



## الدرس الأول

# العناصر

### أنظر واتساءل

يمكن الحصول على الأضواء الملونة بتمرير تيار كهربائي خلال غازات معينة. وهذه الغازات أمثلة على العناصر. كيف أحدد العنصر في كل أنبوب؟



### كيف أتعرف مكونات المادة؟

#### الهدف

أفحص أربعة صناديق مغلقة لتحديد محتوياتها.

#### الخطوات

١ **ألاحظ.** أفحص الصناديق الأربعة دون فتحها، وأهزها برفق، وأستمع إلى الأصوات التي تصدر عن محتوياتها، وأستعمل المغناطيس، والميزان ذا الكفتين، لجمع معلومات عما بداخلها. وأسجل ملاحظاتي.

٢ **أستنتج.** أحاول أن أحدد محتويات كل صندوق.

#### أستخلص النتائج

٣ **أتواصل.** أصف الأشياء التي أعتقد أنها موجودة داخل كل صندوق.

٤ ما الأدلة التي اعتمدت عليها في التوصل إلى نتائجي؟

٥ عندما ينتهي الجميع أفتح الصناديق، وأتعرف محتوياتها. أي الصناديق كانت توقعاتي صحيحة بشأنه، وأيها كانت خاطئة؟ أفسر التوقع الخاطئ.

### أستكشف أكثر

أفترض أنني سأقوم بتعبئة الصناديق قبل التجربة، فما المواد التي أضعها في الصناديق لجعل التجربة أكثر سهولة؟ وما المواد التي أختارها لجعلها أكثر صعوبة؟ أكتب الإجراءات التي يمكن القيام بها لتعرف محتويات الصناديق في الحالتين.

#### أحتاج إلى:



- أربعة صناديق مغلقة، لها أحجام وأشكال وألوان مختلفة.
- مغناطيس.
- ميزان ذي كفتين متساويتين ومجموعة كتل.

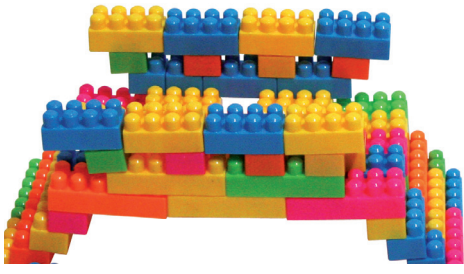
الخطوة ١



الخطوة ١







## مِمَّ تَتكوَّنُ المادَّةُ؟

نموذجُ اللَّعبةِ في الصورةِ أعلاه يساعِدُنِي على تصوُّرِ وفهمِ أشياءَ مختلفةٍ في هذا الدرسِ. فلو تفحَّصْتُ أحدَ أجزاءِ النموذجِ فسأجدُ أنَّه يتكوَّنُ من مجموعةٍ من القطعِ المتشابهةِ، جُمعَ بعضها مع بعضٍ لتكوَّنَ الشكلَ الذي أراه. ولو فككتُ اللَّعبةَ وخلطتُ القطعَ فلنَ أستطيعَ تمييزَ بعضها من بعضٍ بالطريقةِ نفسها يمكنُ فهمِ مكوناتِ المادَّةِ.

تتكوَّنُ جميعُ الموادِّ من وحداتٍ بنائيةٍ تسمَّى العناصرِ الكيميائية. **العنصرُ** مادةٌ نقيَّةٌ لا يمكنُ تجزئتها إلى موادٍّ أصغرَ عن طريقِ التفاعلاتِ الكيميائية. ويعرِفُ العلماءُ حتَّى الآنَ حوالي ١١٨ عنصراً. كلُّ عنصرٍ له اسمٌ ورمزٌ. يتكوَّنُ رمزُ العنصرِ من حرفٍ أو حرفين. ورموزُ بعضِ العناصرِ مأخوذةٌ من اللغةِ الإنكليزية، أو لغاتٍ أخرى قديمةٍ (مثل اللاتينية). وعندَ دراسةِ العناصرِ يهتمُّ العلماءُ بالصفاتِ الثلاثِ التالية: حالةِ العنصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفة، وطريقةُ ارتباطِ العناصرِ بعضها مع بعضٍ، وتصنيفِ العنصرِ من الفلزَّاتِ أو اللافلزَّاتِ أو أشباهِ الفلزَّاتِ. توجدُ معظمُ العناصرِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ في الحالةِ الصلبة، وبعضُها الآخرُ في الحالةِ الغازية، والقليلُ منها في الحالةِ السائلة.

بعضُ العناصرِ تميلُ إلى الارتباطِ مع عناصرٍ أخرى لتكوينِ موادٍّ جديدةٍ. هذهِ العناصرُ أكثرُ نشاطاً كيميائياً من غيرها،

## أَقْرَأْ وَاتَعَلَّمْ

### السؤال الأساسي

ما وحدةُ البناءِ في المادَّةِ؟

### المفرداتُ

العنصرُ

الفلزُّ

الذرةُ

النواةُ

البروتونُ

النيوترونُ

الإلكترونُ

الجزيءُ

### مَهارةُ القراءةُ ✓

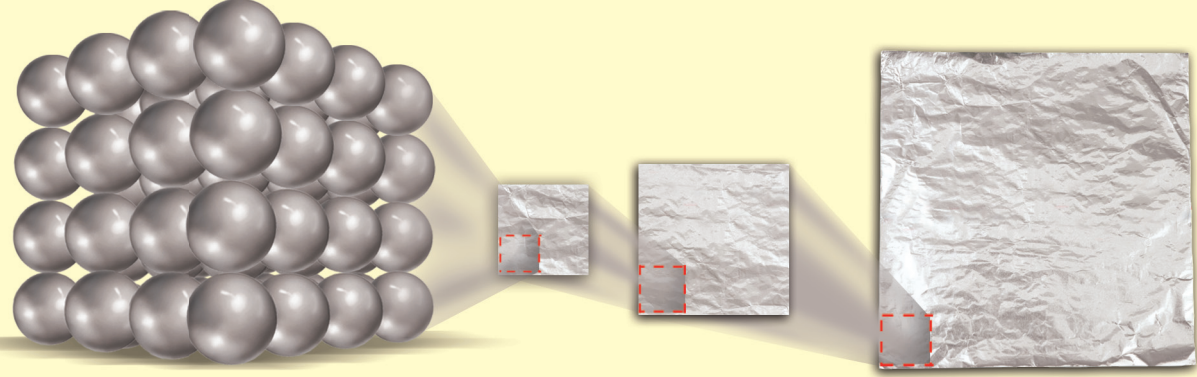
### الفكرةُ الرئيسةُ والتفاصيلُ

التفاصيلُ	الفكرةُ الرئيسةُ

تتكوَّنُ المادَّةُ من وحداتٍ بنائيةٍ متشابهةٍ. كما يتكوَّنُ هذا النموذجُ من قطعٍ متشابهةٍ.







إذا توافرت لنا تقنيات حديثة تمكننا من الاستمرار في تجزئة قطعة من الألمنيوم وتقسيمها فسنجد أنها مكونة من ذرات.



يعطي الماغنسيوم للمبة فلاش الكاميرا  
لونها الأبيض البراق.

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسية والتفاصيل.** ماذا يعني  
أن المواد تتكون من وحدات بنائية؟

**التفكير الناقد.** إذا اتحد عنصران وكوّنوا  
مادة جديدة، فهل هذه المادة الجديدة  
عنصر؟ أوضح إجابتي.

ومنها الماغنسيوم (Mg)؛ فهو نشط جدًا، ويستعمل  
في صناعة هياكل الطائرات مع الألمنيوم (Al).

**للفلزات** صفات تميزها من غيرها من العناصر،  
منها اللّمعان، وتوصيل الحرارة والكهرباء، وقابليتها  
للتشكيل.

أمّا اللافلزات فهي هشة، ورديئة التوصيل للحرارة  
والكهرباء. وأمّا العناصر التي تشترك في بعض صفاتها  
مع الفلزات واللافلزات فتسمى أشباه الفلزات.

إذا جزأت قطعة من أحد العناصر إلى نصفين، فهل  
يبقى عنصرًا؟ نعم، نصفًا القطعة لهما خصائص  
العنصر نفسها. ماذا يحدث لو استمرت في تجزئة  
العنصر إلى أجزاء أصغر فأصغر؟ عند تجزئة قطعة من  
عنصر ما إلى أجزاء أصغر فأصغر نصل إلى وحدات  
صغيرة جدًا لا نستطيع تجزئتها بالطرائق العادية،  
تسمى هذه الوحدات الذرات. **الذرة** أصغر وحدة  
في العنصر تحمل صفاته.



## مِمَّ تَتكوَّن الذَّرَاتُ والجِزيئاتُ؟

وتحتوي الذَّرةُ على **الإلكترونات** أيضًا، وهي جسيماتٌ شحنتها سالبةٌ، وهي تدورُ حولَ النواةِ في فراغٍ يحتلُّ معظمَ حجمِ الذَّرةِ.

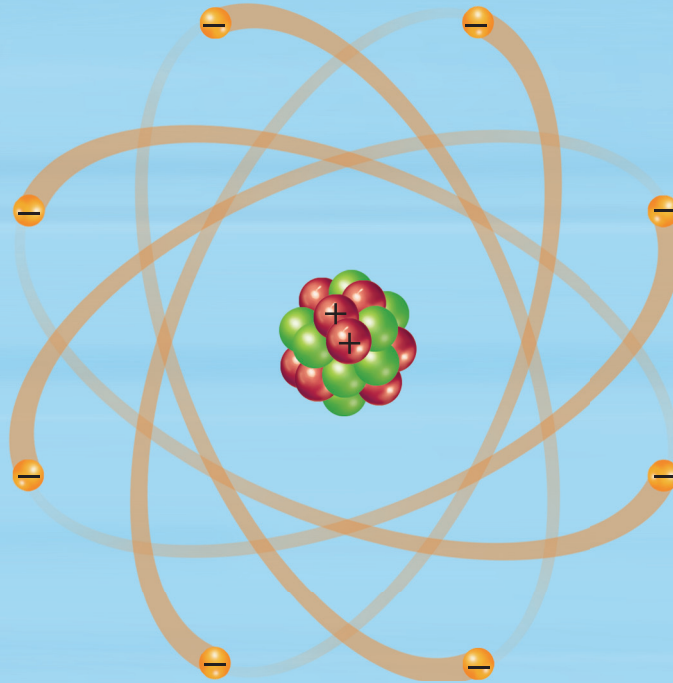
والذراتُ متعادلةٌ كهربائيًّا؛ لأنَّ عددَ البروتوناتِ الموجبةِ يساوي عددَ الإلكتروناتِ السالبةِ. فذرةُ عنصرِ الأكسجينِ مثلاً تحتوي على ٨ بروتوناتٍ موجبةٍ، و٨ نيوتروناتٍ متعادلةٍ في النواةِ. ويدورُ حولَ النواةِ ٨ إلكتروناتٍ سالبةِ الشحنةِ.

تتكوَّن الذراتُ من جسيماتٍ صغيرةٍ جدًا. ولا تعدُّ هذه الجسيماتُ عناصرَ، ولكنَّها متماثلةٌ في جميع ذراتِ العنصرِ الواحدِ. تتكوَّن الذرةُ من **نواةٍ** موجودةٍ في مركزها وتحتوي النواةُ على نوعينِ من الجسيماتِ، هما البروتوناتُ والنيوتروناتُ. **البروتوناتُ** شحناتٌ موجبةٌ، ويسمَّى عددُ البروتوناتِ في نواةِ الذرةِ العددَ الذرِّي، وهو الذي يحدِّدُ نوعَ العنصرِ ولكلِّ عنصرٍ عددٌ ذرِّيٌّ خاصٌّ به. أمَّا **النيوتروناتُ** فهي متعادلةُ الشحنةِ.

### أقرأ الشكلَ

أيُّ عنصرٍ يمثِّله النموذجُ الذي في الشكلِ؟  
**إرشاد.** لذَّرةِ هذا العنصرِ ٨ بروتوناتٍ و٨ نيوتروناتٍ، و٨ إلكتروناتٍ.

### نموذجُ الذَّرةِ



#### المفتاح

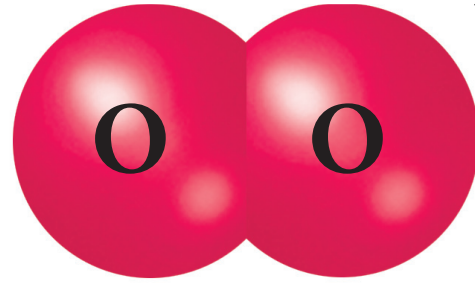
- إلكترون
- بروتون
- نيوترون

**حَقِيقَةٌ** معظمُ حجمِ الذَّرةِ فراغٌ، ونواةُ ذرَّةِ العنصرِ تشبهُ حصاةً صغيرةً داخلَ ملعبٍ رياضيٍّ فسيحٍ.



## الجزئيات

عندما ترتبط الذرات معًا تشكل ما يسمى **الجزئيات**، وهي جسيمات تتكوّن من اتحاد ذرتين أو أكثر معًا. ويستعمل العلماء الرموز للتعبير عن ارتباط ذرات العناصر. فالأكسجين الذي نتنفسه مثلاً عبارة عن جُزَيٍّ ينتج عن ارتباط ذرتي أكسجين معًا. يصف العلماء تركيب الجزيء باستخدام رموز تسمّى الصيغة الكيميائية. تتكوّن الصيغة الكيميائية من حروف تدل على نوع العنصر وأرقام تدل على عدد الذرات. ويعبّر عن جزيء الأكسجين مثلاً بالصيغة الكيميائية  $(O_2)$ ، وهو حرف مأخوذ من كلمة الأكسجين باللغة الإنجليزية، ويدل على نوع العنصر، والرقم الصغير المكتوب في أسفل الحرف من الجهة اليمنى يدل على عدد الذرات في جزيء العنصر.



يتكوّن جزيء الأكسجين من ذرتي أكسجين مترابطتين معًا.

### أختبر نفسي



**الفكرة الرئيسة والتفاصيل.** فيم تختلف

الذرات عن الجزئيات؟

**التفكير الناقد.** هل معظم حجم الجزئيات

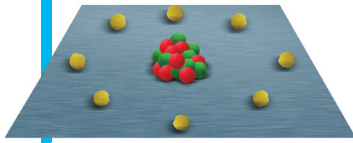
فراغ؟ أفسر إجابتي.

## نشاط

ماذا يوجد داخل الذرات والجزئيات؟

١ **أعمل نموذجًا.** أضع ٨ كرات من الصلصال الأحمر بحجم حبة العنب لتمثل البروتونات، ٨ كرات من الصلصال الأخضر بالحجم نفسه لتمثل النيوترونات، ثم أجمع الكرات معًا وأضعها في وسط الورقة المقواة لتمثل نواة ذرة الأكسجين، وأضع ٨ كرات أصغر من الصلصال الأصفر لتمثل الإلكترونات وأضعها حول نموذج النواة على الورقة المقواة.

٢ أعمل نموذجًا آخر لذرة أكسجين، وأشارك



مع زميلي في الصف لربط ذرتي الأكسجين بوساطة

عودي شواء خشبيين، وذلك بربط إلكترونين من كل ذرة، وهذا يمثل جزيء الأكسجين  $(O_2)$ .

٣ أقرن شكل النموذج الذي عملته بصورة الشكل في هذا الكتاب.

٤ **أتواصل.** أرسم على ورقة منفصلة صورًا للذرات والجزيء بحيث تبيّن أشكالها الحقيقية بصورة أفضل.

٥ تتحرك الإلكترونات في الجزيء، وأحيانًا تنتقل بين الذرات. كيف يمكنني تمثيل ذلك في النموذج؟



## كيف تصنف العناصر؟

كل عنصر كيميائي له اسم ورمز. في عام ١٨٩٦م قام العالم مندليف بكتابة أسماء العناصر على بطاقات وربّهما من الأَخف إلى الأثقل. وقاده ذلك إلى اكتشاف أن خصائص العناصر تتكرّر بشكل دوريّ. ربّ مندليف العناصر في جدول سُمّي الجدول الدوريّ.

## الجدول الدوري للعناصر

- غاز في درجة حرارة الغرفة

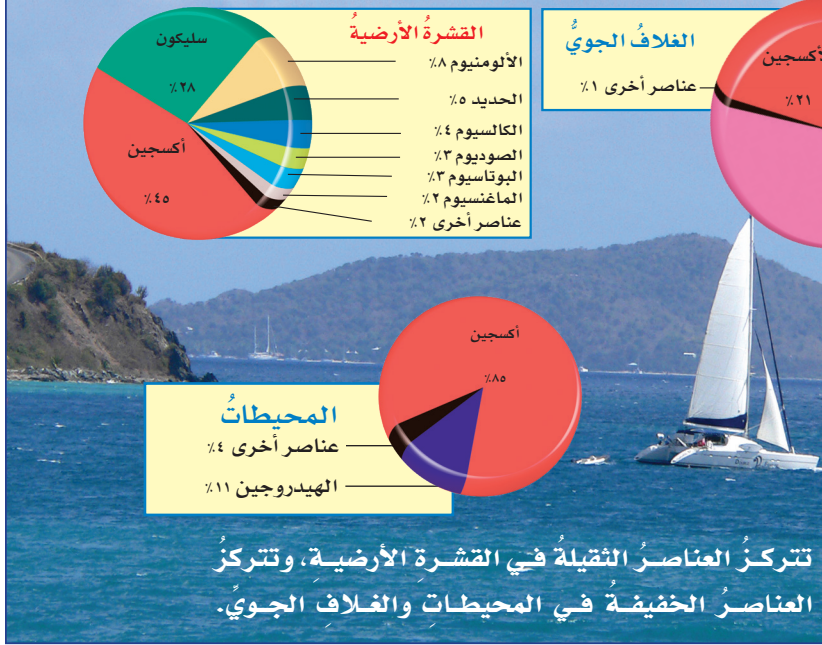
- صلبٌ في درجة حرارة الغرفة
- شبة فلز

Europium 63 <b>Eu</b> 151.964	Gadolinium 64 <b>Gd</b> 157.25	Terbium 65 <b>Tb</b> 158.925	Dysprosium 66 <b>Dy</b> 162.500	Holmium 67 <b>Ho</b> 164.930	Erbium 68 <b>Er</b> 167.259	Thulium 69 <b>Tm</b> 168.934	Ytterbium 70 <b>Yb</b> 173.04	Lutetium 71 <b>Lu</b> 174.967
Americium 95 <b>Am</b> (243)	Curium 96 <b>Cm</b> (247)	Berkelium 97 <b>Bk</b> (247)	Californium 98 <b>Cf</b> (251)	Einsteinium 99 <b>Es</b> (252)	Fermium 100 <b>Fm</b> (257)	Mendelevium 101 <b>Md</b> (258)	Nobelium 102 <b>No</b> (259)	Lawrencium 103 <b>Lr</b> (262)





## نسب العناصر بالكتلة



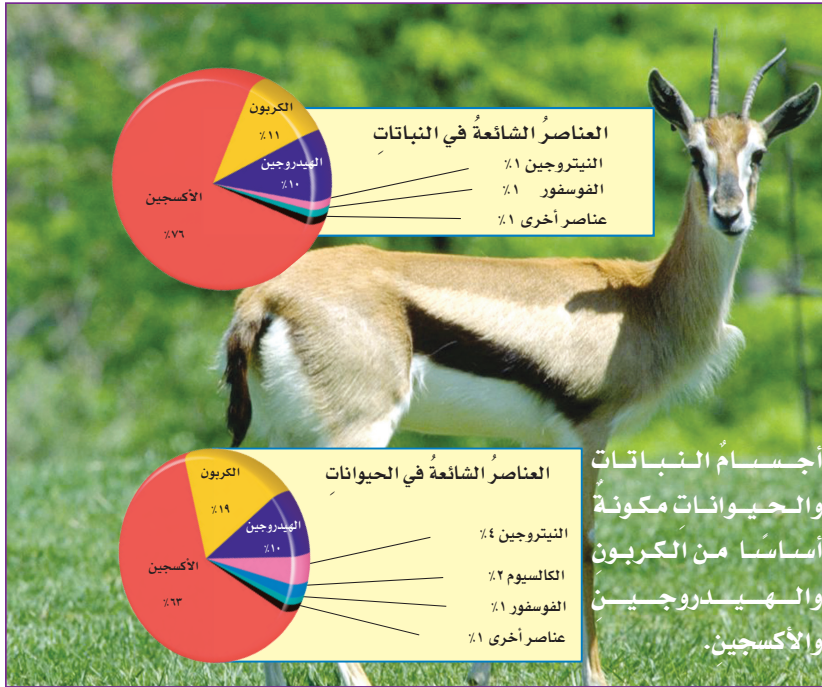
## ما مجموعات العناصر الشائعة؟

أكثر العناصر شيوعاً في الفضاء الخارجي الهيدروجين والهيليوم. ويشكل هذان العنصران نحو 98% من كتلة الكون. أما على الأرض فيعد الهيدروجين من العناصر الشائعة، وخصوصاً في الماء، في حين يوجد الهيليوم بكميات قليلة.

### عناصر الأرض

بالإضافة إلى الهيدروجين فإن عناصر الأكسجين والسليكون والألومنيوم والنيتروجين والحديد والكالسيوم من أكثر العناصر شيوعاً على الأرض. وتبين الرسوم كميات هذه العناصر في الغلاف الجوي والمحيطات والقشرة الأرضية. ويعتقد العلماء أن باطن الأرض مكون من الحديد الصلب المحاط بالحديد المنصهر.

وكما هو الحال في جميع المواد، تتكون النباتات والحيوانات من عناصر. ويأتي معظم الأكسجين والهيدروجين من الماء. إن نحو 60% من أوزان أجسام الحيوانات يتكون من الماء! وتتكون معظم أجسام الحيوانات من عناصر الكربون والأكسجين والهيدروجين والنيتروجين والفوسفور، وكميات قليلة من الكلور والكبريت. أما الكالسيوم فيوجد الكثير منه في العظام والأسنان.



### أختبر نفسي



#### الفكرة الرئيسة والتفاصيل. لماذا يكثر

الأكسجين والهيدروجين في الحيوانات وعلى الأرض؟

#### التفكير الناقد. ترى، لماذا يكثر تنوع العناصر على

قشرة الأرض مقارنة بالمحيطات أو الغلاف الجوي؟

## مراجعة الدرس

أفكر، وأتحدث، وأكتب

١ المفردات. يسمّى أصغر جزء في العنصر

٢ الفكرة الرئيسة والتفاصيل. فيم تتشابه

الذرات من الداخل؟

التفاصيل	الفكرة الرئيسة

٣ التفكير الناقد. يوجد في الطبيعة حوالي

١١٨ عنصراً، بينما يوجد ملايين المواد. هل هذه المواد من العناصر نفسها؟ أفسر إجابتني.

٤ أختار الإجابة الصحيحة. أصغر جزء

في المادة يحمل صفاتها يسمى:

- أ. الجزيء  
ب. العنصر  
ج. المركب  
د. الذرة

٥ أختار الإجابة الصحيحة. أي من

العناصر التالية تُعد الأكثر في الجدول الدوري؟

- أ. الفلزات  
ب. اللافلزات  
ج. أشباه الفلزات  
د. العناصر المصنعة

٦ السؤال الأساسي. ما وحدة البناء في

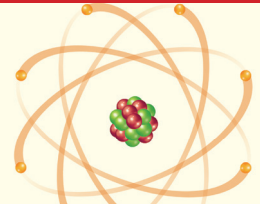
المادة؟

ملخص مصور

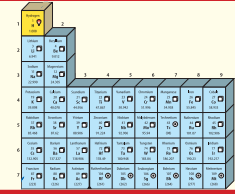
تتكون المادة من عناصر.



يتكون كل عنصر من النوع نفسه من الذرات.



تصنف العناصر في الجدول الدوري وفقاً لخصائصها.



المطويات أنظم أفكارني

أعمل مطوية، ألخص فيها ما تعلمته عن العناصر.

العناصر

الذرات

الجدول الدوري

العلوم والرياضيات

حساب كتلة الأكسجين

تحتوي كتلة عينة من الهواء على ٢٣, ٠ كجم أكسجين.  
كم كيلوجراماً من الهواء يلزم للحصول على ٤٦ كجم من الأكسجين النقي؟

العلوم والكتابة

عالم بلا فلزات

أبحث عن الأشياء المصنوعة من الفلزات حولي، ثم أكتب مقالاً أصف فيه تصوّري لو لم يكن هناك فلزات.