



العناصر والمركبات والمخاليط

فيم هذا الدرس

الأهداف

- تصف العلاقة بين العناصر والجدول الدوري.
- توضح المقصود بكل من الكتلة الذرية والعدد الذري.
- تتعرف مفهوم النظير.
- تقارن بين كل من الفلزات واللافلزات وأشياء الفلزات.
- تحدد صفات المركب.
- تقارن بين أنواع مختلفة من المخاليط.

الأهمية

جميع الأجسام مكونة من عناصر محددة في الجدول الدوري. تصنف الأطعمة التي نأكلها والمواد التي نستخدمها إلى مخاليط ومركبات.

مراجعة المفردات

الصيغة الكيميائية تبين العناصر وعدد الذرات التي يتكون منها المركب. **الكتلة** مقدار ما يحويه الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- العنصر
- العدد الذري
- النظائر
- العدد الكتلي
- الكتلة الذرية
- المخلوط المتجانس
- الفلز
- اللافلز
- أشباه الفلزات
- المركب
- المخلوط
- المخلوط غير المتجانس

العناصر

هل فكرت في جهاز التلفاز، ومم يتركب؟ التلفاز جهاز شائع وله نظام معقد. وهو مصنوع من الخارج من البلاستيك غالبًا، والشاشة مصنوعة من الزجاج، والعديد من أجزائه الموصلة للكهرباء فلزات أو مجموعات فلزية. وهناك في داخله مواد أخرى قليلة التوصيل للكهرباء. وهذه الأشياء جميعها تشترك في أنها مصنوعة من مواد أبسط.

نوع واحد من الذرات تقسم المواد إلى مجموعات حسب نوع الذرات المكونة لها يسمى كل منها عنصر، والعنصر مادة تتكون من نوع واحد من الذرات. وعدد العناصر في الجدول الدوري المعروفة حتى الآن ١١٨ عنصرًا، ٩٢ منها موجود في الطبيعة.

وهذه العناصر تشكّل الغازات في الهواء، والمعادن في الصخور، والسوائل مثل الماء. ومن العناصر الموجودة في الطبيعة: الأكسجين والنيتروجين في الهواء، والذهب والفضة والألومنيوم والحديد في الأرض.

وهناك عناصر غير موجودة في الطبيعة، ولكن يتم تحضيرها من قبل العلماء من خلال التفاعلات النووية بواسطة آلات تُسمى مسرّعات الجسيمات أو الدقائق، كما في الشكل ٧. وبعض هذه العناصر الاصطناعية مهمة، ولها استخدامات في مجال الطب ومنها بطاريات منظم ضربات القلب، كذلك تستخدم في كواشف الدخان.

الشكل ٧ بعض المسرّعات لها محيط طوله ٦,٣ كم. وهذه التقنية تسمح للدقائق بالتسارع إلى سرعات عالية. وهذه السرعات العالية للدقائق تجعلها تنصدم بقوة كافية منتجة عناصر اصطناعية جديدة.

تصورات للجدول الدوري

الشكل ٨

• مرت عملية ترتيب العناصر وتنظيمها في الجدول الدوري بمراحل كثيرة. ففي عام ١٧٩٠ م، تم وضع أحد أوائل قوائم العناصر ومركباتها من قبل الكيميائي الفرنسي لافوازييه الظاهر في الصورة.

ELEMENTS		
Hydrogen. 1	Strontian 46	
Nitrogen. 5	Barytes 68	
Carbon. 6	Iron 50	
Oxygen. 7	Zinc 56	
Phosphorus. 9	Copper 56	
Sulphur. 13	Lead 90	
Magnesia. 20	Silver 190	
Lime. 24	Gold 190	
Soda. 28	Platina 190	
Potash. 32	Mercury 167	

▲ استخدم دالتون (بريطانيا، عام ١٨٠٣ م) الرموز لتمثيل العناصر، وكذلك وضع كتلاً لها.

SCHEMA MATERIALIUM PRO LABORATORIO PORTATILI F. X.		
I MINERA.		
II METALLA.		
III MINERALIA.		
IV SALIA.		
V DECOMPOSITA.		
VI TERRA.		
VII DESTILLATA.		
VIII OLEA.		
IX LIM.		
X COMPOSITA.		

▲ رتب أحد الكيميائيين القدامى العناصر والمركبات واستخدم لها رموزاً فلكية.

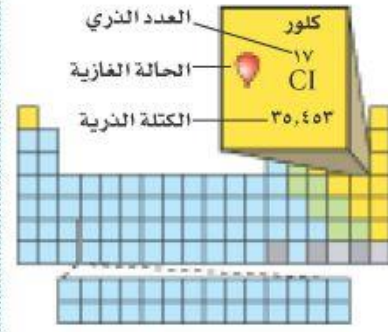
► رتب مندليف (روسيا عام ١٨٦٩ م) ٦٣ عنصراً كانت معروفة في زمنه في مجموعات حسب خصائصها الكيميائية وكتلها الذرية. وترك فراغات لعناصر توقع وجودها، ولم تكن مكتشفة بعد.

XVIII PRINCIPLES OF CHEMISTRY									
PERIODIC SYSTEM OF THE ELEMENTS IN GROUPS AND SERIES.									
GROUPS OF ELEMENTS									
Series	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Hydrogen H 1.008								
2	Lithium Li 7.00	Sodium Na 23.0	Potassium K 39.1	Calcium Ca 40.1	Scandium Sc 44.9	Titanium Ti 47.9	Vanadium V 50.9	Chromium Cr 52.0	Manganese Mn 54.9
3	Boron B 10.8	Aluminum Al 27.0	Gallium Ga 69.7	Indium In 114.8	Thallium Tl 204.4	Lead Pb 207.2	Bismuth Bi 208.9	Polonium Po 209	Astatine At 210
4	Carbon C 12.0	Silicon Si 28.1	Germanium Ge 72.6	Arsenic As 74.9	Selenium Se 79.0	Bromine Br 79.9	Krypton Kr 83.8	Xenon Xe 131.3	Radon Rn 222
5	Nitrogen N 14.0	Phosphorus P 31.0	Antimony Sb 121.8	Vanadium V 50.9	Chromium Cr 52.0	Manganese Mn 54.9	Iron Fe 55.8	Cobalt Co 58.9	Nickel Ni 58.7
6	Oxygen O 16.0	Sulfur S 32.1	Selenium Se 79.0	Germanium Ge 72.6	Arsenic As 74.9	Selenium Se 79.0	Bromine Br 79.9	Krypton Kr 83.8	Xenon Xe 131.3
7	Fluorine F 19.0	Chlorine Cl 35.5	Bromine Br 79.9	Krypton Kr 83.8	Xenon Xe 131.3	Radon Rn 222	Actinium Ac 227	Thorium Th 232	Protactinium Pa 231
8	Neon Ne 20.2	Argon Ar 39.9	Krypton Kr 83.8	Xenon Xe 131.3	Radon Rn 222	Actinium Ac 227	Thorium Th 232	Protactinium Pa 231	Uranium U 238
9	Sodium Na 23.0	Potassium K 39.1	Rubidium Rb 85.4	Cesium Cs 132.9	Francium Fr 223	Actinium Ac 227	Thorium Th 232	Protactinium Pa 231	Uranium U 238
10	Calcium Ca 40.1	Strontium Sr 87.6	Barium Ba 137.3	Radium Ra 226	Actinium Ac 227	Thorium Th 232	Protactinium Pa 231	Uranium U 238	Neptunium Np 237
11	Scandium Sc 44.9	Titanium Ti 47.9	Vanadium V 50.9	Chromium Cr 52.0	Manganese Mn 54.9	Iron Fe 55.8	Cobalt Co 58.9	Nickel Ni 58.7	Copper Cu 63.5
12	Zinc Zn 65.4	Cadmium Cd 112.4	Mercury Hg 200.6	Thallium Tl 204.4	Lead Pb 207.2	Bismuth Bi 208.9	Polonium Po 209	Astatine At 210	Radon Rn 222

ROUNDER SALINE OXIDES
| R | R₂O | RO | R₂O₃ | RO₂ | R₂O₄ | RO₃ | R₂O₅ | RO₃ |
ROUNDER RABBITUS HYDROGEN COMPOUNDS
| RH | RH₂ | RH₃ | RH₄ |

الجدول الدوري

هو مخطط لتنظيم وعرض العناصر وضعه وطوّره علماء الكيمياء. وكل عنصر في الجدول الدوري له رمز كيميائي يتكون من حرف أو حرفين، ويُستخدم الرمز لاختصار الوقت والمكان في كتابة اسم العنصر، في الجدول الدوري وفي الصيغ الكيميائية. وهذه الرموز مهمة جدًا ومتعارف عليها بين العلماء الشكل ٨. وقد ضُمن الكتاب صورة للجدول الدوري في آخره (مصادر تعليمية للطالب).



الشكل ٩ صندوق الكلور في الجدول الدوري يعرض رمز الكلور، وعدده الذري، وكتلته الذرية، وحالته.

تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري بناءً على خصائصها في صفوف وأعمدة. فالصفوف تسمى دورات. والعناصر الموجودة في دورة واحدة تكون متساوية في عدد مستويات الطاقة. أما الأعمدة في الجدول الدوري فتُسمى مجموعات، وتتميز العناصر التي تنتمي إلى المجموعة نفسها في الجدول الدوري بخصائص كيميائية متشابهة؛ بسبب تركيبها؛ إذ تميل هذه العناصر للإتحاد مع غيرها بطرائق متشابهة.

تحديد الخصائص

يختلف كل عنصر في الجدول الدوري عن الآخر، وله خصائص مميزة. وهذا الاختلاف ناتج عن اختلاف أعداد جسيمات الذرة في كل عنصر.

عدد البروتونات والنيوترونات ابحث عن عنصر الكلور في الجدول الدوري. Cl هو رمز عنصر الكلور كما هو مبين في الشكل ٩. ولكن ما العددين الموجودان أعلى رمز الكلور وأسفله؟ العدد الأعلى هو **العدد الذري**، وهو يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة؛ فكل ذرة كلور يوجد في نواتها ١٧ بروتونًا.

راجع الجدول الدوري في نهاية الكتاب في جزء مصادر تعليمية للطالب.

ما العدد الذري لكل من: Ne، Cs، U، Pb؟

Ne = 10

Cs = 55

U = 92

Pb = 82

النظائر يختلف عدد البروتونات من عنصر لآخر، أمّا ذرات العنصر الواحد فلها العدد نفسه من البروتونات. لكن عدد النيوترونات قد يتغير من ذرة لأخرى حتى للعنصر نفسه، فمثلاً بعض ذرات الكلور تحوي ١٨ نيوترونًا، وبعضها الآخر يحوي ٢٠ نيوترونًا. هذان النوعان من ذرات الكلور هما كلور-٣٥، وكلور-٣٧، ويُسميان نظيري الكلور.

النظائر هي ذرات العنصر نفسه، ولها عدد البروتونات نفسه، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.



الشكل ١٠ نظائر الهيدروجين الثلاثة. أحدها لا يحتوي على نيوترونات بينما يحتوي الثاني على نيوترون واحد أما الثالث فيحتوي على نيوترونين. ويعد البروتيوم هو أكثر نظائر الهيدروجين شيوعاً.

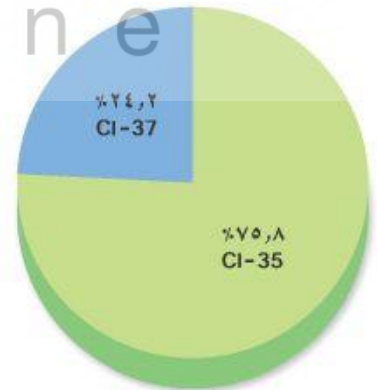
العدد الكتلي يسمّى مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة **بالعدد الكتلي**. فالعددان ٣٥ و ٣٧ في ذرة الكلور، هما عددان كتليان. وذرة الهيدروجين لها ثلاثة نظائر بأعداد كتل مختلفة ١، ٢، ٣، كما في الشكل ١٠. وكل ذرة هيدروجين لها بروتون واحد فقط ولكن عدد النيوترونات فيها يختلف من نظير لآخر.

معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات.

وتتمثل نظائر العناصر بالرموز بحيث تشير الأرقام العلوية على يسار الرمز إلى العدد الكتلي لكل نظير بينما تشير الأرقام السفلية على يسار الرمز إلى الأعداد الذرية مثل تمثيل نظائر الكربون $^{14}_6\text{C}$ ، $^{13}_6\text{C}$ ، $^{12}_6\text{C}$.

الكتلة الذرية متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد هو **الكتلة الذرية** للعنصر. والوحدة المستخدمة لقياس الكتلة الذرية تُسمى وحدة الكتلة الذرية، ورمزها و.ك.ذ. (amu). وهي تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون-١٢. ولحساب الكتل الذرية، يجب الأخذ في الاعتبار كل الكتل الذرية لنظائر العنصر الواحد. فمثلاً الكتلة الذرية للكلور تساوي ٣٥,٤٥ وحدة كتل ذرية. فكيف حدد الكيميائيون كتلته الذرية؟ إن ٧٥,٨% تقريباً من ذرات الكلور هي كلور-٣٥ ذو الكتلة الذرية ٣٥,٩٧ وحدة كتل ذرية (أي أن كتلته الذرية = $35,97 \times \frac{1}{12}$ كتلة ذرية كربون-١٢) و ٢٤,٢% من ذرات الكلور هي كلور-٣٧ ذو الكتلة الذرية ٣٦,٩٧ وحدة كتل ذرية. انظر الشكل ١١. ولحساب متوسط كتل نظائر الكلور



الشكل ١١ إذا كان لديك ١٠٠٠ ذرة كلور فإن ٧٥٨ ذرة منها كلور-٣٥. وحوالي ٢٤٢ ذرة كلور-٣٧.

عدد النيوترونات العدد الكتلي لذرة الصوديوم ٢٣. ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟

الحل

١ المعطيات

العدد الكتلي = ٢٣

٢ المطلوب

عدد النيوترونات = ؟

٣ طريقة الحل

بالبحث في الجدول الدوري للعناصر نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة الصوديوم ١١ بروتوناً. عوض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي:

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$٢٣ = ١١ + \text{عدد النيوترونات}$$

عدد النيوترونات = $٢٣ - ١١ = ١٢$ نيوتروناً

٤ التحقق من الحل اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

مسائل تدريبية

١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟

٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و ١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

نجمع حاصل ضرب كتلة كل نظير بنسبة وجوده في الطبيعة كالآتي:

$$٣٥,٤٥ = ٢٤٢ \times ٣٦,٩٧ + ٧٥٨ \times ٣٤,٩٧ \text{ تقريباً.}$$

(تنبيه إلى استخدام النسبة في الصورة العشرية في الحساب)

تصنيف العناصر

تقسم العناصر إلى ثلاثة أنواع: فلزات، وأشباه فلزات، ولافلزات. وتتشابه عناصر كل نوع في خصائصها.

الفلزات الفلزات مواد موصلة للحرارة والكهرباء، ولها لمعان فلزي، وجميعها صلبة ما عدا الزئبق. وهي مواد قابلة للطرق والسحب، أي يمكن تشكيلها بأشكال مختلفة، منها

حل المسائل التدريبية صفحة ١١١:

ج١- المعطيات: عدد البروتونات = ٨١

المطلوب: العدد الكتلي = ؟

طريقة الحل: بالبحث في الجدول الدوري نجد أن عدد البروتونات في نواة الباريوم ٥٦ بروتوناً وبالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$\text{العدد الكتلي} = ٨١ + ٥٦ = ١٣٧$$

التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن تحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه

$$\text{ج٢- المعطيات: عدد البروتونات} = ١٣ - \text{عدد النيوترونات} = ١٤$$

المطلوب: العدد الكتلي = ؟

طريقة الحل: بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$\text{العدد الكتلي} = ١٣ + ١٤ = ٢٧$$

التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن تحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه



الشكل ١٢ يقوم الحرفي بالنقش على الفلز القابل للطرق للحصول على الشكل المطلوب.

الأسلاك والصفائح، انظر الشكل ١٢. ومعظم عناصر الجدول الدوري فلزات.

اللافلزات اللافلزات مواد يكون مظهرها معتمًا غالبًا، وقد تكون صلبة أو سائلة، ولكن معظمها غازية، والصلبة منها هشة قابلة للكسر، وهي مواد ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء، وليس لها لمعان فلزي.

وتوجد اللافلزات في جسم الإنسان بنسبة تزيد على ٩٧% كما هو موضح في الشكل ١٣، وهي تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، ما عدا الهيدروجين.

أشباه الفلزات العناصر التي لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات تُسمى أشباه الفلزات وتقع بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري. وجميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة. وبعض أشباه الفلزات لامع، والكثير منها موصل للحرارة والكهرباء، ولكن بدرجة أقل من الفلزات.

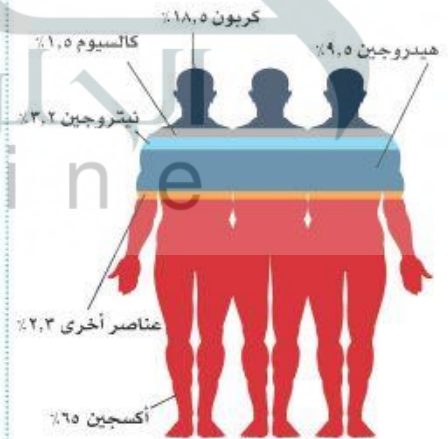
تُستخدم بعض أشباه الفلزات، ومنها السليكون، في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب والتلفاز وفي أجهزة إلكترونية أخرى.

ما أشباه الفلزات؟

عناصر لها خصائص فلزية وخصائص لا فلزية

المركبات

المواد تُصنّف المواد بطرائق عدة تبعًا لتركيبها وسلوكها، فالعناصر التي تعرّفها من قبل مواد، ومنها شريط الذهب وصفحة الألومنيوم. وعندما تتحد العناصر المختلفة تتكون مواد أخرى.



الشكل ١٣ يتكون معظم جسمك من اللافلزات.



المركبات تسمى المادة التي تنتج من اتحاد عنصرين أو أكثر مع بعض ويختلف في خواصه عن خواص العناصر المكونة له **بالمركب**. فالماء مثلاً الذي صيغته الكيميائية H_2O يتكون من عنصري الهيدروجين والأكسجين، وكل منهما غاز عديم اللون، إلا أنهما يتحدان ليكونا مركب الماء الذي تكون خواصه مختلفة عن خواص أي منهما، كما في الشكل ١٤.

للمركبات خصائص تختلف عن العناصر المكونة لها؛ فالماء يختلف تمامًا عن العنصرين اللذين كوّناه، كما ذكر سابقاً. كما أنّ الماء يختلف عن أي مركب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف من حيث خصائصه عن الماء. الماء سائل غير مُهَيِّج، يُستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل، فإننا نقرأ تحذيراً يقول: «ابتعد فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين»؛ فعلى الرغم من فائدته بوصفه محلولاً لتنظيف العدسات اللاصقة فإنه على عكس الماء ليس آمناً للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

الشكل ١٤ يندفع المكوك الفضائي نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين، الذي ينتج طاقة هائلة، ومركب الماء.

فسّر لماذا تُعدّ السيارة التي تحرق الهيدروجين بدل البنزين صديقة للبيئة.

لأنه ينتج الماء من عملية الاحتراق كناتج ثانوي بدلاً من الغازات المسببة للتلوث

الصيغ الكيميائية للمركبات ما الفرق بين الماء وفوق أكسيد الهيدروجين؟ الصيغة الكيميائية للماء هي H_2O بينما صيغة فوق أكسيد الهيدروجين هي H_2O_2 . والعدد ذرات كل منها كذلك، عن يمينه يدل على عدد ذرات أكسيد الهيدروجين من ذرات الماء من ذرتي هيدروجين وذرة واحدة من الأكسجين.

تدربة عملية بناء المركبات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



الشكل ١٥ عنصرا الهيدروجين والأكسجين يكوّنان الماء، وفوق أكسيد الهيدروجين. لاحظ الفرق في تركيبهما.

تجربة

مقارنة المركبات

الخطوات

١. احصل على المواد الآتية: سكر، وعطر، وزيت.
٢. لاحظ ألوان هذه المواد وأشكالها وحالاتها وقوامها.
٣. أذب مقدار ملعقة من كل منها في كأس تحوي ماءً ساخنًا.

التحليل

١. قارن بين الخصائص المختلفة لتلك المواد.
٢. تتكون المواد الثلاث من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين لا أكثر. فكيف تستدل على اختلاف خصائصها من صيغها الكيميائية؟

في المنزل

تجربة عملية

المخاليط والمركبات ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين



الشكل ١٦ طبقات عينة الدم هذه تحتوي على البلازما، وصفائح، وخلايا دم بيضاء، وخلايا دم حمراء.

ويتكون ثاني أكسيد الكربون CO_2 من ذرة كربون واحدة وذرتي أكسجين. لاحظ عندما تدخل ذرة واحدة من العنصر في المركب فإن الأرقام التي عن يمينه لا تكتب. يتكون المركب دائمًا من العناصر والنسب نفسها. فالماء - مثلاً - مهما اختلف مصدره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. ومهما تكن كمية المركب الموجودة لديك فإن صيغته تبقى كما هي، فإذا كان لديك مثلاً ٦ جزيئات ماء (H_2O)، فهذا يعني أنها تحتوي على ١٢ ذرة هيدروجين و ٦ ذرات أكسجين وتكتب $6H_2O$ وليس $H_{12}O_6$. فصيغة المركب تدل على نوعه ومظهره. وهذا يمكن أي باحث في العالم من معرفته.

ماذا قرأت؟ يتكون البروبان - وهو أحد مكونات غاز الطهي - من ٣ ذرات كربون و ٨ ذرات هيدروجين. اكتب الصيغة الكيميائية للبروبان؟ C_3H_8

المخاليط

الكحول الطبي: سائل لا لون له ذو رائحة نفاذة ويذوب في الماء
زيت السلطة: سائل ذهبي اللون أكثر لزوجة من الكحول ذو رائحة خفيفة أو بدون رائحة ويطفو على الماء
السكر: حبيبات بيضاء صلبة ليس لها رائحة وتذوب بسهولة في الماء

عدد الذرات لكل نوع من العناصر ونوعها وترتيبها يفسر الخصائص المختلفة لهذه المواد



يمكن أن تتغير نسب المواد التي يتكون منها
المخلوط دون أن تتغير هويته

ما العلاقة بين نسب المخاليط وهويتها؟ **ماذا قرأت؟**

تطبيق العلوم

ما أفضل طريقة لتحلية مياه المحيط؟

لا يمكنك شرب ماء المحيط؛ لأنه يحتوي على أملاح ومواد عالقة أخرى. ما الطريقة التي يمكننا بها جعل هذا الماء صالحًا للشرب؟
في أماكن عديدة من العالم، حيث يشح الماء، تُستخدم طرائق للتخلص من الأملاح والحصول على مياه عذبة. استخدم مهارات حل المشكلة لإيجاد أفضل طريقة لتحلية المياه في منطقة معينة.

طرائق تحلية مياه المحيط			
الطريقة	كمية الماء التي تنتجها وحدة واحدة (متر ³ /يوم)	احتياجات خاصة	عدد العاملين
التقطير	١,٠٠٠ - ٢٠٠,٠٠٠	طاقة هائلة لتغلي الماء	عدد كبير
التحليل الكهربائي	١٠ - ٤,٠٠٠	مصدر كهربائي ثابت	شخص أو شخصان

حل المشكلة

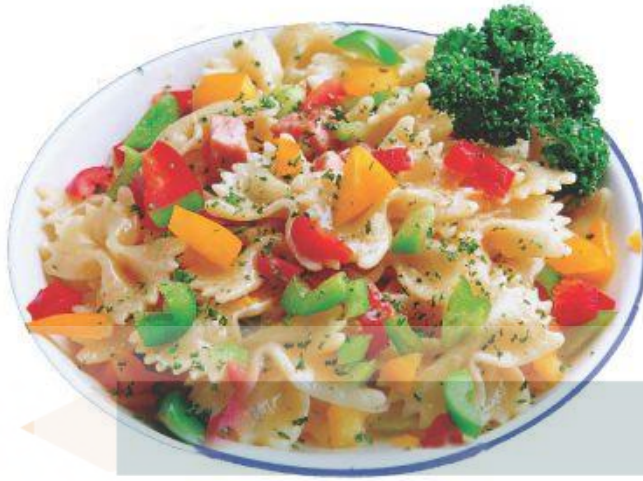
تحديد المشكلة

- ١- أي الطريقتين تفضل استعمالها لتحلية الماء لأعداد كبيرة من الناس حيث تتوفر الطاقة؟
- ٢- أي الطريقتين تختار لتحلية الماء لمنزل واحد فقط؟

التقطير

الفصل الكهربائي

فصل المخاليط: يمكنك أحيانًا استعمال سائل لفصل مخلوط مكون من مواد صلبة. فإذا أضفت الماء إلى مخلوط مكون من سكر ورمل، مثلاً، فسيذوب السكر فقط في الماء. ثم يفصل الرمل عن السكر والماء بصب المخلوط في مرشح، ثم بتسخين المحلول المتبقي يفصل الماء عن السكر. وفي حالات أخرى، ربما يسهل فصل مخلوط من مواد صلبة باستعمال مناخل أو مرشحات ذات ثقوب متفاوتة السعة؛ إذ يمكن فصل مكونات مخلوط من الكرات الزجاجية والحصى والرمل بهذه الطريقة.



سلطة



شراب الفاكهة

الشكل ١٧ المخاليط جزء من حياتك اليومية.

متجانس وغير متجانس يمكن تصنيف المخاليط على أنها متجانسة أو غير متجانسة؛ فالمتجانسة لا يمكن التمييز بين مكوناتها، وتكون جميع أجزائها متماثلة في الخواص. وفي الحقيقة ربما يصعب عليك بوساطة الرؤية وحدها معرفة أن المخاليط المتجانسة هي فعلاً مخاليط.

أي المخاليط في الشكل ١٧ متجانسة؟

مهما أمعنت النظر فإنه سيصعب عليك أن تميز الشراب المركز من الماء في الشكل ١٧، وبالمثل لن تتمكن من رؤية الأشياء التي يتكون منها الهواء، فهذه المخاليط متجانسة.

تذكر أن المخاليط المتجانسة قد تكون صلبة، أو سائلة، أو غازية.

أما المخلوّط غير المتجانس فيمكن التمييز بين مكوناته، وتكون أجزاؤه غير متماثلة في الخواص. فمثلاً السلطة في الشكل ١٧ تمثل نوعاً لذيذاً من المخاليط غير المتجانسة، وكذلك الأمر لحساء الخضار وطبق البيتزا.



دمك مخلوط يتكون من عناصر ومركبات؛ إذ يحتوي على خلايا دم بيضاء وحمراء، وماء، وعدد من المواد الذائبة. وتتغير نسب المواد المكونة لدمك يومياً، إلا أن المخلوط يحافظ على هويته. ويمكن للأطباء أن يفصلوا الدم إلى أجزائه المختلفة لاستعمالها بطرائق شتى.

اختبر نفسك

١. **وضح** بعض استخدامات الفلزات وفقاً لخواصها.
٢. **وضح** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.
٣. **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر ما بعضها عن بعض
٤. **صنف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من المركبات والمخاليط. وفسر اختيارك.
٥. **حدد** يحتوي إناء على مخلوط من الرمل والملح والخصي. كيف يمكن فصل هذه المواد؟
٦. **التفكير الناقد**
 - حدد ما إذا كان الذي تناولته اليوم في وجبة الفطور مركباً، أو مخلوطاً متجانساً، أو مخلوطاً غير متجانس؟
 - صف كيفية إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين. ثم وضح ما الذي نستفيد من معرفته؟

تطبيق الرياضيات

٧. **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم ٣٩، ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة علماً بأن عدد بروتونات يساوي ١٩؟ إذا كان في نواة ذرة الفوسفور ١٥ بروتوناً و ١٥ نيوتروناً فما العدد الكتلي لهذا النظير؟

الخلاصة

العناصر

- العنصر مادة مكونة من نوع واحد من الذرات.
- بالإضافة إلى العناصر الطبيعية هناك عناصر مصنعة يتم تحضيرها عن طريق التفاعلات النووية.
- تُصنف العناصر في ثلاث فئات اعتماداً على خواص فيزيائية محددة.

الجدول الدوري

- يضم الجدول الدوري جميع العناصر المعروفة ويعرضها بطريقة منظمة.
- لكل عنصر رمز كيميائي.

المركب

- يحتوي المركب على أكثر من عنصر مرتبطة معاً.
- توضح الصيغة الكيميائية العناصر التي تكوّن المركب وعدد ذرات كل منها.

المخاليط

- يحتوي المخلوط على مواد لا ترتبط معاً كيميائياً.
- يمكن فصل المخاليط إلى مكوناتها بطرق عدة تبعاً للخصائص الفيزيائية لمكوناتها.
- تصنف المخاليط إلى متجانسة وغير متجانسة. المخلوط المتجانس لا يمكن التمييز بين مكوناته، وأجزاؤه جميعها خواصها متماثلة.
- المخلوط غير المتجانس يمكن التمييز بين مكوناته. وأجزاؤه غير متماثلة في الخواص.

حل الصفحة ١١٧:

ج١- تستخدم بعض المعادن القابلة للطرق والسحب في صناعة الأسلاك والصفائح

ج٢- **العدد الذري**: هو عدد البروتونات الموجودة داخل نواة العنصر

العدد الكتلي: هو مجموع عدد النيوترونات والبروتونات داخل نواة العنصر

ج٣- **النظائر**: هي ذرات العنصر نفسه ولها عدد البروتونات ولكنها تختلف في عدد النيوترونات

مثال: كلور - ٣٥ يحتوي على ١٨ نيوترون أما كلور - ٣٧ يحتوي على ٢٠ نيوترون وكلاً من ذرتي الكلور تحتوي على ١٧ بروتون

ج٤- **المركبات**: الماء - ثاني أكسيد الكربون - ملح الطعام

المخاليط: ماء البحر - الهواء - النحاس الأصفر

المخاليط يمكن فصلها بطرق فيزيائية أما المركبات فلا يمكن فصلها

ج٥- باستخدام المنخل يمكن فصل الحصى عن مخلوط الرمل والملح ثم يضاف الماء، لإذابة الملح ويفصل الرمل من المحلول الملحي بالترشيح

ج٦- بالبحث عن رمز الأكسجين في الجدول الدوري ثم تحديد الرقم المكتوب أعلى رمز الأكسجين يكون هو العدد الذري للأكسجين ويفيدنا العدد الذري في تحديد خصائص الأكسجين

h ü l u l . o n l i n e

ج٧- (تطبيق الرياضيات):

المعطيات: العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم = ٣٩

عدد البروتونات لذرة الفسفور = ١٥ = عدد النيوترونات

المطلوب: عدد نيوترونات ذرة البوتاسيوم = ؟

العدد الكتلي لذرة الفسفور = ؟

طريقة الحل: أولاً ذرة البوتاسيوم

بالبحث في الجدول الدوري عن ذرة البوتاسيوم نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة البوتاسيوم = ١٩ وبالتعويض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي

$$\text{عدد النيوترونات} + ١٩ = ٣٩$$

$$\text{عدد النيوترونات} = ٣٩ - ١٩ = ٢٠$$

التحقق من الإجابة: بجمع الإجابة مع قيمة عدد البروتونات نحصل على قيمة العدد الكتلي المعطاة أعلاه

ثانياً: ذرة الفسفور

بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

$$\text{العدد الكتلي} = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات}$$

$$\text{العدد الكتلي} = ١٥ + ١٥ = ٣٠$$

التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن أحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه

المادة المجهولة

سؤال من واقع الحياة



ستتعرف العديد من المركبات المتماثلة، مثل المساحيق البيضاء التي تصادفها كثيرا في المختبرات، والتي ينبغي معرفتها وتمييزها بعضها عن بعض. وهناك كذلك العديد من المواد في المنزل مثل: نشاء الذرة ومسحوق الخبز ومسحوق السكر، وجميعها مركبات متشابهة ظاهريا. يمكن تعرف المركبات

المختلفة باستخدام الاختبارات الكيميائية. فبعض المركبات تطلق غازات لدى تفاعلها مع سوائل معينة، وبعضها الآخر يعطي ألوانا مميزة، وبعضها يمتاز بدرجة انصهار مرتفعة، وأخرى ذات درجة انصهار منخفضة. كيف يمكنك أن تتعرف المركبات في مادة مجهولة من خلال التجربة؟

الخطوات

١. ارسم الجدول في الصفحة التالية في دفتر العلوم، وسجل نتائجك فيه بعناية بعد كل خطوة من الخطوات التالية.
٢. ضع مقدار ملعقة من نشاء الذرة في صينية الكعك، أضف المقدار



الأهداف

- تختبر وجود مركبات معينة.
- تقرر أي هذه المركبات موجود في المادة المجهولة.

المواد والأدوات

- أنابيب اختبار (عدد ٤)
- نشاء الذرة
- مسحوق السكر
- مسحوق الخبز (بيكربونات الصوديوم)
- مسحوق مادة مجهولة التركيب
- ملاعق صغيرة (عدد ٣)
- قطارة (عدد ٢)
- محلول اليود
- الخل الأبيض
- سخان كهربائي أو موقد صغير
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- ماء (١٢٥ مل)
- ماسك أنابيب الاختبار
- صينية كعك

إجراءات السلامة



تحذير انتبه، عند حمل الأجسام الساخنة، والمواد التي قد تصبغ ملابسك أو تحرقها، وعليك أن تبعد أنبوب الاختبار عن وجهك وعن زملائك أثناء التسخين.

استخدام الطرائق العلمية

الكشف عن وجود المركبات

المادة المراد اختبارها	تكوّن فقاعات عند تفاعلها مع الخل	تتحول إلى أزرق مع اليود	تنصهر عندما تسخن
نشاء الذرة			
مسحوق السكر			
مسحوق الخبز			

نفسه من مسحوق السكر ومسحوق الخبز بحيث تكون أكوامًا منفصلة، ثم أضف قطرة من الخل الأبيض إلى كل منها... سجل ملاحظتك ثم اغسل الصينية وجففها.

٣. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل من نشاء الذرة ومسحوق السكر ومسحوق الخبز في صينية الكعك، بحيث تشكل أكوامًا منفصلة،

إذا لم تعطي المادة المجهولة لون أزرق عند تفاعلها مع اليود ولم تكون فقاعات عن التفاعل مع الخل ولم تنصهر فالمادة المجهولة لا تحتوي على نشاء الذرة أو السكر أو مسحوق الخبز

صل، ثم أمسك أنبوب الاختبار برفق على السخان الكهربائي.

٥. كرر الخطوات من ٢ إلى ٤ لاختبار وجود كل من المركبات السابقة في المادة المجهولة.

وذلك عن طريق إجراء الثلاث اختبارات السابقة (التفاعل مع الخل - مع اليود - الانصهار) على المادة المجهولة ومنها يمكن تحديد المادة التي تتركب منها المادة المجهولة

١. صف كيف يمكن أن تقرّر أيّ المواد موجودة في المادة المجهولة.

٢. وضح كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركبات الثلاثة غير موجودة في المادة المجهولة التي اختبرتها.

تواصل

٣. استخلص النتائج ما الذي تستنتجه إذا اختبرت (بيكنج بودر) في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحول إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه.

استنتج أن البيكنج بودر يحتوي على النشا ومسحوق الخبز ولا يحتوي على السكر

بياناتك

أعمل جدول بيانات آخر تعرض فيه نتائجك بطريقة مختلفة. للمزيد من المساعدة، ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

الطب النووي

تستخدم النظائر المشعة في المستشفيات لدراسة وظائف الأعضاء. فمثلاً عندما يريد الطبيب أن يدرس وظائف كلية مريض فإنه يستخدم نظيراً مشعاً يتجمع في الكلية. وتُطلق المادة المشعة أثناء تحليلها أشعة جاما.

يُلتقط بعضها بجهاز الماسح ليرى الطبيب الصورة على الماسحة ويتبين منها إذا كانت الكلية سليمة أم لا. كذلك تستخدم النظائر المشعة في علاج السرطان لتدمير الخلايا السرطانية. فمثلاً يمكن استخدام نظير مشع لليود لعلاج سرطان الغدة الدرقية. فالليود المشع يصدر إشعاعاً يقتل الخلايا السرطانية. وفي الصناعة أيضاً تستخدم النظائر المشعة لأغراض كثيرة منها:

استخدام أشعة جاما في فحص السبائك الفلزية، والكشف عن نقاط الضعف في لحامات خطوط أنابيب النفط. وفي الأبحاث تستخدم النظائر المشعة في دراسة سلوك المواد الكيميائية في جسم النبات والحيوان، وأيضاً في تحديد أعمار المواد وتواريخها مثل الصخور.



ابحث في المواقع الإلكترونية عن نسبة استهلاك العالم من الطاقة النووية إلى الطاقة الكلية المستهلكة، ثم اجمع بيانات عن معدل إنتاج الطاقة النووية في الدول النووية، واعمل رسماً بيانياً بالأعمدة لهذه البيانات.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..