكن للمواد الكيميائية أن تختلط معًا بطرق مُتنوِّعة، كما يمكنها أن تتفاعل كيميائيًّا. ففي التغيُّر الكيميائي، يمكن لمادة أن تتحوَّل إلى مادة أخرى.

الصورة 2-1 تسخين مُركَّب كربونات النحاس (II)

- من الأمثلة على ذلك مُركَّب كربونات النحاس (II) الذي يكون صُلبًا أخضر، ولكنه يتغيّر بالتسخين، ويتحوَّل إلى مسحوق أسود (الصورة 2-1) مُنتِجًا غاز ثاني أكسيد الكربون.

- يطلق على هذا النوع من التغيُّرات الكيميائية، الذي يتجزّأ خلاله المُركَّب ليشكّل مادّتين أو أكثر اسم التفكُّك Decomposition.

almanahj.com/om

- يحدث تغيُّر التفكُّك أيضًا عن طريق الكهرباء.

  - ذلك أن بعض المواد التي لا توصّل الكهرباء وهي في الحالة الصلبة، تصبح موصّلة للكهرباء عندما تكون على هيئة مصهور أو محلول. مع مرور التيّار الكهربائي، تتجزّأ تلك المواد إلى موادّ أبسط.

  - فمُركَّب بروميد الرصاص (II) مثلاً هو مسحوق أبيض قابل للانصهار. وعندما يمر تيّار كهربائي عبر مصهوره، يتكوَّن فلزّ فضّي-رمادي (هو الرصاص)، وغاز بنّي اللون (هو البروم). وكلتا المادّتين الناتجتَين لا يمكن تجزئتهما (كيميائيًّا) إلى مواد أخرى أبسط منهما.

- بخلاف هذا النوع من التفاعل، يُطلَق اسم التكوين Synthesis عندما تتشكَّل مادّة نتيجة لاندماج مادتَين أو أكثر.

almanahj.com/om

الصورة 2-2 يُنتج احتراق الماغنيسيوم لهبًا أبيض ساطعًا

- فإذا تمَّ مثلاً إسقاط قطعة من الماغنيسيوم المشتعل داخل أنبوبة زجاجية تحتوي على غاز الأكسجين، تزداد شدة (سطوع) اللهب الأبيض اللامع.

- عندما يكتمل تفاعُل الاحتراق، يبقى رماد أبيض اللون(هو أكسيد الماغنيسيوم).(الصورة 2-2).

- في التغيُّر الكيميائي Chemical reaction :
  - تتكوّن مادة أو موادّ كيميائية جديدة.
  - لا يكون سهلاً في العادة إرجاع المادة إلى حالتها الأصلية.
  - قد يكون التغيُّر ماصًّا للحرارة أو طاردًا للحرارة.

almanahj.com/om

- من الأمثلة الأخرى على تفاعُلات التكوين تغيُّر مخلوط من مسحوقَي الحديد والكبريت.
  - إذ تُطحن المادتان الصلبتان جيدًا ثم تُخلطان معًا، ثم يُسخَّن المخلوط باستخدام موقد بنزن.
  - يستمرّ مخلوط التفاعُل في التوهّج حتى بعد إزالة موقد بنزن، وهو ما يشير إلى تحرير للطاقة.
  - بانتهاء التفاعُل تنتج مادة سوداء صلبة لامغناطيسية، هي كبريتيد الحديد (II) والتي لا يمكننا إعادة تجزئتها بسهولة إلى حديد وكبريت.

- يوضّح هذا المثال بعض الاختلافات المُهمّة بين المخلوط (مسحوق كل من الحديد والكبريت في هذه الحالة)، والمُركَّب (الناتج النهائي للتفاعل في هذه الحالة).

almanahj.com/om

- يُبيّن الجدول 2-1 الاختلافات العامة بين مخلوط من المواد وتكوين مُركَّب جديد.

عندما يتكوَّن المخلوط ...	عندما يتكون المركَّب ...
تكون المواد ببساطة ممزوجة معًا؛ ولا يحدث تفاعُل بينها	تتفاعل المواد معًا كيميائيًّا لتشكل مُركَّبا جديدًا
يمكن أن تتغيَّر نسب وجود المواد في المخلوط	تكون النسب التي تتّحد بها العناصر في المُركَّب هي نفسها دائمًا
لا تتغيَّر خصائص المواد الموجودة فيه	تختلف خصائص المُركَّب الجديد عن خصائص العناصر المُكوِّنة له
يمكن فصل المواد الموجودة في المخلوط بطرق فيزيائية، مثل الترشيح، أو التقطير، أو الجذب المغناطيسي	لا يمكن فصل (تفكيك) المُركّب إلى عناصره المكوِّنة له بالطرق الفيزيائية البسيطة.

almanahj.com/om

- تتباين الخصائص المُميِّزة للتغيُّر الكيميائي عن الخصائص التي يتميّز بها التغيُّر الفيزيائي البسيط كالانصهار، أو الذوبان.

- في التغيُّر الفيزيائي PhysicalChange لا تتغيَّر ماهيَّة المواد المعنيّة، ويمكن إعادتها بسهولة إلى حالتها الأصلية باستخدام بعض العمليات الفيزيائية، كالتبريد أو التسخين.

- فالسكرّ مثلً يذوب في الماء، لكننا نستطيع استعادة بلّورات السكَّر مرَّة أخرى عندما نقوم بتبخير الماء.
- لكن عند حرق السكَّر فإنه يتَّحد مع الأكسجين ويتحوّل إلى مادة جديدة لا يمكن إعادتها إلى حالتها الأصلية، وعندها نقول إن هذا التغيُّر تغيُّر كيميائيّ.

almanahj.com/om

أسئلة

1) ما المقصود بالعُنصر؟
2) ما المقصود بالمُركَّب؟

almanahj.com/om