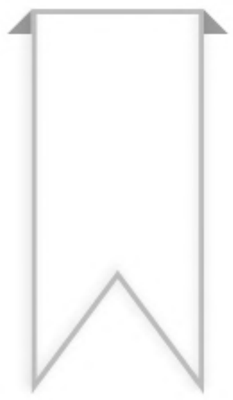
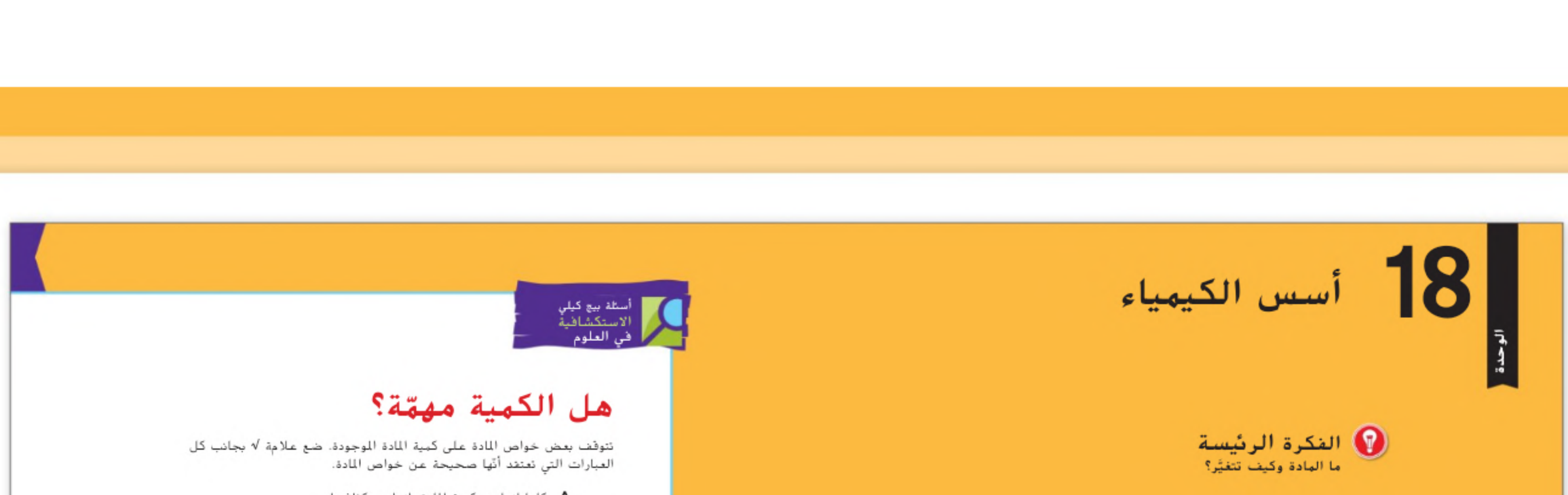




هل الكمية مهمّة؟

تتوقف بعض خواص المادة على كمية المادة الموجودة. ضع علامة √ بجانب كل العبارات التي تعتقد أنّها صحيحة عن خواص المادة.

_____ **A.** كلما ازدادت كمية المادة، ازدادت كثافتها.

_____ **B.** كلما ازدادت كمية المادة، ازداد حجمها.

_____ **C.** كلما ازدادت كمية المادة، ازدادت درجة الحرارة اللازمة لتصل إلى درجة الغليان الخاصة بها.

_____ **D.** كلما ازدادت كمية المادة، ازدادت كتلتها.

_____ **E.** كلما ازدادت كمية المادة، كانت درجة الحرارة اللازمة لتجمدها أكثر انخفاضًا.

_____ **F.** كلما ازدادت كمية المادة، كانت قدرتها على التوصيل الكهربائي أقل.

اشرح أفكارك. ما القاعدة أو التبرير المنطقي الذي تعتمده لتقرر ما إذا كانت كمية المادة تؤثر في خواصها؟

أسس الكيمياء

الفكرة الرئيسة

اقبل بكل الإجابات المعقولة. اكتب الأسئلة التي توصّل إليها الطلاب على لوحة ورقية وعُد إليها عند دراسة هذه الوحدة.

أسئلة توجيهية

ق م حدّد شيئًا ما يحتوي على مادة.

شجّع الطلاب على التفكير في ماهية المادة. قد يذكرون أمثلة على المواد الصلبة والسائلة. وجّههم إلى معرفة أنّ الهواء والغازات الأخرى تُعدّ مواد أيضًا.

ض م كيف يمكن أن تتغيّر المادة؟

قد يقوم الطلاب بتدوين ملاحظات مرتبطة بالتغيّرات الموسمية، مثل تساقط الجليد أو تغيّر لون الأوراق. قد تتضمّن الإجابات: انقسام الأجسام إلى أجزاء أصغر أو تحلل الطعام أو تعرية التربة. ساعد الطلاب على إدراك التغيّرات التي تحدث خلال فترة زمنية أو التغيّر غير الملحوظ. حفّز الطلاب على التفكير في التغيّر المرئي من خلال دعوتهم إلى مقارنة المادة قبل حدوث التغيّر وأثناءه وبعده.

أ م اذكر اسم شيء ما لا يحتوي على مادة.

قد يتمكن الطلاب من تحديد الطاقة والأفكار والمشاعر فهي لا تحتوي على مادة.

هل الكمية مادة؟

يمكن العثور على إجابات عن أسئلة بيج كيلي الاستكشافية في العلوم في كتاب المعلم من كراسة الأنشطة والتجارب.

الاستعداد للقراءة

ما رأيك؟

استخدم دليل التوقع هذا لقياس الخلفية المعرفية لدى الطلاب وتصوراتهم المسبقة المتعلقة بأسس الكيمياء. في نهاية كل درس، كلّف الطلاب بقراءة إجاباتهم السابقة وتقييمها. ينبغي تشجيع الطلاب على تغيير إجاباتهم.

مجموعة الفهم الاستباقي للدرس 1

1. إنّ الذرات في كل الأجسام هي نفسها.

غير موافق. تحتوي مواد كيميائيّة مختلفة على أنواع مختلفة من الذرات.

2. لا يمكنك دائمًا القول بأن الجسم مكوَّن من أكثر من نوع من الذرات من خلال شكله.

موافق. يجب إجراء اختبارات لتحديد ما إذا كان الجسم عنصرًا أم مركّبًا أم خليطًا.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

الدرس 18.1

تصنيف المادة

استقصاء

هل ترغب في إنتاج اللون الأخضر؟ ربما قد سبق لك أن مزجت بعض ألوان الطلاء. ربما كنت بحاجة إلى طلاء أخضر ولم يكن لديك سوى طلاء أصفر وأزرق. من المرجح أن تكون قد شاهدت فنانًا يخلط عدة درجات من الألوان معًا ليحصل على اللون الذي يحتاج إليه. في كل هذه الحالات، يُنتج اللون النهائي من خلط الألوان معًا لا من تغيير لون الطلاء.

دوّن إجابتك في الدفتر التفاعلي.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف © McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف تُصنّف المادة؟

يمكن تصنيف جسم مصنوع من الورق المجَعّد مع بعضه على أنّه كتاب. يمكن تصنيف الأجسام الظلية المدببة على أنّها مسامير أو إبر. كيف يمكنك تصنيف **عنصر بناء على وصفه؟**

الإجراء

1. اقرأ الإجراء، وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. ضع **الأجسام** على منضدة. ناقش طريقة التصنيف الممكنة لهذه الأجسام في **مجموعات** معتمدًا الخصائص التالية:
   a. أجسام متشابهة مكوّنة من جزء واحد فقط.
   b. أجسام متشابهة مكوّنة من أكثر من جزء.
   c. أجسام فردية مختلفة. يتكوّن بعضها من جزء واحد، وبعضها الآخر من أكثر من جزء.
3. حدد الأجسام التي تفي بمتطلبات المجموعة *a*، وسجلها في دفتر العلوم. كرر هذا مع المجموعتين *b* و *c*. يمكن للجسم أن ينتمي لأكثر من مجموعة.

فكّر في الآتي

1. هل ينتمي كل جسم مأخوذ من أي حقيبة إلى المجموعات الثلاث كلها *a* و *b* و *c*؟ اشرح إجابتك.

2. أي أجسام في صفك قد تنتمي إلى المجموعة *b*؟

3. **المفهوم الأساسي** ما هي المواصفات التي قد تعتمدها لتصنيف العناصر من حولك؟

الأسئلة المهمة
- ما المادة؟
- ما أوجه الاختلاف بين ذرات العناصر المختلفة؟
- ما أوجه الاختلاف بين المخاليط والمواد؟
- كيف يمكن تصنيف المادة؟

المفردات

matter	المادة
atom	الذرة
substance	المادة الكيميائية
element	العنصر
compound	المركّب
mixture	الخليط
heterogeneous mixture	الخليط غير المتجانس
homogeneous mixture	الخليط المتجانس
dissolving	الذوبان

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة الطبع والتأليف © McGraw-Hill Education

استقصاء

حول الصورة هل ترغب في إنتاج اللون الأخضر؟ تُستخدم لوحة ألوان الرسام لخلط الألوان بهدف إنتاج ألوان وظلال. يمكن أن يمزج الرسامون لونين أو أكثر لإنتاج لون مميز. ناقش مع الطلاب الألوان الثلاث الأساسية، الأزرق والأصفر والأحمر، وطريقة مزجها بعدة طرائق.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف يمكن أن يُنتِج الفنان ألوانًا جديدة؟**
تتكوّن ألوان الطلاء الجديدة من ألوان مختلفة تم مزجها. على سبيل المثال، إنّ اللون الوردي هو خليط من الأحمر والأبيض.

ض م **كيف يمكنك معرفة أنّ خشب لوحة الألوان يتكوّن أيضًا من أشياء مختلطة معًا؟**
قد تتضمن الإجابات أنّه يمكنك رؤية مكوّنات مختلفة من الخشب.

أ م **كيف يمكن أن توضّح أنواع المادة الموجودة في هذه الصورة أنّ معظم المواد يتكوّن من خلط الأشياء معًا؟**
وحتى الطلاء أحادي اللون يتكوّن من لون وزيت أو أكريليك. يتكوّن كلّ هو موضّح في الصورة من أشياء مختلطة معًا.

إدارة التجارب

يمكن العثور على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطلاب وكتاب الأنشطة المُختبريّة.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في كرّاساتهم التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

وصف العالم من حولنا

1. اكتب كلمتَي العنصر والمركّب على لوحة ورقية أو على السبورة. ضع كل كلمة في عمود منفصل.
2. اطلب من الطلاب أن يصفوا ماهية العنصر أو المركّب في رأيهم. **اطرح السؤال: ماذا تعني هذه المصطلحات في رأيك؟ كيف يمكن ربطها؟** اكتب إجاباتهم في العمود المناسب. ينبغي أن يكون الطلاب قادرين على ربط تشبيه الألوان النقية والألوان المختلطة بالعناصر والمركّبات.
3. قم بإجراء عصف ذهني حول العلاقات الأخرى. تتضمن الأمثلة الأعداد (10) والأعداد المقسومة عليها (5، 2، 1، 10)؛ سيارة والعديد من الأجزاء والمواد التي تُصنع منها؛ وصفة طعام: مكوّناتها المنفصلة والطبق النهائي الذي يتم تحضيره من هذه الوصفة.
4. بعد إكمال الدرس، اطلب من الطلاب العودة إلى إجاباتهم الأولية. اطلب منهم مقارنة أفكارهم الأصلية بالتعريفات والمفاهيم التي تعلموها في هذا الدرس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

كيف تُصنّف المادة؟

التحضير: *15 min* **التنفيذ:** *15 min*

الهدف

تطوير مهارات التصنيف وطرح أسئلة حول تركيبة المادة.

المواد

مجموعة مكوّنة من 3–4 طلاب: تحتوي الحقيبة ذاتية الغلق على 4 من كل مما يلي: مشابك ورق كبيرة، حلقات معدنية، مسامير معدنية مسننة بصامولات، مشابك ورق كبيرة مثبتة في حلقات معدنية، صامولات مسننة مثبتة في المسامير، المسمار/الحلقة/الصامولة جميعها مربوط

قبل البدء

- جمّع المواد في حقائب.
- اطلب من الطلاب التفكير في كيفية اختلاف المادة واسألهم تحديد 1) الأجسام الموجودة في الغرفة وتحتوي على جزء واحد، مثل شريط مطاطي أو ورقة فارغة و2) الأجسام التي تحتوي على عدة أجزاء، مثل القلم الرصاص (الممحاة، الجسم، الرصاص) أو كرسي (مقعد من البلاستيك، أرجل معدنية).

توجيه التحقيق

- وضّح أنّه يمكن استخدام عدة أجسام مختلفة لتكوين مجموعات. ثمّة أكثر من إجابة صحيحة لكل مجموعة.
- إذا واجه الطلاب صعوبة في فهم كيف تتضمّن المجموعة أجسام متشابهة ولكنها تحتوي على أجزاء مختلفة، وضّح أنّ الكراسي/المقاعد الموجودة في الغرفة متشابهة، ولكنها تحتوي على أجزاء مصنوعة من مواد مختلفة.

فكّر في الآتي

شجّع الطلاب على وضع فرضية إذا لم يعرفوا الإجابة.

1. لا؛ حيث يحتوي كل جسم على جزء واحد أو أكثر، ومن ثَمَّ لا يمكن وضع الجسم نفسه في كلتا المجموعتين A وB. يمكن وضع أجسام المجموعتين A وB في المجموعة C طالما لا توجد أجسام مماثلة لها بالفعل في هذه المجموعة.
2. نماذج الإجابة: الكتب (الأغلفة والصفحات)، الكراسي (المقاعد، الأرجل، الظهور، البراغي)
3. **المفهوم الأساسي** نموذج الإجابة: يمكنني تصنيف الأشياء التي تبدو كأنّها مادة واحدة، مثل رقائق الألمنيوم أو الزجاج الشفاف أو الماء في مجموعة واحدة، وتصنيف الأشياء التي تتكوّن من أكثر من مادة، مثل التربة أو الخشب، في مجموعة أخرى.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أكتشفُ

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

فهم المادة

هل سبق أن رأيت صخرًا مثل الصخر المبيّن في **الشكل 1**؟ لماذا تختلف أجزاء الصخر في اللون؟ لماذا قد تبدو بعض أجزاء الصخر أكثر صلابة من الأجزاء الأخرى؟ يختلف شكل أجزاء الصخر وملمسها لأنّها تتكوّن من أنواع مختلفة من **المادة**. هي كلّ ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ. إذا نظرت حولك، فسترى أنواعًا عديدة من المادة. إذا كنت في غرفة الصف، فقد ترى أشياء مصنوعة من الفلزات أو الخشب أو البلاستيك. إذا ذهبت إلى الحديقة، فقد ترى الأشجار أو التربة أو ماء البركة. إذا نظرت إلى السماء، فقد ترى السحب والشمس. تتكوّن كل هذه الأشياء من المادة.

كل ما قد تراه هو مادة، لكن، بعض الأشياء التي لا يمكنك رؤيتها هي أيضًا مادة. يُعدّ الهواء، على سبيل المثال، مادة لأنّ له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ. الصوت والضوء ليسا مادة، كما أن القوى والطاقة ليست مادة أيضًا. لكي تقرر ما إذا كان شيء ما مادة أم لا، اسأل نفسك ما إذا كان له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.

إنّ **الذرة** جسيم صغير وهو وحدة بناء المادة. في هذا الدرس، ستستكشف أجزاء الذرة وستطّلع على أوجه الاختلاف بين الذرات. ستقرأ أيضًا عن مسؤولية الترتيبات المختلفة للذرات في تكوّن أنواع عديدة من المادة.

أصل الكلمة

المادة matter مُشتقة من الكلمة اللاتينية *materia*، وتعني "مادة، مادة خام"

الشكل 1 يمكنك رؤية أنواع مختلفة من المادة في هذا الصخر.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة مدى الطبع والتأليف

الذرات

لكي نفهم السبب في وجود أنواع عديدة من المادة، سيكون من المفيد أولًا أن نعرف أجزاء الذرة. انظر إلى الرسم التخطيطي للذرة الظاهر في **الشكل 2**. تقع النواة في مركز الذرة، وهي تتكوّن من بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة. تتحرك إلكترونات، أي جسيمات سالبة الشحنة، بسرعة في كل أنحاء المنطقة المحيطة بالنواة وهي تسمى السحابة الإلكترونية.

لا تحتوي كل الذرات على العدد نفسه من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. إنّ احتواء الذرات على أعداد مختلفة من البروتونات يرافقه اختلاف في خواصها. ستقرأ المزيد عن الاختلافات في ما بين الذرات في الصفحة التالية.

إنّ الذرة متناهية الصغر بدرجة لا يمكن تخيلها. فكّر إلى أي مدى تكون شعرة الإنسان رفيعة. يبلغ قطر شعرة الإنسان حوالي مليون مرة قطر الذرة. من جهة أخرى، يبلغ عرض الذرة حوالي 10,000 ضعف عرض نواتها! وعلى الرغم من أنّ الذرات متناهية الصغر، إلّا أنّها هي المسؤولة عن تحديد خواص المادة التي تتكوّن منها.

الشكل 2 تحتوي الذرة على إلكترونات تتحرك في منطقة خارج النواة. تتكوّن النواة من بروتونات ونيوترونات.

التأكد من فهم النص

1. ما أجزاء الذرة؟

أصِفُ

اذكر الأفكار الأساسية في هذا القسم في السطور أدناه.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة مدى الطبع والتأليف

فهم المادة

يربط غالبًا الطلاب المصطلح المادة بالأجسام الصلبة، مثل الصخور الموجودة في **الشكل 1** والكتب والطاولات. ساعد الطلاب على إدراك أنّ كلًا من الماء والهواء مواد.

أسئلة توجيهية

ق م **اذكر بعض الأسئلة التي يمكنك طرحها لتحديد المادة؟**	الأسئلة النموذجية: هل لها كتلة؟ هل تشغل حيزًا من الفراغ؟
ض م **كيف تُعدّ الذرات "وحدات بناء المادة"؟**	تُستخدم وحدات البناء لبناء أجسام مختلفة، تشبه الذرات التي تبني أنواعًا من المادة.
أ م **إذا لم يكن الضوء والصوت والقوة والطاقة مواد، فكيف نعرف أي شيء عنهم؟**	يتم تحديد خواص الأشياء التي لا تكون مادة من خلال ملاحظة طريقة تفاعلها مع المادة.

أصل الكلمة

المادة

اطلب من الطلاب قراءة الأصل اللاتيني للمادة واطرح الأسئلة التالية.

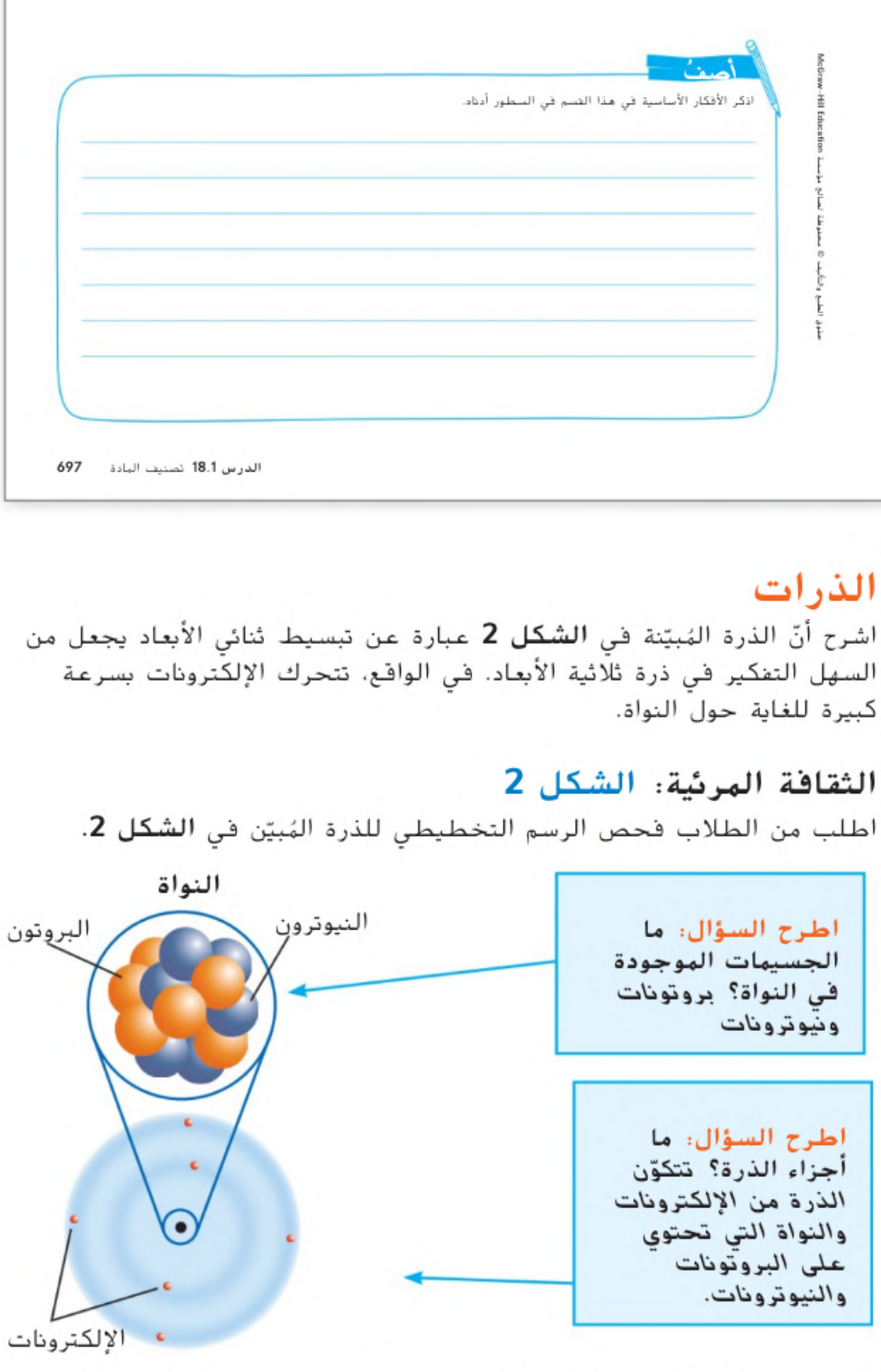
اطرح السؤال: ما المواد التي تشاهدها في الشكل 1؟ ينبغي أن يلاحظ الطلاب أنّ الصخور بألوانها وملامسها المختلفة تُعدّ أنواعًا مختلفة من المادة.

الذرات

اشرح أنّ الذرة المُبيّنة في **الشكل 2** عبارة عن تبسيط ثنائي الأبعاد يجعل من السهل التفكير في ذرة ثلاثية الأبعاد. في الواقع، تتحرك الإلكترونات بسرعة كبيرة للغاية حول النواة.

الثقافة المرئية: الشكل 2

اطلب من الطلاب فحص الرسم التخطيطي للذرة المُبيّن في **الشكل 2**.



اطرح السؤال: أين تقع الجسيمات ذات الشحنات الموجبة والسالبة في الرسم التخطيطي؟ تقع البروتونات موجبة الشحنة في النواة، بينما تتحرك الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد الكيميائية

سيتحقق الطلاب من مجموعة متنوعة من الذرات وطرق مختلفة لاتحادها. عند تقديم مصطلح ومفهوم جديدين، عزِّز الاستخدام الصحيح للمصطلحات. سيساعدك هذا في تحديد ما إذا كان الطالب يتبنى مفهومًا خاطئًا أم لا. استخدم هذه الأسئلة لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ض م	**ما المادّة الكيميائيّة**	إنّ المادة الكيميائية أحد تصنيفات المادة المكوّن من نوع أو أكثر من الذرات لها التشكيلات نفسها. يجب أن تكون المادة عنصرًا أو مركّبًا.
ق م	**اذكر مثالًا لشيء ما يُعدّ مادة.**	نماذج الإجابة: الألمنيوم، الأكسجين، الماء، السكر.
أ م	**إذا كان لديك كوب من الماء النقي من نبع في كندا وكوب من الماء النقي من بركة في كاليفورنيا، فهل فسيكون ترتيب ذرات الماء في كلّ من الكوبين متشابهًا أم مختلفًا؟ اشرح إجابتك.**	سيكون ترتيب ذرات الماء متشابهًا لأنّ كلًا من الكوبين يحتوي على المادّة الكيميائية (الماء) نفسها. تتكوّن المادة الكيميائية دائمًا من أنواع الذرات نفسها المُرتبة بطريقة مماثلة بغض النظر عن مكان المادة.

التدريس المتمايز

ق م **الحركة داخل الذرة** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات لتصميم نموذج لذرة باستخدام وحدات بناء أو كرات صغيرة من الصلصال. ينبغي على الطلاب التأكد من وجود عدد متساوٍ من البروتونات والإلكترونات في كل ذرة.

أ م **عوامل الكشف عن العناصر** اطلب من الطلاب العمل في مجموعات لإجراء عصف ذهني حول العناصر التي سمعوا عنها (أو الرجوع إلى الجدول الدوري). ينبغي أن يراجع الطلاب الجدول الدوري لمعرفة بعض الخواص الأساسية لكل عنصر، بما في ذلك عدد البروتونات والإلكترونات وما إذا كان صلبًا أم سائلًا أم غازًا وما إذا كان فلزًا ووجهة استخدامه وأماكن تواجده في الطبيعة.

ا ل **البحث عن المادة** وجّه الطلاب إلى ابتكار لعبة بطاقات كيميائية عن طريق تقسيم الطلاب إلى مجموعات مؤلّفة من ثلاثة أو أربعة أفراد. يمكن أن يستخدم الطلاب أقلام التخطيط وبطاقات الفهرسة. باستخدام بطاقتين، سيرسم كل طالب صورة توضح كلاً من المصطلحات الأربعة التالية: المادة والذرة والمادة الكيميائية والعنصر ويضع اسمًا لها. راجع رسوماتهم. اطلب من الطلاب خلط كل البطاقات في المجموعة وابحث عن المصطلحات التي توافق الصور.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

ما العناصر التي تتلاشى؟ تُعدّ الذرات التي تحتوي على أكثر من 92 بروتونًا في نواتها غير مستقرة، ومن ثَمَّ يُركّبها العلماء بطريقة صناعية عن طريق تصادم ذرتين معًا. تتفتت هذه الذرات الكبيرة جدًا بسرعة فائقة.

استراتيجية القراءة

ما أعرفه وما أريد أن أتعلمه وما تعلمته! باستخدام ورقة العمل "ما أعرفه وما أريد أن أتعلمه وما تعلمته" والمصطلحات، اطلب منهم إكمال أول عمودين من الدرس. بعد إكمال هذا الدرس، اطلب منهم ملء العمود الأخير في المخططات.

عرض المعلم التوضيحي

تفكيك المادة صمم سيارة أو طائرة أو جسم آخر يسهل التعرف عليه من بين وحدات بناء اللعبة.

1. اطلب من الطلاب وصف الجسم. وقم بتفكيكه إلى وحدات بنائه الفردية.
2. قم بإجراء عصف ذهني حول أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين الوحدات.
3. ناقش طرائق تصنيف الوحدات بحسب اللون مثلًا أو الحجم أو عدد الروابط في كل وحدة.
4. رتب الوحدات وفقًا لاقتراحاتهم. قارن وقابل بين الوحدات والذرات.
5. يقترح الطلاب طرائق يمكن من خلالها استخدام وحدات اللعبة لتوضيح المصطلحات. على سبيل المثال، يمكن أن تمثّل الوحدة الواحدة عنصرًا، ويمكن أن تمثّل الوحدات الأخرى المرتبطة معًا مركّبًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المواد الكيميائية

يمكنك ملاحظة أنّ الذرات تُكوّن معظم المادة على سطح الأرض. يمكن أن تُجمع الذرات وترتب بملايين الطرق المختلفة. في الواقع، تكوّن هذه المجموعات المختلفة من الذرات وترتيباتها أنواعًا مختلفة من المادة. ثمة تصنيفان رئيسان للمادة هما المواد والمخاليط.

إنّ **المادة الكيميائية** هي مادة لها تركيب ثابت دائمًا. يعني هذا أنّ أي مادة كيميائية تتكوّن دائمًا من التشكيلة (التشكيلات) نفسها من الذرات. يُعدّ الألمنيوم والأكسجين والماء والسكر أمثلة على مواد كيميائية. تتكوّن عينة الألمنيوم دائمًا من النوع نفسه من الذرات. كما تتكوّن دائمًا عينات كل من الأكسجين والسكر والماء من التشكيلات نفسها من الذرات. لتحصل على فهم أفضل لمكوّنات المواد الكيميائية، لنلقِ نظرة على نوعين من المواد هما العناصر والمركّبات.

مراجعة المفاهيم الأساسية

2. ما المادة؟

مراجعة المفاهيم الأساسية

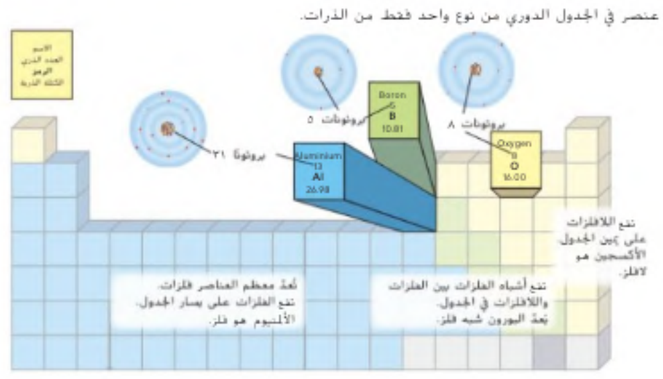
3. ما أوجه الاختلاف بين ذرات العناصر المختلفة؟

العناصر

ألقِ نظرة على الجدول الدوري للعناصر الموجود في الغلاف الخلفي لهذا الكتاب. توجد مادتا الأكسجين والألمنيوم في الجدول. يُعدّ كل منهما عنصرًا. إنّ **العنصر** مادة تتكوّن من نوع واحد فقط من الذرات. نظرًا إلى وجود ما يقارب 115 عنصرًا معلومًا، فإنّ ثمة ما يقارب الـ 115 نوعًا مختلفًا من الذرات. يحتوي كل نوع من الذرات على عدد مختلف من البروتونات في نواته. على سبيل المثال، تحتوي كل ذرة ألمنيوم على 13 بروتونًا في نواتها. تجدر الإشارة إلى أنّ عدد البروتونات في الذرة هو العدد الذري للعنصر. وبالتالي، يساوي العدد الذري للألمنيوم 13. كما هو مبيّن في **الشكل 3**.

توجد ذرات معظم العناصر في صورة ذرات فردية. على سبيل المثال، تتكوّن لفافة من رقائق الألمنيوم النقي من تريليونات من ذرات الألمنيوم الفردية. لكنّ ذرات بعض العناصر توجد عادةً في مجموعات. على سبيل المثال، توجد ذرات الأكسجين في الهواء في صورة أزواج، سواء أكانت ذرات العنصر في حالة فردية أو في مجموعات. إلّا أن كل عنصر يحتوي على نوع واحد فقط من الذرات. وبالتالي، يكون تركيبه هو نفسه دائمًا.

الشكل 3 يتكوّن كل عنصر في الجدول الدوري من نوع واحد فقط من الذرات.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الشكل 4 إذا كانت مادة معينة تحتوي على نوع واحد فقط من الذرات، تكون هذه المادة عنصرًا. إذا كانت المادة تحتوي على أكثر من نوع من الذرات، تكون مركّبًا.

المركّبات

الماء هو مادة، ولكنه ليس عنصرًا. بل هو مركّب. إنّ **المركّب** هو أحد أنواع المواد الكيميائية التي تحتوي على ذرات عنصرين مختلفين، أو أكثر، مرتبطين كيميائيًا. كما هو مبيّن في **الشكل 4**، يُعدّ ثاني أكسيد الكربون (CO_2) مركّبًا أيضًا. إذ يتكوّن من عنصرين مختلفين مرتبطين معًا هما: الكربون (C) والأكسجين (O). يُعدّ ثاني أكسيد الكربون مادة لأنّ ذرات كل من C وO ترتبط دائمًا بتشكيلة واحدة.

الصيغ الكيميائية يُطلَق على مجموعة الرموز والأعداد التي تُمثّل مركّبًا اسم الصيغة الكيميائية. تُظهِر الصيغ الكيميائية الذرات المختلفة المكوّنة لمركّب ما من خلال رموز العناصر التي تنتمي إليها. تساعد الصيغ الكيميائية أيضًا في تفسير الطريقة التي تتحدّ بها الذرات. كما هو مبيّن في **الشكل 5**، يُعدّ CO_2 الصيغة الكيميائية لثاني أكسيد الكربون. تُظهِر هذه الصيغة أنّ ثاني أكسيد الكربون يتكوّن من ذرات C وO. يُطلَق على العدد 2 الصغير اسم الرقم السفلي؛ هذا يعني أنّ ثاني أكسيد الكربون يتكوّن من ذرتَي أكسجين وذرة كربون واحدة. إذا لم يُكتب رقم سفلي بعد الرمز، فهذا يعني أنّ ثمّة ذرة واحدة من هذا العنصر في الصيغة الكيميائية.

خواص المركّبات أعِد التفكير في عنصرَي الكربون والأكسجين. الكربون مادة صلبة سوداء، بينما الأكسجين هو أحد الغازات التي تسمح للوقود بالاحتراق. لكن عندما يرتبطان كيميائيًا، يُكوّنان مركّب ثاني أكسيد الكربون الذي يُعدّ أحد الغازات المستخدمة في إطفاء الحرائق. تختلف خواص المركّب غالبًا عن خواص العناصر المكوّنة له منفصلةً. تُعدّ المركّبات، مثل العناصر، مواد كيميائية، وكل المواد الكيميائية لها خواصها الـ **فريدة**

الشكل 5 يتكوّن مركّب ثاني أكسيد الكربون من ذرات كربون وأكسجين.

مفردات أكاديمية

فريد unique
ليس له مثيل

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

العناصر

تُمثّل العناصر، المُرتبة وفقًا لنوع الذرة والمُبيّنة في الجدول الدوري، الحروف الأبجدية الأساسية للغة المادة. من المهم أن يفهم الطلاب طريقة اختلاف ذرة واحدة عن ذرة أخرى على النحو الذي تختلف به هذه الحروف.

اطلب من الطلاب تحديد موقع الجدول الدوري الموجود في الأغلفة الخلفية لكتبهم وإيجاد رمز الأكسجين (O) ورمز الألمنيوم (Al). ثم اطلب منهم قراءة الفقرات وفحص الصورة الموجودة في **الشكل 3**. اشرح لهم أنّ التركيب الفريد للذرات يحدّد خواص المادة. اطرح الأسئلة التالية لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ض م **ما أوجه الاختلاف بين ذرات العناصر المختلفة؟**
تحتوي ذرات العناصر المختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات.

ق م **ما العدد الكلي للبروتونات الموجودة في ذرتَي أكسجين؟**
16.

أ م **هل تعتقد أنّ معظم المواد الموجودة في العالم عناصر نقية، أم مكوّنة من تشكيلة من العناصر؟**
يوجد العديد من المواد التي تتكوّن من تشكيلة من العناصر، تمامًا كما أنّ عدد وصفات الكعك أكبر كم عدد مكوّناته.

المركّبات

ذكّر الطلاب أنّ العناصر تتكوّن دائمًا من نوع الذرة نفسه، بينما تتكوّن المركّبات من أنواع مختلفة من الذرات المرتبطة معًا. تُعدّ كتابة الصيغة الكيميائية للمركّب طريقة مفيدة للتعرف على العناصر التي يتكوّن منها.

مفردات أكاديمية

فريد

اطرح السؤال: ما وجه الشبه بين مركّب فريد وعمل فنيّ فريد، مثل اللوحة؟ لكل من المركّب واللوحة مجموعة من الخواص أو السمات لا توجد في مادة أخرى أو أي عمل فني آخر.

أسئلة توجيهية

ق م **ماذا تُبيّنه الصيغة الكيميائية؟**
تُبيّن الصيغة الكيميائية أنواعًا وأعدادًا مختلفة للذرات التي تكوّن المركّب من خلال رموزها الكيميائية.

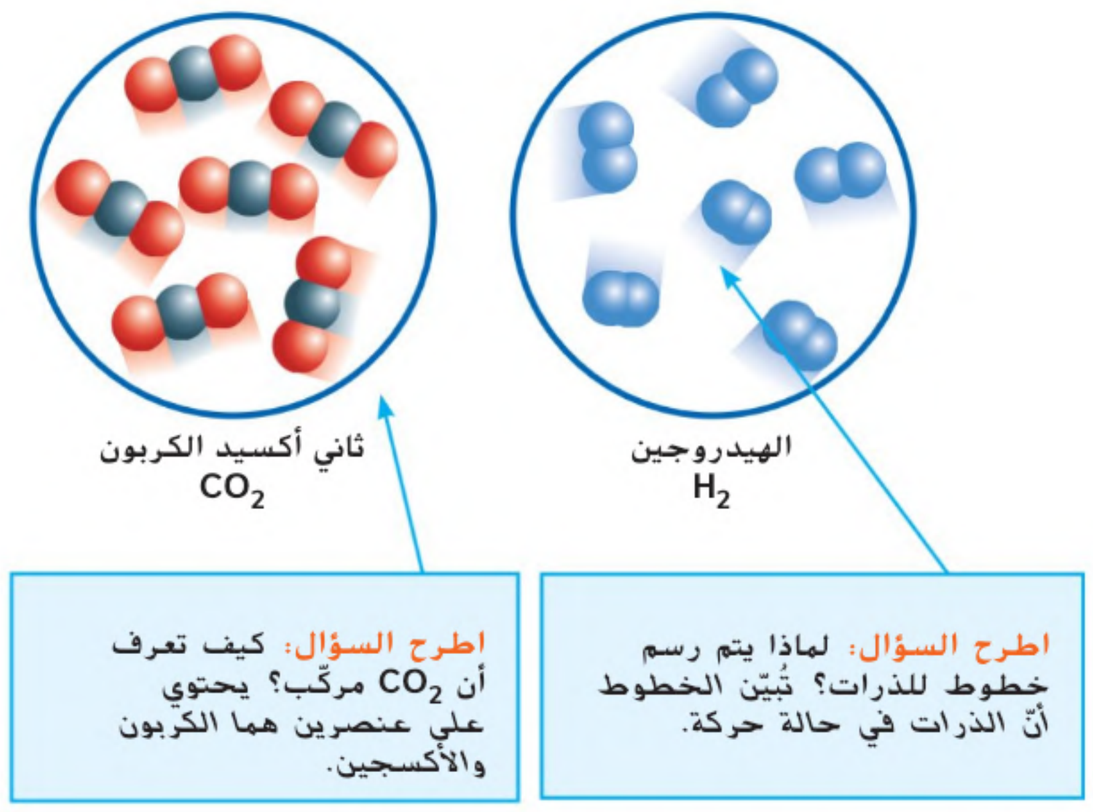
ض م **كيف تعرف أنّ $NaHCO_3$ مركّبًا؟**
يحتوي $NaHCO_3$ على أكثر من نوع من الذرات، وبالتالي يُعدّ مركّبًا.

أ م **هل تختلف دائمًا خواص مركّب عن أي مركّب آخر؟**
قد يكون للمركّبات بعض الخواص المتشابهة، ولكنّ مجموعة خواص المركّب كلها فريدة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

290 / ΛI

الثقافة المرئية: الشكل 4
لفهم العناصر والمركبات، يجب أن يكون الطلاب قادرين على التمييز بين نوعين من المواد الكيميائيّة. اطلب من الطلاب فحص **الشكل 4** عندما تطرح عليهم الأسئلة التالية.



المخاليط

قد يعتقد الطلاب أنك تستطيع تحديد خليط من خلال شكله. بمعنى أنّه يجب أن يكون الفرد قادرًا على رؤية مادتين أو أكثر مختلطتَين معًا لكي تصبح خليطًا. لمعالجة هذا المفهوم الخاطئ، استخدم الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف تمتزج المواد الكيميائية في خليط ما؟**	في الخليط، تختلط المواد معًا فيزيائيًا، ولكنها لا ترتبط كيميائيًا.
ض م **هل يمكنك فصل كل المواد الكيميائية التي تُكوّن الطين؟ لمَ أو لمَ لا؟**	نعم، لأنّ الطين هو خليط مُكوَّن من مواد مختلطة ولكنها ليست مرتبطة. وبالتالي يمكن فصلها فيزيائيًا.
أ م **هل تعتقد أنّه من الممكن تحديد شيء مثل الخليط فقط من خلال النظر إليه؟ لمَ أو لمَ لا؟**	ليس بالضرورة. تختلط بعض المخاليط بصورة جيدة بحيث يتعذر عليك رؤية المواد الكيميائية التي تتكوّن منها. بالرغم من ذلك، قد يساعد المجهر على تحديد ما إذا كانت المادة الكيميائية خليطًا أم لا.

التدريس المتمايز

ق م **المزج الاجتماعي** ساعد الطلاب على تصوّر أنواع مختلفة من المخاليط من خلال دعوتهم إلى العمل معًا لنمذجة مخاليط. حدّد نصف الطلاب على أنّهم المادة A وباقي الطلاب على أنّهم المادة B. في ما يتعلق بالخليط غير المتجانس، قسّم المجموعة A إلى فرق من ثلاثة إلى أربعة طلاب. اطلب منهم إمساك بعضهم بأيدي بعض في صورة دائرة. ثم وجّههم إلى التحرك كمجموعة داخل المجموعة B. يمكن أن "يتجمع" طلاب المجموعة B أو يتفرقوا بعيدًا. في ما يتعلق بالخليط المتجانس، اطلب من المجموعتين أن تمتزجا بصورة فردية بعضهما مع بعض.

أ م **ما مدى نقاء الماء؟** احصل على نتائج اختبار ماء الصنبور من الدائرة المحلية للماء أو ابحث عن الماء في المجتمع عبر الإنترنت. بعد ذلك، اطلب من الطلاب إجراء بحث حول عدد قليل من المواد الكيميائيّة الموجودة بصورة شائعة في ماء الصنبور في منطقتك. قم بإدارة مناقشة بين الطلاب بشأن كل مادّة كيميائيّة، واطلب منهم وصف الأماكن التي قد تأتي هذه المواد الكيميائية منها وطريقة إزالتها، بناءً على نتائج بحثهم.

ا ل **معالجات الكلمات** اطلب من الطلاب العمل معًا في المجموعات لدراسة كل المصطلحات الواردة في هذا الدرس والبحث عن طرق لتبسيط مقاطعها الصوتية ومعانيها. اطلب من المجموعات التوصل إلى طريقة إبداعية لتعلّم المصطلحات، مثل قافية أو أنشودة أو إيماءات أو بطريقة أخرى حركية لتساعدهم في فهمها.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة
20 سؤالًا اطلب من الطلاب العمل في مجموعات لإجراء بحث حول خواص خمسة مركب شائع، مثل الماء والسكر وثاني أكسيد الكربون. ثم اطلب منهم أن يتجمعوا في مجموعة كبيرة للعب لعبة مكوّنة من 20 سؤالًا. يختار أحد الأشخاص مادّة كيميائيّة بينما يسأل الآخرون 20 سؤالًا كحد أقصى ويكون الجواب عنها بنعم أو لا لتحديد هذه المادة.

عرض المعلم التوضيحي
المحلول الملحي أحضر محلولًا من ملح إبسوم في وعاء شفاف يحتوي على ماء بحيث يستطيع طلاب الصفّ ملاحظة ذوبان الملح. بيّن للطلاب أنّ الملح قد ذاب تمامًا وأصبح خليطًا متجانسًا. صبّ كمية من المحلول في وعاء من الألمنيوم واتركه طوال الليل بحيث تتكوّن بلورات ويمكن للطلاب ملاحظة وجود كل من الملح والماء في الخليط.

استراتيجية القراءة
قارن وقابل اطلب من الطلاب إكمال مخطط مكوّن من عمودين يُبين أوجه الشبه والاختلاف بين المركّبات والمخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ق م قريب من المستوى ض م ضمن المستوى أ م أعلى من المستوى

المخاليط

نُعَد المخاليط تصنيفًا آخر للمادة. إنّ **الخليط** مادة يمكن أن تتغير تركيبتها. تُعتبَر المخاليط تشكيلات من مادتين، أو أكثر، ممزوجتين فيزيائيًا. يمكن أن تتفاوت كميات المواد في أجزاء مختلفة من الخليط، ومن خليط إلى خليط آخر. فكّر في خليط الرمل والماء على الشاطئ: لا يرتبط الرمل والماء مفًا. بل يُكوّنان خليطًا. لا تتحد المواد الموجودة في الخليط كيميائيًا. بالتالي، يمكن فصلها بطرق فيزيائية، مثل الترشيح.

المخاليط غير المتجانسة

يرتبط الاختلاف بين المخاليط بمدى اختلاط المواد الكيميائية المكوّنة لها. يُكوّن الرمل والماء على الشاطئ خليطًا، ولكن لا يختلط الرمل بالماء بتوزيع متساوٍ. وبالتالي، يُكوّن الرمل والماء خليطًا غير متجانس. **الخليط غير المتجانس** هو نوع من الخليط لا تمتزج المواد الكيميائية الفردية فيه بتوزيع متساوٍ؛ لذلك يمكن لعينتين من الخليط نفسه أن تحتويا على كميات مختلفة من المواد الكيميائية المكوّنة لكل منهما، كما هو موضّح في **الشكل 6**. على سبيل المثال، إذا ملأت دلوين بالرمل والماء على الشاطئ، فقد يحتوي دلو على كمية من الرمل أكثر مما يحتويه الدلو الآخر.

المخاليط المتجانسة

على عكس خليط الماء والرمل، تمتزج المواد الكيميائية لبعض المخاليط، مثل عصير التفاح أو الهواء أو الماء المالح، بتوزيع متساوٍ. يُعدّ **الخليط المتجانس** نوعًا من مخلوط تمتزج فيه المواد الكيميائية الفردية بتوزيع متساوٍ. في الخليط المتجانس، تكون جسيمات المواد الكيميائية الفردية صغيرة جدًا ومخلوطة جيدًا بحيث لا يمكن رؤيتها حتى باستخدام مجاهر عالية القدرة.

يُعرف الخليط المتجانس أيضًا باسم **المحلول**. في المحلول، تُسمى المادة الكيميائية الموجودة بكمية كبيرة المذيب، وتُسمى كل المواد الكيميائية الأخرى في المحلول المادة المذابة. تذوب المواد المذابة في المذيب. يعني **الذوبان** تكوين محلول من خلال التغليب بصورة متساوية. سيكون في عينتين من محلول معيّن الكميات نفسها من كل مادة كيميائية مكوّنة له، لأنّ المواد الكيميائية المكوّنة لهذا المحلول أو الخليط المتجانس تكون ممزوجة بصورة متساوية. على سبيل المثال، تخيّل أنّك تصبّ كوبين من عصير التفاح من الوعاء نفسه. سيحتوي كل كوب على المواد الكيميائية نفسها (الماء والسكر ومواد أخرى) بكميات متماثلة. لكن، قد تختلف كميات هذه المواد الكيميائية من وعاء عصير تفاح إلى وعاء عصير تفاح آخر، لأنّ هذا العصير يُعدّ خليطًا.

الشكل 6 تختلف أنواع المخاليط وفقًا لمدى التساوي في توزيع الكيميائية المواد المكوّنة لها.

خليط غير متجانس	خليط متجانس
• تختلط المواد الكيميائية الفردية بتوزيع غير متساوٍ. • يمكن لعينات مختلفة من خليط غير متجانس معيّن أن تحتوي على تركيبات مختلفة من المواد الكيميائية نفسها.	• تختلط المواد الكيميائية الفردية بتوزيع متساوٍ. • ستحتوي عينات مختلفة من خليط متجانس معين على التشكيلات نفسها من المواد الكيميائية المكوّنة له.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة طوق الطبع والتأليف

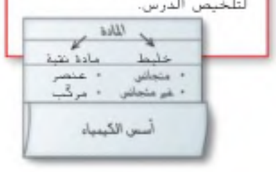
المركّبات والمحاليل

إذا كان لديك كوب من ماء نقي وكوب آخر من ماء مالح، فهل تستطيع أن تفرق بينهما بمجرد النظر إليهما؟ بالطبع لا تستطيع. يبدو كل من المركّب (الماء) والمحلول (الماء المالح) متشابهين. ما أوجه الاختلاف بين المركّبات والمحاليل؟

إن تركيبة الماء لا تختلف لأنّه مركّب. يتكوّن الماء النقي دائمًا من الذرات نفسها في تشكيلات ثابتة. وبالتالي، يمكن لصيغة كيميائية أن تصف الذرات المكوّنة للماء (H_2O). أما الماء المالح فيُعدّ خليطًا متجانسًا، أو محلولًا. يختلط المذاب (NaCl) والمذيب (H_2O) بتوزيع متساوٍ ولكنهما لا يكونان مرتبطين كيميائيًا. إنّ إضافة المزيد من الملح أو الماء يعمل فقط على تغيير الكميات النسبية للمواد الكيميائية المكوّنة لهذا الخليط؛ بمعنى آخر، تختلف تركيبة الخليط. لا يمكن لصيغة كيميائية أن تعبّر عن خليط لأن بإمكان تركيبته أن تتغيّر.

المطويات

استخدم ثلاثًا من أوراق النسخ لإنشاء مطوية متدرجة. اعمد إلى قص الطبقات المتدرجة من المطوية وقم بتسميتها كما هو موضّح. واستخدم هذه المطوية لتلخيص الدرس.



مراجعة المفاهيم الأساسية

5. كيف يمكن تصنيف المادة؟

تلخيص المادة

قرأت في هذا الدرس عن تصنيف المادة وفقًا لترتيب ذراتها. يقدّم **الشكل 7** مُلخصًا لنظام التصنيف هذا.

الشكل 7 صنّف العلماء المادة وفقًا لترتيب الذرات التي تكوّنها.

المادة
- أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ
- تتكوّن المادة على سطح الأرض من ذرات.
- فئتا المادة هما: المواد الكيميائية والمخاليط

المواد الكيميائية
- مادة لها تركيب ثابت دائمًا
- نوعا المواد الكيميائية هما: العناصر والمركّبات

العنصر
- نوع واحد فقط من الذرات
- يُنظّم في الجدول الدوري
- له رمز كيميائي.

المركّب
- نوعان أو أكثر من الذرات المرتبطة
- تختلف خواصه عن خواص العناصر التي تكوّنه
- له صيغة كيميائية.

مواد كيميائية تتحد فيزيائيًا لتكوين مخاليط.

يمكن فصل المخاليط إلى مواد مختلفة بطرائق فيزيائية.

المخاليط
- مادة يمكن أن تتغير تركيبتها
- المواد المكوّنة غير مرتبطة كيميائيًا
- نوعا المخاليط هما: غير متجانسة ومتجانسة

الخليط غير المتجانس
- مادتان، أو أكثر، تمتزجان بتوزيع غير متساوٍ
- يمكن رؤية المواد بتوزيع غير متساوٍ بالعين المجردة أو بالميكروسكوب.

الخليط المتجانس—المحلول
- مادتان، أو أكثر، تمتزجان بتوزيع متساوٍ
- لا يمكن رؤية المواد الكيميائية المكوّنة له حتى بواسطة الميكروسكوب.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة طوق الطبع والتأليف

المخاليط غير المتجانسة

عندما لا تختلط مادتان بتوزيع متساوٍ، تُسمى مخاليط غير متجانسة. تُعدّ صلصة الخل مثالًا شائعًا للخليط غير المتجانس، وهي عبارة عن صلصلة السلطة التي تُعتبَر خليطًا من الخل والزيت. عندما يُمزج الخليط، تبدو قطرات الزيت مختلطة مع قطرات الخل. ولكن في غضون لحظات قليلة فقط، يبدآن في الانفصال. (قد ترغب في توضيح ذلك). ساعد الطلاب في فهم هذه المفاهيم باستخدام الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما نوع خليط المكسرات؟**
إنّ خليط المكسرات هو خليط غير متجانس لأنّ مكوناته لا تختلط.

ض م **هل سيحتوي دائمًا جزآن من الخليط غير المتجانس على الكميات نفسها من المواد؟**
لا، لأنّ المواد الكيميائية الفردية الموجودة في الخليط غير المتجانس لا تختلط تمامًا، وبالتالي يُمكن أن تختلف التركيبة في الخليط.

أ م **اذكر مثالًا لخليط غير متجانس قد تتناوله في الإفطار.**
ستختلف الإجابات. تتضمّن الإجابات المحتملة حبوب الإفطار بطعم الفاكهة والحليب أو سلطة الفواكه أو عجّة البيض مع الجبن ومكوّنات أخرى.

المخاليط المتجانسة

تبدو المخاليط المتجانسة للعين المجردة كأنّها مادّة كيميائيّة واحدة. على سبيل المثال، عندما يذوب السكر أو الملح تمامًا في الماء، لا توجد طريقة للكشف بالعين المجردة عن أنّ هذا محلول ليس مادة نقية. يرجع ذلك إلى خلط المواد الموجودة في الخليط على المستوى الذري. قد يواجه الطلاب صعوبة في التعرف على المادة الموجودة في صورة خليط إذا كانت متجانسة. وجّه الطلاب إلى التفكير في المخاليط المتجانسة مقابل المخاليط غير المتجانسة من خلال طرح الأسئلة التالية عليهم.

أسئلة توجيهية

ق م **ما أوجه الاختلاف بين خليط متجانس وآخر غير متجانس؟**
يختلط الخليط المتجانس بتوزيع متساوٍ بينما لا يختلط الخليط غير المتجانس كذلك.

ض م **ما أوجه الاختلاف بين المخاليط والمواد الكيميائيّة؟**
إذا كانت المادّة الكيميائية تحتوي على أكثر من نوع من الذرات، فستتّحد هذه الذرات كيميائيًا. إنّ الخليط عبارة عن مادتين أو أكثر مرتبطتَين فيزيائيًا ولكنهما غير مرتبطتَين كيميائيًا.

المركّبات مقابل المحاليل

يوجد العديد من الأمثلة التي يبدو فيها المحلول مشابهًا لإحدى المواد الكيميائية المكوّنة له. على سبيل المثال، إذا قمت بإذابة الملح في الماء، فسيبدو الملح مثل الماء. تأخذ المحاليل حالة المذيب لأنّه يتوافر بكمية أكبر. وضّح ذلك من خلال صبّ الماء في كوبين متماثلين. ثم أضف كمية صغيرة من الملح في أحدهما واطلب من الطلاب أن يلاحظوا أثناء قيامك بمزج الملح والماء حتى يذوب الملح تمامًا. ارفع الكوبين واطلب من الطلاب ملاحظة أنّهما متشابهان.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

أسئلة توجيهية

ق م	ماذا يعني القول بأنّ كوب الماء يشبه تمامًا كوب الماء المالح؟	يعني هذا أنّهما يبدوان متشابهين حتى لو لم يكن لهما التركيبة نفسها.
ض م	ما أوجه الاختلاف بين المركّب والمحلول؟	تكون المادّة عنصرًا أو مركّبًا. تُعدّ المخاليط تشكيلات من مادّتين أو أكثر. بخلاف المواد الكيميائيّة، يمكن أن يكون للمخاليط تركيبات متنوعة ويمكن فصلها بالطرق الفيزيائية العادية.
أ م	ما الصيغة الكيميائية للماء المالح؟	لا توجد صيغة كيميائية للماء المالح، لأنه خليط.

تلخيص المادة

يُعدّ تصنيف المادة مهمًا لتحديد الخواص الأساسية للمادة ومقارنتها. اطلب من الطلاب قراءة الفقرة ودراسة المخطط الانسيابي الموجود في **الشكل 7**. قوّم فهم الطلاب بطرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م	هل تتكوّن المواد الكيميائيّة من المخاليط، أم تتكوّن المخاليط من مواد كيميائيّة؟ اشرح إجابتك.	تتكوّن المخاليط من المواد الكيميائيّة.
ض م	كيف يمكنك تصنيف المادة؟	يمكن تصنيف المادة على أنّها مادة كيميائية أو خليط. إذا كانت مادّة كيميائيّة، فيمكن تصنيفها على أنّها عنصر أو مركّب. إذا كانت خليطًا، فيمكن تصنيفه على أنّه خليط متجانس أو غير متجانس.
ض م	أين تصنف الأشياء التي تراها كل يوم في الشكل 7؟	الإجابة المحتملة: تكون معظم الأشياء التي أراها يوميًا مركّبات أو مخاليط.
أ م	ما الطريقة التي يمكنك استخدامها لفصل المواد الكيميائيّة الموجودة في الخليط في رأيك؟	نموذج الإجابة: يمكنك استخدام طرق فيزيائية، مثل الترشيح أو المغناطيسية أو الغلي.

مخطّط التدخل التقويمي

وفقًا لنتائج مراجعة الدرس، استخدم المخطط التالي لتلبية احتياجات الطلاب الفردية.

استخدام المفردات (1–3)

TE أصول الكلمات، فهم المادة

CR مفردات سريعة

مفردات المحتوى

استيعاب المفاهيم الأساسية (4–7)

TE أسئلة توجيهية، تلخيص المادة

CR عنصر بناء المفاهيم الأساسية

تفسير المخططات (8–9)

TE الثقافة المرئية: الشكل 4

التفكير الناقد (10–11)

TE أسئلة توجيهية، المواد الكيميائية

CR الإثراء

تحفيز

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

تصوّر المفاهيم!

تحتوي المادة الكيميائية على التركيبة نفسها في كل الحالات. تكون المادة إما عنصرًا أو مركّبًا.

تُعدّ الذرة أصغر جزء من العنصر وتظهر فيها خواص العنصر. وتحتوي الذرات على بروتونات ونيوترونات وإلكترونات.

إن المواد الكيميائية المكوّنة لخليط لا تتحد كيميائيًا. يمكن أن تكون المخاليط متجانسة أو غير متجانسة.

تلخيص المفاهيم!

1. ما المادة؟

2. ما أوجه الاختلاف بين ذرات العناصر المختلفة؟

3. ما أوجه الاختلاف بين المخاليط والمواد الكيميائية؟

4. كيف يمكن تصنيف المادة؟

استخدام المفردات

1. تُعدّ المخاليط نوعين من _____ و _____.

2. **استخدم المصطلح** الذرة في جملة كاملة.

3. **عرّف** الذوبان بعباراتك الخاصة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **اشرح** لماذا يُعدّ الألمنيوم مادة كيميائية.

5. يختلف دائمًا عدد _____ في ذرات العناصر المختلفة.

   A. الإلكترونات C. النيوترونات

   B. البروتونات D. النوى

6. **ميّز** بين الخليط غير المتجانس والخليط المتجانس.

7. **صنّف** ما المصطلح الذي يصف المادة على أنّها مادة كيميائية مكوّنة من أنواع مختلفة من الذرات المرتبطة كيميائيًا؟

تفسير المخططات

8. **صف** ما الذي يعنيه كل حرف وعدد في الصيغة الكيميائية الواردة أدناه.

$C_6H_{12}O_6$

9. **نظّم البيانات** انسخ منظّم البيانات أدناه واملأه لتصنيف المادة وفقًا لتركيب ذراتها.

نوع المادة	الوصف

التفكير الناقد

10. **أعد ترتيب** العناصر الألمنيوم والأكسجين والفلور والكالسيوم والهيدروجين وفقًا لعدد البروتونات، من الأصغر إلى الأكبر. استخدم الجدول الدوري إذا لزم الأمر.

11. **قيّم** هذه العبارة: تتكوّن المواد الكيميائية من نوعين، أو أكثر، من العناصر.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

- فهم المادة
- الذرات
- المواد الكيميائيّة
- المخاليط
- تلخيص المادة

استخدام المفردات

1. المادة.

2. نموذج الإجابة: تحتوي كل ذرة أكسجين على ثمانية بروتونات.

3. نموذج الإجابة: عندما يذوب شيء، يتفتّت إلى أجزائه البسيطة التي تتوزّع بصورة متساوية في مادة أخرى.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. يُعدّ الألمنيوم مادة لأنّه عنصر ويحتوي على نوع واحد فقط من الذرات.

5. B. البروتونات

6. لا تختلط أجزاء الخليط غير المتجانس بتوزيع متساو. تختلط أجزاء الخليط المتجانس بتوزيع متساو.

7. المركّب

تفسير المخططات

8. يرمز C إلى الكربون، و H إلى الهيدروجين، و O إلى الأكسجين. توضّح الأرقام السفلية عدد ذرات كل العناصر الموجودة في كل وحدة من المركّب. تحتوي وحدة واحدة من المركّب على 6 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين و 6 ذرات أكسجين.

9. نموذج الإجابة:

نوع المادة	الوصف
المادة الكيميائية	لها تركيب محدّد
الخليط	ليس له تركيب محدّد

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

التفكير الناقد

10. الهيدروجين، الأكسجين، الفلور، الألمنيوم، الكالسيوم

11. إنّ هذه العبارة ليست صحيحة دائمًا. تتكوّن بعض المواد الكيميائيّة من نوع واحد من العناصر. تتكوّن مواد كيميائيّة أخرى من نوعين أو أكثر من العناصر.

تلخيص المفاهيم!

أدوات المعلم

علوم واقع الحياة

أنواع الفولاذ لا يُعدّ الفولاذ مادّة كيميائيّة، ولكنه خليط يُطلَق عليه اسم سبيكة، وهي عبارة عن محلول صلب من الحديد يحتوي على حوالي 2% من الكربون المذاب فيه. كلما ازدادت نسبة الكربون، انخفضت درجة الحرارة اللازمة لانصهاره. يمكن إذابة أنواع أخرى من الفلزات في الحديد، مثل الكروم والتنغستين، لإنتاج سبائك خواصها فريدة.

مهن في العلوم

عالم التحليل الطيفي تُعدّ المجاهر مهمة في فهم طبيعة المادة، ولكنها مهمة بوجه خاص عند محاولة التمييز بين الخليط غير المتجانس والخليط المتجانس في المواد الصلبة، مثل عينات الصخور. يستخدم عالم التحليل الطيفي المجهر الإلكتروني لفحص الأجزاء متناهية الصغر لعينة لتحديد ما إذا كانت مواد الخليط مختلطة بتوزيع متساوٍ أم لا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط استكشافي

هل يمكنك اتباع الأدلة؟

إنّ الأدلة أجزاء من المعلومات تساعدك في حل لغزٍ ما. في هذا النشاط، ستستخدم الأدلة لتساعدك في تحديد هوية جسم ما في غرفة الصف.

1. اقرأ الإجراء وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. اختر **جسمًا** موجودًا في الغرفة. اكتب دليلًا مختلفًا على الجسم على كل من **بطاقات الفهرسة الخمس**. قد تتضمن الأدلة كلمة أو كلمتين تصفان لون الجسم أو حجمه أو نسيجه أو شكله أو أي خاصية يمكنك ملاحظتها بحواسك.
3. ضع البطاقات بعضها فوق بعض بشكل مقلوب. اطلب من زميلك كشف بطاقة واحدة ومحاولة تحديد الجسم. أجب بـ "نعم" أو "لا".
4. يستمرّ زميلك في قلب البطاقات فإمّا أن يتوصّل إلى تحديد هوية الجسم وإمّا أن تنفد البطاقات. كرر ذلك على الجسم الذي يختاره زميلك.

فكّر في الآتي

1. أي نوع من الأدلة يساعد أكثر في تحديد هوية جسم ما؟

2. كيف يُحتمل أن تتغيّر الأدلة، في حال كنت تصف مادة كيميائية كالحديد أو الماء بدلًا من وصفك جسمًا ما؟

3. **المفهوم الأساسي** في رأيك، كيف تستخدم أدلة مماثلة في حياتك اليومية؟

الأسئلة المهمة
- اذكر بعض الخواص الفيزيائية للمادة؟
- كيف تُستخدم الخواص الفيزيائية لفصل المخاليط؟

المفردات

physical property	الخاصية الفيزيائية
mass	الكتلة
density	الكثافة
soluble	قابلية الذوبان

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

استكشاف

حول الصورة كيف يتحرك؟ أثناء حقبة حمى الذهب في القرن التاسع عشر، بحث عمال المناجم عن الذهب في كثير من الأحيان بهذه الطريقة، حيث غمس العمال الأواني في الأنهار والجداول ونقبوا عن شذرات الذهب في الماء. كانت الشذرات أثقل من الرمل والمواد الأخرى التي وجدوها في الأواني مما جعل من السهل فصلها.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما أوجه الاختلاف بين الذهب والماء؟ ما أوجه الاختلاف بين الذهب والصخور؟**	نموذج الإجابة: في درجة حرارة الغرفة، يكون الذهب صلبًا بينما يكون الماء سائلًا. يختلف الذهب عن الصخور في اللون والملمس.
ض م	**أي طريقة مغايرة يمكن أن يستخدم عامل المنجم لفصل الذهب عن ماء النهر؟**	نموذج الإجابة: يمكنه غلي الماء حتى يتبخر ويبقى الذهب فقط لأنّ درجة غليان الذهب مختلفة عن درجة غليان الماء.
ض م	**كيف يمكنك استخدام المصطلحات التي تعلمتها في الدرس 1 لوصف بعض المواد الموجودة في الصورة الفوتوغرافية؟**	نموذج الإجابة: يُعدّ الماء والرمل والذهب مواد مكوّنة من ذرات؛ يُعدّ الماء مركّبًا؛ يُعد الرمل خليطًا؛ يُعدّ الذهب عنصرًا؛ لا يذوب الرمل والذهب في الماء.
	في رأيك هل من الممكن فصل الذهب عن خليط صلب، مثل جانب الجرف؟ لمَ أو لمَ لا؟	نعم، ولكن قد تضطر إلى تحديد موقع الذهب من خلال اللون أو الملمس لتميزه عن الصخور المحيطة ثم تفتته أو تنحته من جانب الجرف.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب موارد الطلاب وكراسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب كتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

التفكير في خواص المادة

1. اكتب المصطلح الخاصية الفيزيائية على لوحة ورقية أو على اللوحة.
2. كلّف من الطلاب التفكير في خواص المادة أو سماتها التي لاحظوها، مثل اللون والحجم والشكل والملمس.
3. اشرح للطلاب أنّ استخدام كلمتَي صفة وسمة يتم غالبًا بشكل مرادف لكلمة خاصية.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

4. قم بإجراء عصف ذهني مع الطلاب حول قائمة تضم مجموعة من الخواص. سجّل إجابات الطلاب على اللوحة.
5. بعد إكمال الدرس، كلِّف الطلاب إعادة فحص الخواص التي تم ذكرها من قبل وتحديد تلك التي تُعدّ خواص فيزيائية.

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

هل يمكنك اتباع الأدلة؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *15 min*

الهدف
التشجيع على ملاحظة الخواص للتعرّف على أنواع المادة.

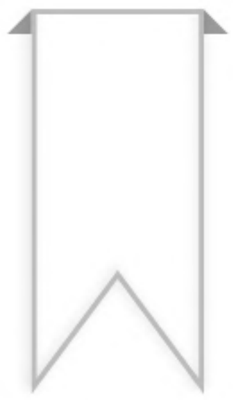
المواد
لكل طالب: 5 بطاقات فهرسة

قبل البدء
اختر جسمًا في الغرفة. صمِّم نموذجًا للنشاط من خلال إعطاء أدلة مكوّنة من كلمة واحدة أو كلمتين تصفان الشكل أو اللون أو الأبعاد الفيزيائية أو الملمس.

توجيه التحقيق
كلِّف الطلاب كتابة مجموعة من الأدلة غير المحدّدة بدقّة، مثل "أحمر" أو "أبيض"، وغير العامة جدًا، مثل "مادة صلبة".

فكّر في الآتي
1. نموذج الإجابة: تُعدّ الأدلة التي تقلل الاحتمالات مفيدة للغاية.
2. قد يدرك الطلاب أنّ وصف الجسم أسهل من وصف المادة. حيث يكون للجسم خواص قابلة للقياس، مثل الشكل والحجم. شجع الطلاب على التفكير في الخواص التي يمكن قياسها، مثل درجة الغليان أو الكثافة.
3. **المفهوم الأساسي** نموذج الإجابة: أستخدم أدلة متشابهة للتعرّف على الأشخاص والأماكن والأشياء من حولي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

مراجعة المفردات

الخاصية property سمة تُستخدم لوصف شيء ما

الخواص الفيزيائية

كما قرأت في الدرس 1، فإنّ ترتيب الذرات هو الذي يحدد ما إذا كانت المادة مادة كيميائية فردية أم خليطًا.

يحدد ترتيب الذرات أيضًا **خواص** الأنواع المختلفة من المادة. لكلّ عنصر أو مركّب مجموعة فريدة من الخواص. عندما تختلط المواد مكوّنةً مخاليط، تبقى خواص المواد الكيميائية المكوّنة للخليط موجودة.

إنّ بعض خواص المادة قابلة لأن نُلاحظ، وبعضها الآخر قابل لأن يُقاس. على سبيل المثال، يمكن ملاحظة أنّ الذهب يلمع، بينما يمكن قياس كتلة عينة من الحديد. فكّر في طريقة يمكنك من خلالها وصف المواد والمخاليط المختلفة الموجودة في الصورة في الصفحة 704. هل يمكنك وصف بعض المواد الموجودة في الصورة على أنّها إمّا صلبة وإمّا سائلة؟ لماذا يخرج كل من الماء وقطع الصخور من الوعاء قبل خروج الذهب؟ هل يمكنك وصف كتلة كل من المواد المتنوعة الظاهرة في الصورة؟ يتضمّن كل سؤال من هذه الأسئلة استفسارًا عن الخواص الفيزيائية للمادة. إنّ **الخاصية الفيزيائية** هي خاصية في المادة يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون تغيير هوية المادة. ثمّة أمثلة عديدة للخواص. ستقرأ عن بعضها في هذا الدرس.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

حالات المادة

ما أوجه الاختلاف بين كل من الألمنيوم والماء والهواء؟ تذكّر أنّ الألمنيوم عنصر، والماء مركّب، والهواء خليط. ما أوجه الاختلاف الأخرى بين أنواع المادة الثلاثة هذه؟ عند درجة حرارة الغرفة، يكون الألمنيوم مادة صلبة، ويكون الماء سائلًا، ويكون الهواء غازًا. تُسمّى المواد الصلبة والسوائل والغازات حالات المادة. إنّ حالة المادة هي إحدى الخواص الفيزيائية للمادة. يمكن أن تكون المواد والمخاليط إمّا مواد صلبة وإمّا سائلة وإمّا غازية. على سبيل المثال، يكون الماء سائلًا في المحيط، بينما يكون مادة صلبة في جبل جليدي. بالإضافة إلى ذلك، فإنّ الماء المتبخّر في الهواء فوق المحيط هو غاز.

هل تعلم أنّ الجسيمات أو الذرات أو مجموعات الذرات، المكوّنة لكلّ مادة، هي في حركة مستمرة وتتجاذب؟ ألقِ نظرة على قلمك الرصاص. إنه يتكوّن من تريليونات الجسيمات المتحركة. إنّ كل المواد الصلبة والسوائل والغازات، من حولك، مكوّنة من جسيمات متحركة يجذب بعضها بعضًا. ما الذي يجعل بعض المواد صلبة وأخرى سائلة أو غازية؟ يتوقف ذلك على مدى تقارب جسيمات المادة ومدى سرعة حركتها كما هو مبيّن في **الشكل 8**.

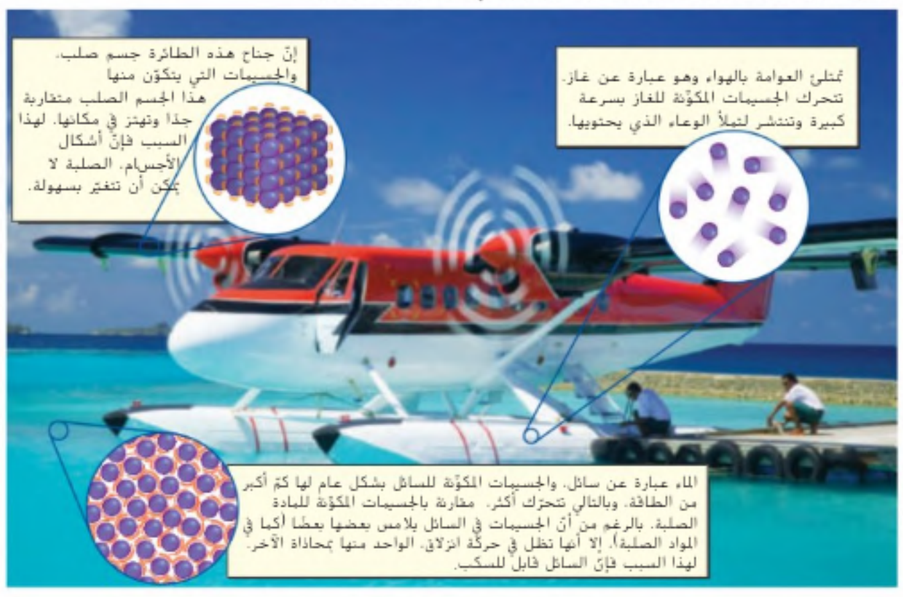
المطويات

صمم مطوية مؤلفة من صفحتين مثبّتتين رأسيًا. سجّل ما تعلمته عن الحالات المختلفة للمادة في الجزء السفلي من هاتين الصفحتين.

التأكد من فهم النص

1. ما أوجه الاختلاف بين كل من المواد الصلبة والسوائل والغازات؟

الشكل 8 إنّ حالات المادة الثلاث الشائعة على سطح الأرض هي الصلبة والسائلة والغازية.



McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الخواص الفيزيائية

لوصف الخاصية الفيزيائية بدقة، يجب أن تكون قابلة للملاحظة أو القياس. سيدرك الطلاب أهمية حواسهم، ولكنهم قد لا يفكرون في دور القياس في وصف الخاصية الفيزيائية.

مراجعة المفردات

الخاصية

وضّح أنّ الخاصية عبارة عن سمة مميزة. أعد كتابة الجملة الثانية في الفقرة للقراءة: يحدّد ترتيب الذرات أيضًا السمات المميزة لأنواع مختلفة من المادة.

اطرح السؤال: ما السمات المميزة التي تُعتبَر خواص فيزيائية؟ الطول، الحجم، الكتلة، الكثافة، اللون، السرعة المتجهة، اللمعان

اطرح السؤال: بالإضافة إلى الكتلة، اذكر خاصية فيزيائية واحدة يجب أن تقيسها لوصفها. اشرح إجابتك. الإجابة المحتملة: يمكنك أن تُصهِر مادة أو تغليها وتستخدم مقياس حرارة لقياس درجة انصهارها أو غليانها.

حالات المادة

اطلب من الطلاب قراءة الصور الموجودة في **الشكل 8** ودراستها. ربما تعرّض الطلاب لحالات المادة سابقًا، ولكنهم قد لا يكونون على دراية بسلوك جسيمات المادة في كل حالة. استخدم الأسئلة التالية لتوجيه الطلاب من خلال التفكير في حالات المادة.

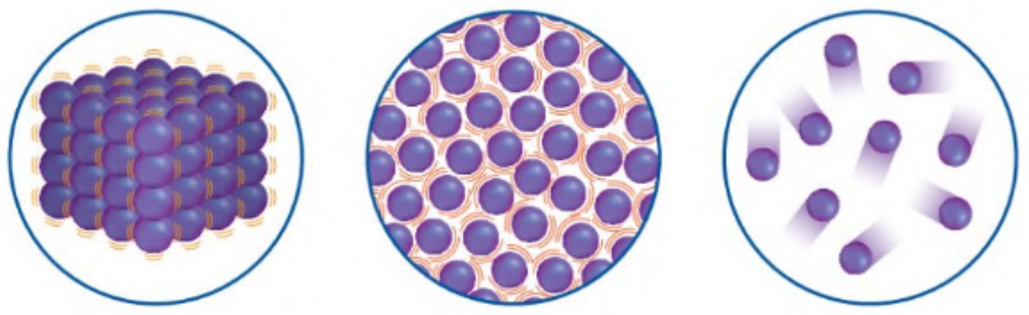
أسئلة توجيهية

ق م هل يمكن أن تتواجد المادة في أكثر من حالة؟	نعم. على سبيل المثال، يمكن أن يتواجد الماء كمادة صلبة (الجليد) أو كمادة سائلة (الماء) أو كمادة غازية (بخار الماء).
ض م ما أوجه الاختلاف بين المواد الصلبة والسائلة والغازية؟	تختلف المواد الصلبة والسائلة والغازية في مدى قرب الجسيمات من بعضها ومدى سرعة حركتها (كمية الطاقة التي لديها).
أ م ما أوجه الاختلاف بين حركة الجسيمات في كتاب وحركتها في الهواء المحيط به؟	تكون الجسيمات الموجودة في الكتاب قريبة من بعضها وتتحرك ببطء. تنتشر الجسيمات الموجودة في الهواء بعيدة عن بعضها وتتحرك بسرعة كبيرة

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الثقافة المرئية: المواد الصلبة والسائلة والغازية

قد يواجه الطلاب صعوبة في استيعاب المفهوم الذي يوضّح تحرّك الجسيمات في الحالتين الأخريين بخلاف الحالة الغازية. يُعدّ هذا صحيحًا خاصة في المواد الصلبة. يوجّه النص الطلاب إلى النظر إلى الأقلام الرصاص لديهم والتفكير في الذرات التي تتحرك بداخلها. وضّح أنّ الجسيمات متناهية الصغر لدرجة أنّه لا يمكن رؤيتها وأنّ المسافة التي تتحرك فيها صغيرة للغاية. تُعدّ حركة الجسيمات عشوائية أيضًا لأنّها تندفع معًا في كل الاتجاهات ولا ينتِج عن ذلك أي حركة صافية للقلم الرصاص. اطرح الأسئلة التالية حول **الشكل 8**.



اطرح السؤال: ما حالة المادة التي تتدفق وتحتفظ بالحجم نفسه وتأخذ شكل الوعاء الذي يحويها؟ يتدفق السائل ويحتفظ بالحجم نفسه ويأخذ شكل الوعاء الذي يحويه.

اطرح السؤال: ما وجه الاختلاف بين حركة جزيئات المواد الصلبة والسائلة والغازية؟ تتحرك الجسيمات التي يتكوّن منها الغاز بسرعة جدًا وتنتشر وتملأ الوعاء الذي يحتويها. تنزلق الجسيمات التي يتكوّن منها السائل بعضها بمحاذاة بعض وتأخذ شكل الوعاء. تُعدّ الجسيمات التي تتكوّن منها المادة الصلبة قريبة جدًا من بعضها وتتحرك إلى الأمام والخلف ولا تأخذ شكل الوعاء الذي يحتويها.

التدريس المتمايز

ق م تكوين لغز عن حالات المادة اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لتصميم قطع لألغاز عن مادة صلبة أو سائلة. ينبغي على الطلاب قص صورة من مجلة أو تصميم رسم توضيحي لجسم صلب أو سائل. اطلب منهم لصق الصور على قطعة من الورق المقوى ثم قم بتقطيعها إلى أجزاء. اطلب من كل فريق مشاركة لغز مع مجموعة ثنائية أخرى. ينبغي أن تخمن المجموعات الثانية ما إذا كانت المادة صلبة أم سائلة أم غازية، ثم تُركّب قطع اللغز معًا لمعرفة الإجابة.

أم كتابة إعلان تلفزيوني تجاري اطلب من الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لكتابة إعلان تلفزيوني تجاري لمادة من خلال وصف خواصها الفيزيائية. ينبغي أن تستخدم المجموعات الثنائية هذه الخواص لشرح أهمية المادة. على سبيل المثال، إنّ الأدوات المصنوعة من البلاستيك صلبة ومتينة ولا توصل الحرارة بسهولة. نتيجةً لذلك، فهي مثالية للطهي الذي يحتاج إلى حرارة منخفضة.

ال أنشطة اكتساب اللغة، ممارسة لعبة التخمين كلّف الطلاب تبادل الأدوار في رسم جسيمات لمواد صلبة أو سائلة أو غازية على لوحة ورقية أو على السبورة. بعد انتهاء كل طالب من إكمال الرسم الخاص به، اطلب من الطلاب الآخرين تخمين حالة المادة التي يمثلها الرسم وإيضاح شكله إذا تحولت المادة من حالة إلى أخرى.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

الذرات في علبة احصل على علبة أحذية كبيرة من البلاستيك الشفاف أو النوع المُستخدم لتخزين الطعام. تأكد أنّ لها غطاءً آمنًا. ضع أجسامًا مستديرة كافية، مثل كرات زجاجية أو كرات معدنية صغيرة في العلبة بحيث تغطي الجزء السفلي منها. ضع الغطاء على العلبة، ووضّح طريقة تحرك جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية. في ما يتعلق بالمادة الصلبة، ارفع العلبة إلى أعلى وهُزَّها قليلًا بدون السماح للكرات بالتحرك من مواقعها. في ما يتعلق بالسائل، حرّك العلبة بقوة بحيث يمكن أن تتحرك بعض الكرات حركة غير حرة. في ما يتعلق بالغاز، هُزَّ العلبة بشدة بحيث تتحرك الكرات الزجاجية بسرعة في كل الاتجاهات. قم بإدارة مناقشة حول طريقة تحرك الجزيئات في حالات المادة الثلاث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الخواص المعتمدة على الكمية

إنّ الحالة هي واحدة من الخواص الفيزيائية العديدة التي يمكنك الرجوع إليها لوصف مادة ما. تعتمد بعض الخواص الفيزيائية، مثل الكتلة والحجم،على كمية المادة. تختلف قياسات هذه الخواص بحسب كمية المادة في عينة ما.

الكتلة

تخيّل أنّك تحمل دمبلًا صغيرًا بإحدى يديك ودمبلًا أكبر باليد الأخرى. ما الذي تلاحظه؟ تحسّ أنّ الدمبل الأكبر أكثر ثقلًا. إنّ للدمبل الكبير كتلة أكبر من كتلة الدمبل الصغير. **والكتلة** هي كمية المادة الموجودة في جسم ما. إنّ للدمبلين الصغيرين المبيّنين في **الشكل 9** الكتلة نفسها، لاحتوائهما على الكمية نفسها من المادة. إنّ الكتلة خاصية تعتمد على كمية المادة، في العينة.

يحدث أحيانًا خلط بين مفهومَي الكتلة والوزن، لكنهّما ليسا الشيء نفسه. فالكتلة هي كمية المادة في شيء ما؛ أما الوزن، فهو قوة السحب التي تؤثر بها الجاذبية في هذه المادة. يتغيّر الوزن بتغيّر الموقع. أمّا الكتلة فلا تتغيّر بتغيّر الموقع. لو كان أحد الدمبلات المبيّنة في الشكل كان موجودًا على القمر، لكانت كتلته هناك هي نفسها على سطح الأرض. بما أنّ جاذبية القمر أقل بكثير من جاذبية الأرض، فإنّ وزن الدمبل يكون أقل على سطح القمر مما هو على سطح الأرض.

الحجم

ثمّة خاصية فيزيائية أخرى تعتمد على كمية المادة الموجودة وهي الحجم. غالبًا ما تُستخدم وحدة المليلتر (mL) لقياس الحجم. إنّ الحجم هو مقدار الحيز الذي يشغله شيء ما. لنفترض أنّ قارورة ممتلئة بالماء تحتوي على 400 mL منه. إذا سكبت منها نصف كمية الماء بالضبط، يبقى في القارورة نصف حجم الماء الأصلي أو 200 mL.

الشكل 9 إنّ للدمبلات الكبيرة كتلًا أكبر من كتل الدمبلات الصغيرة لاحتوائها على مادة أكثر.

التأكد من فهم الصورة

2. في أي من حالات المادة تتدفق المادة وتحتفظ بحجمها وتتخذ شكل الوعاء الذي يحويها؟

الخواص غير المعتمدة على الكمية

على عكس كل من الكتلة والوزن والحجم، فإنّ بعض الخواص الفيزيائية للمادة لا تعتمد على الكمية المتوافرة منها في عينة ما. تنطبق هذه الخواص على كل من العينات الصغيرة والكبيرة؛ ويُطلق عليها اسم الخواص غير المعتمدة على الحجم. إنّ من بين الأمثلة على هذا النوع من الخواص درجة الانصهار ودرجة الغليان والكثافة والتوصيل الكهربائي والذائبية.

درجة الإنصهار ودرجة الغليان

إنّ درجة الحرارة التي تتحول عندها مادةٌ كيميائية ما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، هي **درجة الانصهار** لهذه المادة. أمّا **درجة الغليان** لمادةٍ كيميائية ما، فهي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها هذه المادة الكيميائية من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية. إنّ لكل مادة كيميائية درجة غليان ودرجة انصهار خاصة بها. تبلغ درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر 100°C . لاحظ في **الشكل 10** أنّ درجة الغليان لا تعتمد على كمية الماء الموجودة في الوعاء.

الكثافة

تخيّل أنّك تحمل كرة بولينج بإحدى يديك وكرة من الفلين لها حجم كرة البولينج نفسه في اليد الأخرى. تحسّ بكرة البولينج أكثر ثقلًا لأنّ كثافة المادة التي تتكوّن منها كرة البولينج أكبر من كثافة الفلين. إنّ **الكثافة** هي الكتلة لكل وحدة حجم من مادة كيميائية ما. إنّ الكثافة خاصية غير معتمدة على كمية المادة، مثلها في ذلك مثل درجة الانصهار ودرجة الغليان.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

عندما تقارن بين عددين بالقسمة، فإنّك بذلك تستخدم نسبة ما. يمكن أن تُكتب الكثافة في صورة نسبة الكتلة إلى الحجم. ما كثافة مادة كيميائية ما إذا كانت كتلة عينة منها بحجم 5 mL تساوي 25 g؟

1. حدّد نسبة معينة.

$$\frac{25\ g}{5\ mL} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

2. اقسم البسط على المقام لإيجاد الكتلة (بوحدة g) لواحد mL.

$$\frac{25\ g}{5\ mL} = \frac{5\ g}{1\ mL}$$

3. تساوي الكثافة 5 g/mL.

تدريب

إذا كانت كتلة عينة من الخشب تبلغ 12 g وحجمها 16 mL .كم تكون كثافة الخشب؟

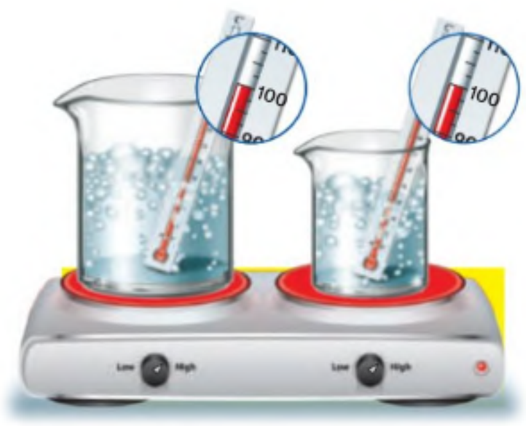
أصل الكلمة

الكثافة density

مُشتقة من الكلمة اللاتينية *densus*، وتعني "كثيف"؛ تعني الكلمة اليونانية dasys، "سميك"

التأكد من فهم النص

3. ما الوحدة الشائعة لقياس الحجم؟



الشكل 10 تبلغ درجة غليان الماء عند مستوى سطح البحر 100°C . لا تتغيّر درجة الغليان لأحجام مختلفة من الماء.

محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

الخواص التي تتوقف على الحجم

غالبًا ما يحدث خلط بين مصطلحَي الكتلة والوزن. وضّح أنّه بالرغم من ارتباط كل من الكتلة والوزن، فإنهما يُعدّان قياسَين مختلفَين. يعتمد الوزن على الجاذبية على عكس الكتلة. لذا، يختلف وزن الجسم على سطح القمر عن وزنه على سطح الأرض، بينما لا تتغيّر الكتلة في أي مكان. كلّف الطلاب بقراءة الفقرات ودراسة الصورة الموجودة في **الشكل 9**.

اطلب منهم تحديد العناصر الموجودة في الصف الدراسي ذات الكتل الأكبر، مثل اللوحة أو المقاعد أو المكتبة. ثم استخدم الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب على فهم المفاهيم وتقويم استيعابهم.

أسئلة توجيهية

ق م **ما أوجه الاختلاف بين كتلة الشخص على سطح الأرض وكتلته على سطح القمر؟**

ستظل كتلة الشخص على سطح الأرض أو على سطح القمر كما هي. وسيتغيّر وزن الشخص فقط.

ض م **هل تزداد كتلة المحلول عند إضافة الملح إليه؟**

نعم؛ عند إضافة الملح، تساوي الكتلة الكلية للمحلول – كتلة المحلول الأصلي بالإضافة إلى كتلة الملح.

أ م **ماذا يحدث لكتلة الماء الموجود في بركة صغيرة عندما يتبخر الماء؟**

لكل جزيء من جزيئات الماء كتلة. تظل كتلة الجزيئات كما هي. ولكنها تختلف فقط في أنّها تُوزع على منطقة أوسع لأنّ جزيئات الماء الآن عبارة عن بخار ماء في الهواء.

الخواص التي تعتمد على الحجم (تابع)

قد يكون من السهل أن يفهم الطلاب حجم المواد الصلبة والسائلة لأنّه يَسهُل قياسها وملاحظتها. لا يمكن رؤية الغاز عادةً ولا يوجد سطح له حيث ينتشر في كل الاتجاهات، لذا من الصعب التفكير في أنّ له حجمًا مميزًا. ساعد الطلاب على التفكير في الحجم من خلال طرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ض م **في رأيك هل من الممكن أن يكون للجسم كتلة لا وزن؟**

لا. حيث يكون لأجزاء الذرة الأخف وزناً حجمًا.

ض م **ما الوحدة الشائعة لقياس الحجم؟**

نموذج الإجابة: إنّ *mL* هي الوحدة الشائعة لقياس الحجم.

أ م **إذا خلطت مزيجًا سائلًا مع رغوة، فهل سيتغيّر حجمه؟ هل ستتغيّر كتلته؟**

نعم، يتغيّر حجمه لأنّ حجمه عندما يكون رغوة أكبر من حجمه حين يكون مزيجًا. بالرغم من ذلك، لا تتغيّر الكتلة لأنّها لا تزال تحتفظ بكمية المادة نفسها، ولكنها تنتشر في مساحة أكبر فقط.

محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

الخواص التي تعتمد على الحجم (تابع)

كلّف الطلاب بقراءة الفقرات ودراسة الصورة الموجودة في **الشكل 10**. لمساعدة الطلاب على فهم الخواص التي لا تتوقف على الحجم أكثر قليلًا، أظهر لهم مسمارًا من الحديد أو بعضًا من برادة الحديد. أكّد أنّ كلتا العينتين لها كثافة ودرجة انصهار ودرجة غليان متماثلة بالرغم من اختلاف حجمهما.

أسئلة توجيهية

ق م **إذا كان حجم جسمين متماثلًا، ولكن كتلة أحدهما أكبر من كتلة الآخر، فهل ستصبح كثافة الجسمين متماثلة أم مختلفة؟**	ستختلف الكثافات. تساوي الكثافة الكتلة مقسومة على الحجم. إذا ظل الحجم كما هو وتغيّرت الكتلة، فستتغيّر الكثافة أيضًا.
أ م **إذا كانت درجة الانصهار لجسمين هي نفسها تمامًا، فهل يكون الجسمان من مادة متماثلة؟**	ربما نعم؛ وضّح أنه بالرغم من أنّ هذه الخواص مميزة للمادة، فإنها تُعدّ متقاربة جدًا لدرجة أنه من الصعب تمييز الاختلاف بينها.

أصل الكلمة

الكثافة

اطلب من الطلاب مقارنة الأصل اليوناني واللاتيني لكلمة الكثافة.

اطرح السؤال: ما أصل كلمة الكثافة الذي يبدو مرتبطًا بتعريفها العلمي ولماذا يرتبط به؟ يبدو الأصل اللاتيني للكلمة مرتبطًا بتعريفها العلمي، حيث تُساوي الكثافة الكتلة لكل وحدة حجم من المادة، ويرتبط هذا بسُمك المادة.

مهارات الرياضيات

استخدام النسبة

ذكّر الطلاب أنّ النسب يمكن أن تساعدك على مقارنة الكميات من خلال قسمة عدد على عدد آخر. على سبيل المثال، لإيجاد كثافة مادة، يمكنك أن تقسم كتلتها على حجمها. يُعدّ الكسر الكتلي/الحجمي مثالًا للنسبة.

الضغط والمساحة

اطلب من الطلاب الإجابة عن سؤال التدريب. ثم اطلب من أحد الطلاب كتابة المعادلة التي يستخدمها لحل المسألة على لوحة ورقية أو على اللوحة.

0.75 g/mL

التدريس المتمايز

ق م **التحقق من كثافة الجليد** كلّف مجموعات ثنائية من الطلاب بالعمل معًا لاستخدام كثافة الجليد والماء لشرح السبب في قدرة السمك على العيش في مسطح مائي عندما تكون درجة الحرارة أقل من درجة تجمد الماء. ينبغي أن تتضمّن التفسيرات أنّ الكثافة الكبيرة للماء البارد مقارنة بكثافة الجليد تسمح ببقاء الكائنات الحية المائية على قيد الحياة.

أ م **التحقق من كثافة الجليد والماء** جمّد الماء الذي يحتوي على ملوّن غذائي أحمر. ثم اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب صبّ كميات متساوية من الزيت النباتي والماء في أسطوانة مدرجة. اطلب من كل مجموعة ثنائية وضع الجليد على سطح الزيت (الذي ينبغي أن يكون في الطبقة العليا) وملاحظة مكعب الثلج بينما يذوب. سيتساقط الماء السائل من ذوبان الجليد في الزيت وينزل أسفل إلى الماء. ناقش طريقة تغيّر الكثافة عند ذوبان الجليد.

ا ل **التحقق من العلاقة بين الكتلة والكمية** كلّف الطلاب استخدام مخبار مدرّج وميزان لقياس عينات الماء المختلفة بهدف تَبيان أنه على الرغم من أنّ الكتلة والحجم من الخصائص المعتمدة على الكمية، تُعد الكثافة خاصية غير معتمدة على الكمية. **اطرح السؤال: كم تبلغ كثافة 20 g من الماء؟ 30 g؟ 20 mL؟** تساوي كثافة أي كمية من الماء 1.0 g/mL دائمًا.

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

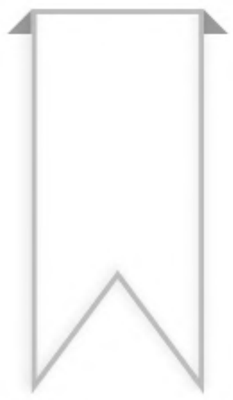
الجليد والماء املأ نصف كوب بالماء وضع ثلاثة مكعبات ثلج فيه كي تطفو. اطلب من الطلاب توقع ما إذا كان مستوى الماء سيتغيّر حين يذوب الجليد أم لا. اترك الكوب حتى يذوب الجليد. لن يتغيّر مستوى الماء لأن مكعب الجليد يزيح الماء بالدرجة نفسها التي يزيحها الماء الناتج عن الذوبان. اشرح للطلاب أنّ ذوبان الجبال الجليدية أو الجليد البحري لا يؤثر في مستوى سطح البحر لأنّه أزاح الماء مسبقًا. ولكن ذوبان الأنهار الجليدية يتسبب في زيادة كمية الماء ويؤثر في مستواه.

التنوّع الثقافي

كيفية وصف العالَم للكتلة تستخدم معظم الدول النظام المتري مع الكتلة الموصوفة بالكيلوجرام. يصف النظام الإمبراطوري، المُستخدم في الولايات المتحدة وإنجلترا وكندا وبصورة أقل في أستراليا والهند وأيرلندا ونيوزيلاندا وجنوب إفريقيا، وزن الجسم بالرطل. يعكس استخدام الرطل التأثير التاريخي لبريطانيا العظمى في هذه المجموعة المتنوعة من الدول.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى



التوصيل

ثمّة خاصية أخرى غير معتمدة على كمية المادة، هي خاصية التوصيل. إنّ التوصيل الكهربائي يعني قدرة المادة على توصيل تيّار كهُربائيّ أو حمله. يُستخدم النحاس غالبًا في صناعة الأسلاك الكهربائية لأنّ له قدرة عالية على التوصيل الكهربائي. أما التوصيل الحراري فهو قدرة المادة على توصيل الطاقة الحرارية. تتميّز الفلزات بقدرتها العالية على توصيل كل من الكهرباء والحرارة. غالبًا ما يُستخدم الفولاذ المقاوم للصدأ، على سبيل المثال، لصنع أواني الطهي لأنّ له قدرة عالية على التوصيل الحراري . لكن تُصنع مقابض الأوعية غالبًا من الخشب أو البلاستيك أو من مواد أخرى تتميز بقدرتها الضعيفة على التوصيل الحراري.

الذائبية

هل سبق لك أن أعددت شراب الليمون عن طريق تحريك خليط مسحوق المشروب في الماء؟ عند التحريك، يمتزج المسحوق في الماء بتوزيع متساوٍ. بعبارة أخرى، يذوب المسحوق في الماء.

في رأيك، ما الذي قد يحدث إذا ما حاولت إذابة رمل في ماء؟ بغض النظر عن عدد مرات التحريك، فإنّ الرمل لا يذوب في الماء. تعني **قابلية الذوبان** قابلية مادة كيميائية ما على الذوبان في مادة أخرى. إنّ لخليط المشروب المسحوق قابلية على الذوبان في الماء، أمّا الرمل فلا قابلية له على الذوبان في الماء. يشرح **الجدول 1** طريقة استخدام الخواص الفيزيائية مثل التوصيل وقابلية الذوبان لتحديد هوية الأجسام وفصل المخاليط.

التأكد من فهم النص

4. ما نوعا التوصيل؟

مراجعة المفاهيم الأساسية

5. اذكر خمس خواص فيزيائية مختلفة للمادة

التأكد من فهم الصورة

6. كيف يمكن أن تفصل خليط من برادة الحديد والملح؟

الجدول 1 يتضمن هذا الجدول توصيفًا لعدة خواص فيزيائية، كما يبيّن أمثلة على طريقة استخدام الخواص الفيزيائية لفصل المخاليط.

الجدول 1 الخواص الفيزيائية للمادة

	الخاصية		
	الكتلة	التوصيل	الحجم
وصف الخاصية	كمية المادة التي يحويها جسمٌ ما.	قابلية المادة لتوصيل الكهرباء أو الحرارة أو حملهما	مقدار الحيز الذي يشغله شيء ما
مرتبط أو غير مرتبط بكمية المادة	معتمد على كمية المادة	غير معتمد على كمية المادة	معتمد على كمية المادة
دور الخاصية في فصل خليط (كمثال)	ليس للكتلة دور عادةً في لفصل خليط ما.	ليس لخاصية التوصيل عادةً دور لفصل خليط ما.	للحجم دور في فصل المخاليط، التي يمكن فصل أجزائها بالترشيح.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

فصل المخاليط

في الدرس 1، قرأت عن أنواع مختلفة من المخاليط. تذكّر أنّ المواد الكيميائية المكوّنة للمخاليط لا ترتبط في ما بينها **بروابط** كيميائية. عندما تكوّن المواد الكيميائية خليطًا، فإنّ خواص المواد الكيميائية الفردية لا تتغيّر. تتمثّل إحدى الطرق التي يختلف بها الخليط عن المركّب، أن للخواص الفيزيائية غالبًا دور في فصل الخليط. على سبيل المثال، عندما يُكوّن الماء والملح محلولًا، لا يفقد الملح والماء أيًّا من خواصهما الفردية. وبالتالي، يكون للاختلافات على مستوى خصائصهما الفيزيائية دور في تمكّنك من الفصل بينهما. إنّ نقطة غليان الماء أكثر انخفاضًا من درجة غليان الملح. إذا قمت بغلي الماء المالح، فسيتبخر الماء، بينما يبقى الملح. يُظهِر **الجدول 2** خواص فيزيائية أخرى يمكن أن يكون لها دور في فصل مخاليط مختلفة.

ليس للخواص الفيزيائية دور في فصل العناصر المكوّنة لمركّب ما. فالذرات التي تكوّن مركّبًا ما تكون مرتبطة كيميائيًا ولا يمكن فصلها بالطرق الفيزيائية. على سبيل المثال، لا يمكنك فصل ذرات الهيدروجين عن ذرات الأكسجين في الماء بواسطة غلي الماء.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

رابطة
الاستخدام العلمي قوة بين ذرات، أو مجموعات من الذرات
الاستخدام العام جماعة يجتمعهم أمر يشتركون فيه

مراجعة المفاهيم الأساسية

7. ما دور الخواص الفيزيائية لفصل المخاليط؟

الجدول 2 يتضمن هذا الجدول توصيفًا لخواص فيزيائية أخرى، كيف يمكن أن يكون لها دور في فصل مخاليط مختلفة؟

الجدول 2 خواص فيزيائية أخرى للمادة

	الخاصية			
	درجة الغليان/ الانصهار	حالة المادة	الكثافة	قابلية الذوبان	المغناطيسية
وصف الخاصية	درجة الحرارة التي تتحول عندها حالة المادة	أن يكون الشيء صلبًا أو سائلًا أو غازًا	مقدار الكتلة لكل وحدة حجم	قابلية مادة ما للذوبان في مادة أخرى	قوة جذب المغناطيس لبعض الفلزات، خاصة الحديد
مرتبط أو غير مرتبط بكمية المادة	غير معتمدة على كمية المادة	غير معتمدة على كمية المادة	غير معتمدة على كمية المادة	غير معتمدة على كمية المادة	غير معتمدة على كمية المادة
دور الخاصية في فصل خليط (كمثال)	كل مكون من مكوّنات الخليط ينصهر عند درجة حرارة مختلفة.	يمكن أن يسيل سائل من مادة.	تفوق الأجسام الأكبر كثافة في السوائل الأقل كثافة.	إذابة مادة قابلة للذوبان لفصلها عن مادة لا تذوب.	جذب الحديد من خليط مواد.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

الخواص التي لا تعتمد على الحجم (تابع)

وضّح أنّ التوصيل يتضمّن نقل الطاقة الحرارية والكهربائية أو إحداهما. يمكن أن توصّل بعض المواد نوعي الطاقة جيدًا. تُعدّ بعض المواد موصلات جيدة للطاقة الحرارية فقط أو للطاقة الكهربائية فقط، بينما لا تُعتبَر المواد الأخرى موصلات جيدة لكلا نوعي الطاقة. وضّح أنّ كل الفلزات موصلات جيدة.

الثقافة المرئية: الخواص الفيزيائية للمادة

اطلب من الطلاب فحص الأعمدة الثلاث الأولى من **الجدول 1**. وضّح أنّ الخواص المرتبة في الجدول يمكن أن تساعدك على مقارنتها ومقابلتها. اطلب من الطلاب ذكر خاصية لا تتوقف على الحجم في الأعمدة الثلاث الأولى.
التوصيل

اطرح السؤال: ما الخاصية التي تتضمّن حركة الطاقة؟ التوصيل

اطرح السؤال: لماذا نستخدم الكتلة، بدلًا من الوزن، لتحديد المادة؟ لا تتوقف الكتلة على الجاذبية ولا تتغيّر.

الخواص التي لا تتوقف على الحجم

اطلب من الطلاب القراءة عن الذائبية. أخبرهم بأنّ تعريف الذائبية ينص على أنّه إذا ذابت مادة في مادة أخرى، فتسمى قابلة للذوبان. تُعدّ الذائبية أيضًا أكبر كمية تذوب من مادة في كمية معينة من مادة أخرى وذلك في درجة حرارة معينة. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم فهمهم لهذه المفاهيم.

أسئلة توجيهية

ق م	**اذكر مثالًا لفلز ذي قدرة عالية على التوصيل؟**	نموذج الإجابة: النحاس.
ض م	**اذكر نوعين من أنواع التوصيل؟**	نوعا التوصيل هما الحراري والكهربائي.
ض م	**اذكر خمس خواص فيزيائية مختلفة للمادة؟**	نموذج الإجابة: اللون، الشكل، الكثافة، درجة الانصهار، التوصيل الكهربائي.
أ م	**أي من هذه الخواص تصف طريقة ذوبان مادة في مادة أخرى، التوصيل أم الذائبية أم الحجم أم الكتلة أم الكثافة؟**	تُعدّ الذائبية الخاصية التي تصف طريقة ذوبان مادة في مادة أخرى.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

فصل المخاليط

فصل المخاليط من المحتمل أن ينظر الطلاب إلى الخواص الفيزيائية للمادة كشيء نستخدمه فقط لوصف المادة. وضّح أنّ هذه الخواص تفيد في فصل المواد عن بعضها أو تحديد مادة غير معروفة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات الموجودة في هذه الصفحة ومناقشة هذه الأسئلة.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الخاصية الفيزيائية التي ستفيد في فصل الماء عن مادة أخرى؟**	نماذج الإجابة: درجة غليان الماء، كثافة الماء، حالة المادة (إذا كانت المادة الأخرى صلبة أو غازية).
ض م **كيف تُستخدَم الخواص الفيزيائية لفصل المخاليط؟**	تُستخدَم الاختلافات في الخاصية أو الخواص الفيزيائية نفسها في فصل المخاليط.
أ م **يمكنك غلي محلول الماء المالح لفصل الماء عن الملح. هل يمكن أيضًا أن يساعد الغليان على فصل الصوديوم عن الكلور في الملح؟ لمَ أو لمَ لا؟**	لا؛ لأنّ الصوديوم والكلور يرتبطان معًا لإنتاج الملح، ولا يمكنك فصلهما باستخدام الطرق الفيزيائية.

الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام

الرابطة

اطلب من الطلاب مقارنة الاستخدام العلمي لكلمة الرابطة بالاستخدام العام لها.

اطرح السؤال: يوجد استخدام عام آخر لكلمة الرابطة هو "شيء يقيد". هل هذا الاستخدام يشبه الاستخدام العلمي للرابطة؟ نعم؛ يُعدّ التقييد مشابهًا للقوة التي تربط شيئين معًا.

الثقافة المرئية: الخواص الفيزيائية للمادة

اطلب من الطلاب إعادة فحص **الجدول 1**. وضّح أنّ الجدول يرتّب الخواص المختلفة التي درسها الطلاب حتى الآن، ويقارن بين الخواص ويقابل بينها. اطرح الأسئلة التالية على الطلاب لتقويم فهمهم.

اطرح السؤال: كيف يمكن أن تتوقف الكثافة على الحجم في الوقت الذي يتوقف كل من الكتلة والحجم على الحجم؟ تُمثل الكثافة العلاقة بين الكتلة والحجم، وتظل هذه العلاقة كما هي حتى مع تغيّر كتلة العينة وحجمها.

اطرح السؤال: ما الخاصية التي ترتبط بمدى سرعة حركة الجسيمات داخل المادة؟ حالات المادة

التدريس المتمايز

ق م **لعبة بطاقات الخواص** على قصاصات الورق، اكتب ثماني خواص مأخوذة من **الجدول 1**. وضعها في حقيبة ورقية. اطلب من الطلاب تصميم شبكة مربعات مساحتها 10 × 10 وكتابة وصف لإحدى الخواص الثماني المأخوذة من الجدول 1 عشوائيًا في كل مربع، مع ترك مساحة فارغة في المنتصف. اسحب قصاصات الورق من الحقيبة واقرأ بصوت عالٍ. سيتعرّف الطلاب على الخاصية ويحدّدونها في الشبكة الخاصة بهم. قبل بدء اللعب، حدّد ما إذا كان ينبغي على الطلاب إكمال صف أم عمود أم خط مائل أم بطاقة بأكملها.

أ م **تحديد ماهية السموم** اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب إجراء بحث عن المركّبات الكيميائية المُصنّفة على أنّها سموم في الهواء أو التربة. اطلب منهم إنشاء ملفات عن السموم، على اعتبار أنّه يجري التحقق منها، لأنّها يُحتمل أن تتسبب في حدوث جرائم. ينبغي أن يذكر الطلاب كل خواص المركّب المُوضّحة في **الجدول 1** على أوراقهم.

ا ل **خواصّ التفكيك** اطلب من الطلاب التفكير في طرق أخرى لتقديم المعلومات الواردة في **الجدول 1** باستخدام مواد غرفة الصف (مثل البطاقات التعليمية، الألعاب، الخرائط الذهنية، العروض التوضيحية). اطلب من الطلاب إنشاء مواد وتقديمها أمام الصف.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

اللغة الإبداعية اطلب من الطلاب وصف كل خاصية في **الجدول 1** باستخدام لغة بلاغية. يمكن أن يتضمّن هذا وصفًا حيويًا (في ما يتعلق بالتوصيل، فلز رديء جدًا) أو وصفًا مبدعًا/خياليًا (في ما يتعلق بالحجم، كائنات فضائية كبيرة مخيفة تشبه السمكة الينفوخية). نظّم الطلاب في مجموعات واطلب منهم مشاركة استراتيجياتهم لتذكّر كل عنصر.

عرض المعلم التوضيحي

هل تستطيع فصلها؟ أضف ملعقة من ملح الطعام والرمل وبرادة الحديد وزيت الزيتون، بالإضافة إلى عدد قليل من الكرات الزجاجية (أو عناصر مشابهة لها)، إلى كأس فيها ماء. قسّم الطلاب إلى فرق واطلب منهم إعداد مخططات انسيابية لفصل العناصر بناءً على خواصها.

علوم واقع الحياة

فصل البيض تتطلب العديد من الوصفات صفار البيض فقط أو بياض البيض. يُعدّ جهاز فصل صفار البيض أداة المطبخ التي تعتمد على الخواص الفيزيائية لفصل صفار البيض. لبياض البيض وصفاره وقشره خواص مختلفة. إنّ بياض البيض سائل شفاف يُسمى زُلالًا يتكوّن في معظمه من بروتينات تذوب في الماء. وصفار البيض سائل مائل إلى الأصفر يحتوي على دهون وكوليسترول لا يذوبان في الماء، بالإضافة إلى بروتينات وفيتامينات. ويُعدّ قشر البيض مادة صلبة تتكوّن من مركّبات الكالسيوم غير القابلة للذوبان في الماء أيضًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

18.2 مراجعة

تصوّر المفاهيم

إنّ الخاصية الفيزيائية خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها من دون أن يطرأ أي تغيير في هوية المادة.

إنّ كلًا من الكتلة والكثافة والحجم ودرجة الانصهار ودرجة الغليان وحالة المادة وقابلية الذوبان هو مثال على خاصية فيزيائية.

إنّ للعديد من الخواص الفيزيائية دور في فصل مكوّنات الخليط.

تلخيص المفاهيم

1. ما بعض الخواص الفيزيائية للمادة؟

2. ما دور الخواص الفيزيائية في فصل المخاليط؟

تلخيص المفاهيم

استخدام المفردات

1. **ميّز** بين الكتلة والوزن.

2. **استخدم المصطلح** قابلية الذوبان في جملة.

3. إنّ _____ هي مقدار الكتلة لكل وحدة حجم.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. **اشرح** طريقة فصل خليط من الرمل والحصى.

5. أي خاصيّة فيزيائية **ليس** لها دور عادةً في فصل المخاليط؟

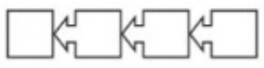
   A. المغناطيسية C. الكثافة

   B. التوصيل D. قابلية الذوبان

6. **حلل** اذكر اسم خاصيتين معتمدتين على الكمية وخاصيتين غير معتمدتين على الكمية لمسمار حديدي.

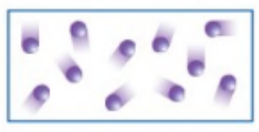
تفسير المخططات

7. **سلسل** ارسم منظّم بيانات كالوارد أدناه لتوضيح الخطوات المتبعة في فصل خليط من رمل وبرادة حديد وملح.



التفكير الناقد

8. **افحص** الرسم التخطيطي أدناه.



كيف يمكنك تحديد حالة المادة التي يمثلها الرسم التخطيطي؟

مهارات الرياضيات

9. يبلغ حجم قطعة من النحاس $100.0\ cm^3$. إذا كانت كتلتها 890 g. ما كثافة النحاس؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم!

قد تتنوّع الإجابات. يمكن العثور على المعلومات اللازمة لاستكمال منظّم البيانات هذا في الأجزاء التالية:

- الخواص الفيزيائية

استخدام المفردات

1. إنّ الكتلة هي كمية المادة التي يحويها الجسم. والوزن هو تأثير الجاذبية في الكتلة.
2. نموذج الإجابة: تُعدّ ذائبية الرمل منخفضة وذلك لأنّ الرمل لا يذوب في الماء.
3. الكثافة

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. صبّ خليطًا من خلال مصفاة مثقوبة كبيرة. سيتدفق الرمل من خلال ثقوب المصفاة بينما لن يتدفق الحصى.
5. **B**. التوصيل
6. نموذج الإجابة: الخواص المعتمدة على الكمية: الكتلة والحجم؛ والخواص غير المعتمدة على الكمية: الكثافة ودرجة الانصهار

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تفسير المخططات

7. نموذج الإجابة: (1) استخدم مغناطيسًا لفصل برادة الحديد. (2) قلِّب الرمل والملح في الماء ليذوب الملح. (3) قم بتصفية الرمل. (4) قم بغلي الماء، وسيتبقى الملح.

التفكير الناقد

8. تُعتبَر المادة غازية لأنّ الجسيمات متباعدة عن بعضها.

مهارات الرياضيات

9. تبلغ كثافة النحاس $8.90\ g/cm^3$.

مخطّط التدخل التقويمي

بناءً على نتائج مراجعة الدرس، استخدم المخطط التّالي لتلبية الاحتياجات الفردية.

استخدام المفردات (1-3)

TE أصول الكلمات، الكثافة
CR مفردات المحتوى

استيعاب المفاهيم الأساسية (4-6)

TE الثقافة المرئية: الخواص الفزيائيّة للمادّة
CR عنصر بناء المفاهيم الأساسية

تفسير المخططات (7)

TE أسئلة توجيهية، فصل المخاليط

التفكير الناقد (8)

TE الثقافة المرئية: مواد صلبة، مواد سائلة ومواد غازيّة

CR الإثراء
تحفيز

مهارات الرياضيات (9)

TE أسئلة توجيهية، الخواص غير المعتمدة على الكميّة

CR مهارات الرياضيات
تحفيز

تطبيق في الرّياضيات: استخدام النسب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الدرس 18.3

التغيّرات الفيزيائية

نشاط استكشافي

أين اختفى؟

عندما تذيب سكرًا في الماء، أين يختفي؟ إن إحدى طرق اكتشاف ذلك هي قياس كتلة كل من الماء والسكر قبل خلطهما، وبعده.

الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. أضف **السكر** إلى **كوب كرتوني صغير** حتى يمتلئ إلى نصفه تقريبًا. قم بثني فتحة **الكوب**، **وصُبّ** السكر في **بالون**.
3. تزامنًا مع تثبيت البالون على طرف دورق، قم بمطّ عنق البالون على **هذا الدورق** المملوء حتّى نصفه **بالماء**.
4. **استخدم ميزانًا** لإيجاد الكتلة الإجمالية للدورق والبالون. سجّل مقدار الكتلة في دفتر العلوم.
5. ارفع طرف البالون، وأفرغ السكر في الدورق. قلّب إلى أن يذوب السكر. قم بقياس الكتلة الإجماليّة للدورق والبالون مرة أخرى وسجّل النتيجة.

فكّر في الآتي

1. هل يظل السكر موجودًا بعد ذوبانه؟ كيف عرفت؟

2. **المفهوم الأساسي** بناءً على ملاحظاتك، في رأيك، ما الذي يحدث لكتلة الأجسام عندما تذوب؟ اشرح إجابتك.

McGraw-Hill Education © محفوظ لصالح مؤسسة تعليم وتأليف حقوق الطبع والتأليف

الأسئلة المهمة

- كيف يمكن للتغيّر في الطاقة أن يؤثر في حالة المادة؟
- ما الذي يحدث عندما يذوب شيء ما؟
- ما المقصود بالمصطلح حفظ الكتلة؟

المفردات

التغيّر الفيزيائي
physical change

استقصاء

حول الصورة **هل يمكن أن تتغيّر الأشياء بواسطة التشذيب؟** تُبيّن هذه الصورة فنانًا يستخدم إزميلًا لينحت آلة من قطعة من الخشب. عندما ينتهي من عمله، يكون قد صنع آلة الكمان. بالرغم من تغيّر شكل الخشب، يظل خشبًا وتظل خواصه كما هي.

أسئلة توجيهية

ق م	**ما وجه الاختلاف بين صنع إطار من الخشب لصورة وصنع آلة؟ هل سيظل الخشب كما هو؟**	بالرغم من تغيّر حجمه وشكله واستخدامه، سيظل خشبًا.
ض م	**ما التغيّرات الأخرى التي يمكن أن يجريها الفنان على الخشب من دون تغييره إلى شيء آخر؟**	نماذج الإجابة: يمكن أنّه يلونه، يُصغِر حجمه، يجري تغيّرات أخرى على شكله.
أ م	**هل كثافة الآلة التي صنعها الفنان مماثلة لكثافة الخشب؟ لمَ أو لمَ لا؟**	نعم؛ حيث يظل الخشب كما هو من دون أن يتغيّر إلى مادة أخرى ويحتفظ بكل خواصه بما في ذلك كثافته.

إدارة التجارب

جميع التجارب الخاصة بهذا الدرس موضّحة في القسم المناسب، ويمكن الاطلاع عليها في دليل التجارب.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

وضع قاموس مترادفات للصف

1. اكتب كلمتَي الفيزيائي والتغيّر في منتصف السبورة، منفصلتين عن بعضهما.
2. **اطرح السؤال: ما الكلمات المرادفة لكلمة فيزيائي؟** الإجابات المحتملة: ملموس، مادي، محسوس، طبيعي، موضوعي، حقيقي، مرئي
3. **اطرح السؤال: ما الكلمات المرادفة لكلمة التغيّر؟** الإجابات المحتملة: الضبط، التبديل، التحويل، الاختلاف، التحريف، تغيّر الشكل، التعديل، الاستبدال، الإزاحة، الاستعاضة، التحول، الانتقال
4. اطلب من الطلاب إجراء عصف ذهني حول تعريف التغيّر الفيزيائي بناءً على المترادفات التي ذكروها. أعدّ سجلًا يضم قائمة بالأسماء وتعريفاتها، وقم بمراجعتهما في نهاية الدرس.

نشاط استكشافي

أين ذهب؟

التحضير: 5 *min* **التنفيذ:** 20 *min*

الهدف
ملاحظة بقاء الكتلة أثناء التغيّر الفيزيائي.

المواد
فريق مكوّن من 3 إلى 4 طلاب: ميزان، كوب ورقي صغير، سكر، بالون دائري، دورق حجمه 125 mL (أو قارورة ماء بلاستيكية صغيرة)، ماء

قبل البدء
لتوفير الوقت، حضّر 10 g من السكر في كوب ورقي لكل فريق. قدّم النشاط بطرح سؤال "ما الذي يحدث عندما يذوب السكر في الماء؟" على الطلاب. اطلب منهم شرح استنتاجهم وتوقعهم عما إذا كانت الكتلة ستتغيّر أم لا.

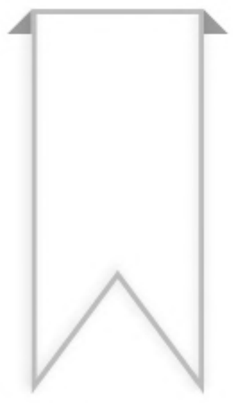
توجيه التحقيق
- اقترح أن يحمل أحد أعضاء الفريق الدورق ويحمل العضو الثاني البالون بينما يمطّ العضو الثالث عنق البالون على الدورق. ذكّر الطلاب أن ينزلوا البالون إلى أسفل على جانب الدورق بحيث لا يذوب السكر في الماء قبل الخطوة 5.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** إذا تغيّرت الكتلة ولو بكمية صغيرة، فقد يذكر الطلاب أنّها تغيّرت. شدّد على الضبط والدقة: اطلب منهم تحديد كتلة دورق نظيف أثناء وجوده في منتصف الإناء ومرة أخرى أثناء وجوده على جانبيه.

فكّر في الآتي
قد لا يعرف الطلاب الإجابات عن كل الأسئلة، شجّعهم على وضع فرضية.

1. قد يذكر الطلاب أنّ السكر لا يزال موجودًا لأنّ ماء السكر حلو المذاق مثل السكر، ولم تتغيّر كتلته.
2. عندما تتعرّض المادة لتغيّر فيزيائي، مثل الإذابة أو تغيّر الحالة، تظل كتلتها كما هي لأنّ كمية المادة نفسها لا تزال موجودة.

ملاحظات المعلم

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى



أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

التغيّرات الفيزيائية

كيف نصف الماء؟ إذا فكرت في ماء ساقية ما، فقد تقول إنه سائل بارد. إذا فكّرت في الماء على أنه جليد، فقد تصفه بأنّه مادة صلبة باردة. كيف نصف التغيّر من الجليد إلى الماء؟ عندما ينصهر الجليد، تتغيّر بعض خواصه، مثل الحالة والشكل ودرجة الحرارة، لكنه يبقى ماءً. في الدرس 2، قرأت أنّ المواد الكيميائيّة والمخاليط قد تكون مواد صلبة أو سائلة أو غازية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تتغيّر المواد الكيميائيّة والمخاليط من حالة إلى أخرى. إنّ **التغيّر الفيزيائي** هو تغيّر في حجم المادة أو شكلها أو حالتها ، أمّا هويّتها فلا تتغيّر. أثناء التغيّر الفيزيائي، لا تتحول المادة إلى شيء آخر مختلف على الرغم من تغيّر خواصها الفيزيائية.

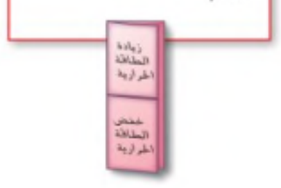
أصل الكلمة

تغيّر *change* مشتقة من الكلمة اللاتينية *cambire*، التي تعني "التبادل"

فيزيائي *physical* مشتقة من الكلمة اليونانية *physika*، التي تعني "الأشياء الطبيعية"

المطويات®

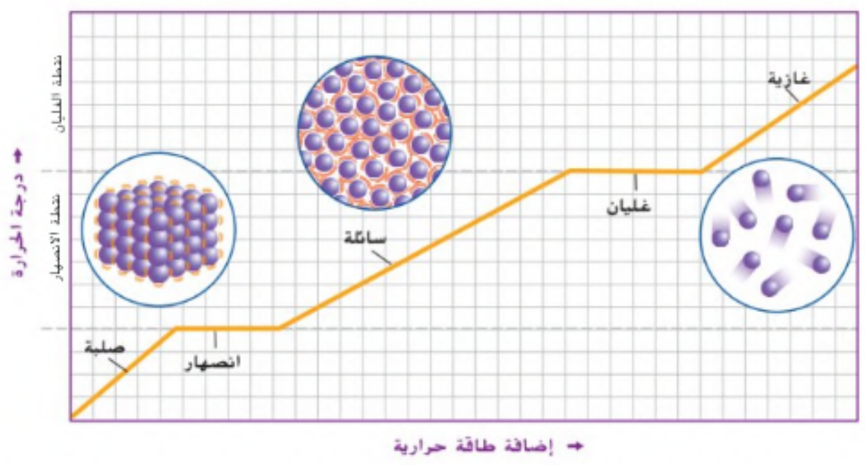
صمم مطوية مؤلفة من صفحتين رأسيتين. وضع اسمًا للصفحتين كما هو مُبيّن. سجّل أمثلة محددة توضّح تأثير إضافة طاقة حرارية أو فقدانها الذي ينتج عنه تغيّر فيزيائي.



التغيّر في الشكل والحجم

فكّر في التغيّرات في أشكال المواد الكيميائيّة والمخاليط التي تصادفها كل يوم وأحجامها. عندما تمضغ الطعام، تفتته إلى قطع أصغر. يساعد هذا التغيّر في الحجم في تسهيل هضم الطعام. عندما تسكب عصيرًا من قارورة في كوب، تُغيّر بذلك شكل العصير. عندما تطوي الملابس ليصبح حجمها ملائمًا عند وضعها داخل الدرج، تُغيّر بذلك شكلها. إنّ التغيّرات في الشكل والحجم هي تغيّرات فيزيائيّة، لا تُغيّر في هويّة المادّة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة



الشكل 11 عندما تضاف طاقة حرارية إلى مادة، ترتفع حرارتها لكن لا تتغيّر حالتها. في المقابل، تظل درجة الحرارة كما هي أثناء تغيّر الحالة.

التغيّر في حالة المادة

لماذا ينصهر الجليد في يدك؟ أو لماذا يتحول الماء إلى جليد في المجمد؟ يمكن لحالة مادة ما، كالماء مثلًا، أن تتغيّر. تذكّر من الدرس 2 سلوك الجسيمات في كلّ من المواد الصلبة والسائلة والغازية.
لتغيير حالة المادة، يجب أن تتغيّر حركة جسيماتها وذلك عبر إضافة طاقة حرارية أو إزالتها.

إضافة طاقة حرارية عند إضافة طاقة حرارية إلى مادة صلبة، تتسارع حركة جسيمات هذه المادّة وترتفع درجة الحرارة. مع تزايد سرعة الجسيمات تصبح أكثر قدرة على التغلب على قوى التجاذب التي تبقيها متماسكة بعضها مع بعض. عندما تتحرك الجسيمات أسرع من أن تتمكّن قوى التجاذب من إبقائها متماسكة، تصل المادة الصلبة إلى درجة انصهارها. إنّ درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي تتحول عندها مادة صلبة إلى مادة سائلة.

بعد انصهار المادة الصلبة بالكامل، تتسبب إضافة المزيد من الطاقة الحرارية إليها في أن تتحرّك جُسيماتها بسرعة أكبر، وترتفع درجة حرارة السائل. عندما تتحرك الجسيمات بسرعة كبيرة لدرجة لا تستطيع معها قوى التجاذب أن تبقيها متقاربة، يصل السائل إلى درجة غليانه. إنّ **درجة الغليان** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة السائلة إلى مادة غازية، ما يؤدي إلى انتشار جسيماتها. يُبيّن **الشكل 11** العلاقة بين درجة الحرارة وتغيّر حالة المادّة عند إضافة طاقة حراريّة إليها.

يتغيّر بعض المواد الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية من دون المرور بالحالة السائلة أولًا. يُطلق على هذه العملية اسم **التسامي**. يُبيّن **الشكل 12** مثالًا على التسامي. كما أنك اطّلعت على مثال آخر على التسامي في **الشكل 5** من الدرس 1.

الشكل 12 يمرّ اليود الصلب بعملية التسامي، إذ يتغيّر من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية من دون المرور بالحالة السائلة.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة

التغيّرات الفيزيائية

بعد قراءة الطلاب للفقرة، اطلب منهم تقديم أمثلة على التغيّرات الفيزيائية: التغيّر في الشكل أو الحجم أو الحالة.

أصل الكلمة

التغيّر الفيزيائي

الفت انتباه الطلاب إلى أنّ التعريف الوارد في النص مماثل لتغيّر طبيعة المادة، وهي الفكرة التي تكمن في أصل الكلمة.

التغيّر في الشكل والحجم

ساعد الطلاب على تطبيق فكرة التغيّر الفيزيائي في شكل المادة وحجمها. اطلب منهم شرح طريقة تغيُّر شكل الخشب وحجمه في الصورة الافتتاحية (تُقطَّع قطع الخشب ويعاد تشكيلها) وكيفية تغيّر الطعام المفروم (عندما تفرم الطعام، يتجزأ إلى قطع أصغر).

التغيّر في حالة المادة

يكون الطلاب على دراية بالأجسام التي تصبح ساخنة، ولكن من غير المرجّح أن يكون لديهم فكرة عن سبب سخونتها. عزِّز صورة جسيمات المادة وتأكد من استيعاب الطلاب أنّ الطاقة الحرارية تؤثر في حركة الجسيمات في المادة. اطلب من الطلاب قراءة الفقرات الموجودة في هذه الصفحة ودراسة **الشكلين 11 و12**. ثم استخدم السؤال التالي لتوجيه الطلاب إلى فهم عميق لهذه المفاهيم.

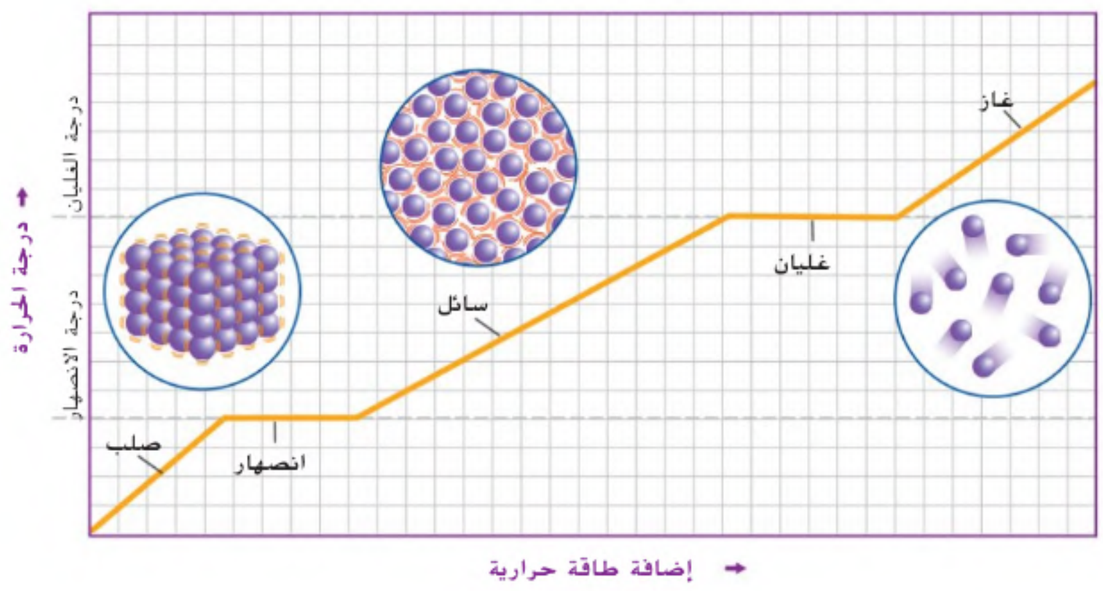
أسئلة توجيهية

ض م	**ما الخاصية الفيزيائية التي تحدّد درجة الحرارة التي يصبح عندها الجذب بين جسيمات مادة أقل، وتسمح للجسيمات بالانزلاق بعضها بجانب بعض؟**	درجة الانصهار.
أ م	**ما أنواع القوى التي يجب أن يتغلب عليها جسيم موضوع في سائل ليصبح غازًا؟**	يجب أن تكتسب الجسيمات طاقة حرارية كافية للتغلب على قوى الجذب بينها وانتشارها بين بعضها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الثقافة المرئية: **تغيُّر الحالات**

يوضّح الرسم التخطيطي المبيّن في **الشكل 11** كيفية تغيّر مادّة كيميائيّة عند إضافة طاقة حرارية إليها. اطرح الأسئلة التالية لتقويم استيعاب الطلاب.



اطرح السؤال: **كيف تتغيّر جسيمات المادّة الكيميائية عندما تصل إلى درجة انصهارها؟** تبدأ الجسيمات في التحرك بشكل أسرع والانزلاق بعضها بجانب بعض.

اطرح السؤال: **كيف سيبدو الرسم التخطيطي إذا بيّن التمثيل البياني تأثير إطلاق الطاقة الحرارية بدلًا من ذلك؟** سيكون التمثيل البياني معكوسًا. حيث سيبدأ بالغاز الذي يتحوّل إلى حالة سائلة ثم إلى حالة صلبة وسيبيّن درجات التكثيف والتجمد بدلًا من درجات الغليان والانصهار.

التغيّر في حالة المادة (تابع)

اطلب من الطلاب قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 13**. واطلب منهم تحديد الماء المُبيّن في كل صورة ووصف حالته الحالية. اشرح أنّ قدرة المادة الكيميائيّة على تغيير حالتها يمكن أن يكون له عدة فوائد قد يكون بعضها غير واضح. على سبيل المثال، يمكن أن يتحوّل الحساء من سائل إلى مسحوق عن طريق تبخير الماء الموجود بداخله. يمكن للمسحوق الناتج أن يُشحَن في عبوات صغيرة بدلًا من أوعية.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف تُقارَن درجة تجمد مادّة كيميائية بدرجة غليانها؟**

كلتاهما الشيء نفسه. تتجمد المادّة الكيميائية من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة عند درجة الحرارة نفسها التي تنصهر عندها من الحالة الصلبة إلى السائلة.

ض م **كيف يمكن أن يؤثر إطلاق الطاقة الحرارية في حالة المادة؟**

يمكن أن يؤدي تقليل الطاقة الحرارية إلى تغيّر سائل إلى حالة صلبة أو غاز إلى حالة سائلة. بالنسبة إلى بعض المواد الكيميائية، يمكن أن يتغيّر الغاز مباشرة إلى حالة صلبة.

أ م **صِف طريقة تغيّر حركة جسيمات بخار الماء عند إطلاق الطاقة الحرارية الكافية لإحداث ترسيب.**

تقل سرعة الجسيمات وتتباطأ إلى النقطة التي تهتز فقط عندها إلى الخلف وإلى الأمام.

التدريس المتمايز

ق م **صمّم تمثيلًا بيانيًا** بعد أن يُكمل الطلاب **النشاط التالي لدرجات انصهار المواد المتشابهة**، اطلب من هذه المجموعة من الطلاب استخدام البيانات لتصميم تمثيل بياني بالأعمدة لنتائجهم. اطلب منهم شرح طريقة تأثير الاختلاف في درجات الانصهار في طريقة استخدام كل عنصر.

أ م **درجات انصهار المواد المتشابهة** كلّف الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإيجاد درجات انصهار العديد من المواد المتشابهة، مثل الزبدة والسمن الصناعي والدهن النباتي الصلب وزيت جوز الهند. ثم اطلب منهم تصميم تمثيل بياني خطي لنتائجهم. اطلب منهم العمل مع مجموعة **تصميم التمثيل البياني** لتقديم عرض توضيحي بالنتائج إلى زملائهم في الصفّ.

ا ل **الكلمات المرتبطة بالتغير** كلّف الطلاب العمل في مجموعات ثنائية لإنشاء بطاقات تعليمية تحمل كلمات تصف التغيرات المختلفة التي تعلموها مع الطلاب الآخرين

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

الإيثانول منذ أن تم اختيار الإيثانول كمُكمّل للوقود القائم على النفط، ارتفع معدّل إنتاجه بشكل كبير. أصبح من الممكن فصل الميثانول عن الماء بواسطة التقطير، حيث تبلغ درجة غليان الميثانول 78°C، بينما تبلغ درجة غليان الماء 100°C.

استراتيجية القراءة

التلخيص اطلب من الطلاب تلخيص الطرائق التي يمكن أن تغيّر من حالة المادة باستخدام نقاط مُوضّحة مأخوذة من **التغيّرات في حالة المادة**. تُعدّ النقاط وسيلة فعالة لتلخيص الموضوعات والتفاصيل الداعمة.

علوم واقع الحياة

يمكن للشركات التي تقوم بشحن الطعام لمسافات بعيدة استخدام الجليد الجاف. يُعدّ الجليد الجاف اسمًا آخر لثاني أكسيد الكربون المجمَّد. في هذه الحالة الصلبة، يكون للجليد الجاف خاصيتان تجعلانِه الأفضل للشحن مقارنة بالماء المجمد. بما أنّه في حالة صلبة، تكون درجة حرارة سطحه شديدة البرودة، إذ تبلغ 78.5− درجة سيليزية؛ وعندما يُغيِّر حالته، لا ينصهر إلى الحالة السائلة ولكنه يتعرض لعملية التسامي، ويتحوّل مباشرة إلى حالة غازية. يمكن أن يتسبّب انصهار الماء المجمد في اتساخ السائل. لا يُخلف الجليد الجاف اتساخ على الإطلاق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

إزالة الطاقة الحرارية عند إزالة طاقة حرارية من غاز ما، مثل بخار الماء، تتحرك جسيماته بصورة أبطأ وتنخفض درجة الحرارة. يحدث التكاثف عندما تتباطأ حركة الجسيمات كفايةً لتتمكّن قوى الجذب من سحب الجُسيمات بعضها إلى بعض. تذكّر أنّ **التكاثف** هي العملية التي تحدث عند تحوّل غاز إلى سائل.

بعدما يتحول الغاز بالكامل إلى سائل، تتسبّب إزالة طاقة حرارية كبيرة من السائل في إبطاء حركة الجسيمات. كلما بطُؤت حركة الجسيمات، انخفضت درجة الحرارة. يحدث التجمد عندما يزداد بطء حركة الجسيمات إلى درجة تمكّن قوى الجذب بينها من إبقائها متماسكة. في هذه الحالة، لا يصبح بمقدور الجسيمات سوى الاهتزاز في مكانها. تذكّر أنّ **التجمد** هي العملية التي يتحول فيها سائل ما إلى مادة صلبة.

إنّ التجمد والانصهار عمليّتان عكسيتان يحدث كلّ منهما عند درجة حرارة محدّدة. وينطبق الأمر نفسه على عمليّتي الغليان والتكاثف. إنّ **الترسيب** هو تحوّل آخر للحالة، وهو تحول الغاز مباشرة إلى مادة صلبة، كما هو مُبيّن في **الشكل 13**. إنّ هذه العملية هي عكس عملية التسامي.

أصفُ

وزّع الأفكار الأساسية لهذا القسم في هذا الإطار.

مراجعة المفاهيم الأساسية

1. كيف يمكن أن تؤثّر إزالة طاقة حرارية من مادة ما في حالتها؟

الشكل 13 عند إطلاق طاقة حرارية كافية، تحدث واحدة من عمليّات متعدّدة.

محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف

الذوبان

ذكّر الطلاب أنّه عندما تذوب مادة، تتشتت جزيئاتها بصورة متساوية في المحلول. ثم اطلب منهم قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 14**. اطرح الأسئلة التالية لتقويم استيعاب الطلاب.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا يعد الذوبان مثالًا على التغيّر الفيزيائي؟**
لا تتغيّر هويات المواد الكيميائية؛ تختلط مع بعضها فقط.

ض م **ما الذي يحدث عندما تذوب مادة معينة؟**
تتفتت إحدى المواد الكيميائية إلى جسيمات أصغر تختلط بصورة متساوية في مادّة كيميائية أخرى.

أ م **ما الطريقة الوحيدة لفصل مادّة كيميائية ذائبة في الماء؟**
إذا كانت درجة غليان المادة أعلى من *100°C*، فيمكن أن يتبخر الماء وتتبقى المادّة الكيميائية.. إذا كانت درجة الغليان أقل من *100°C*، فأضف طاقة حرارية إلى المحلول واجمع غازات خرجت منه.

حفظ الكتلة

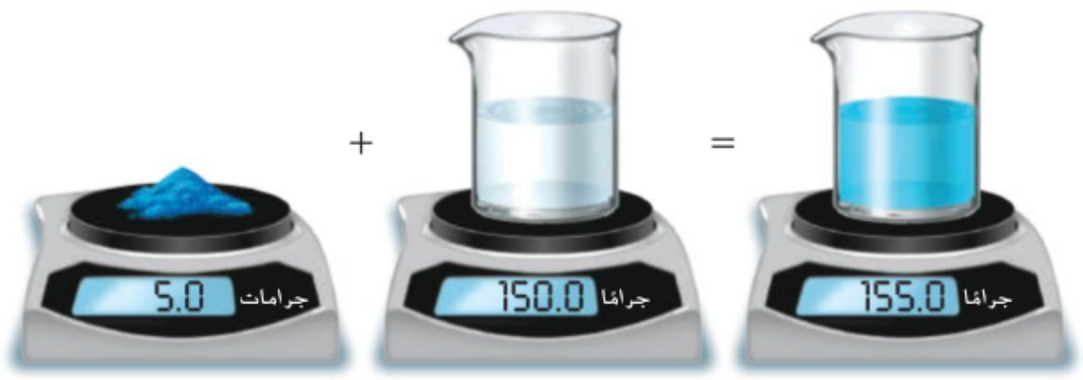
اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. اشرح للطلاب أنّه عندما ينصهر مكعب من الثلج في ماء سائل، يتغيّر كل من حالته وشكله وحجمه، ولكن تظل كتلته كما هي. تكون كمية الماء في الحالة السائلة مماثلة لكميته في الحالة الصلبة، وذلك لوجود عدد الجسيمات نفسه في كل حالة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الثقافة المرئية: حفظ الكتلة

اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 15**. اطلب منهم تحديد كتلة مادتين كيميائيتين الموجودتين على الجانب الأيسر وكتلة المحلول على الجانب الأيمن.

اطرح السؤال: إذا كانت كتلة عينة من الماء تساوي 200 g وكانت كتلة



اطرح السؤال: كيف تُحفظ الكتلة عند تحضير محلول ما؟ تساوي كتلة المحلول الكتلة الكلية للمواد الموجودة في المحلول.

المحلول النهائي تساوي 230 g، فكم تبلغ كمية المذاب في الماء؟ *30 g* من المذاب.

اطرح السؤال: ما المقصود بمصطلح حفظ الكتلة؟ تُحفظ الكتلة لأنّها تظل كما هي بعد تغيّر، مثل التغيّر الفيزيائي.

خطِّط التدخل التقويمي

حسب نتائج مراجعة الدرس، استخدم المخطط التالي لتلبية الاحتياجات الفردية.

استخدام المفردات (1)

TE أصول الكلمات، مؤشرات التغير الكيميائي
CR مفردات المحتوى

استيعاب المفاهيم الأساسية (2-4)

TE أسئلة توجيهية، إذابة
CR عنصر بناء المفاهيم الأساسية

تفسير المخططات (8-9)

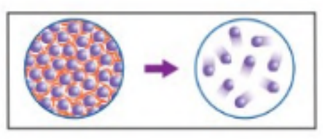
TE الثقافة المرئية، تحوّل الحالات

التفكير الناقد (7)

TE الثقافة المرئية، تحوّل الحالات
CR الإثراء
تحفيز

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تصوّر المفاهيم



أثناء التغيّر الفيزيائي، قد يتغيّر شكل المادة أو حجمها أو حالتها، ولكنّ هويّتها لا تتغيّر.

تتغيّر درجة حرارة المادة أو حالتها عند إضافة طاقة حرارية كافية إليها أو إزالتها منها.

تُحفظ الكتلة أثناء التغيّرات الفيزيائية. ما **يعني أن الكتلة تظل** نفسها قبل حدوث التغيّر وبعده.

تلخيص المفاهيم

1. كيف يمكن لتغيّر في الطاقة الحرارية أن يؤثر في حالة المادة؟

2. ما الذي يحدث عندما يذوب شيء ما؟

3. ما المقصود بالمصطلح حفظ الكتلة؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

استخدام المفردات

1. **استخدم المصطلح** التغيّر الفيزيائي في جملة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. **صِف** كيف يُحوّل التغير في الطاقة الجليد إلى ماء سائل.

3. أي مما يلي لا يتغيّر أبدًا أثناء التغيّر الفيزيائي؟
   A. حالة المادة
   B. درجة الحرارة
   C. الكتلة الكلية
   D. الحجم

4. **اربط** ما الذي يحدث عندما يذوب شيء ما؟

تفسير المخططات

5. **افحص** الرسم البياني الوارد أدناه لبيانات درجة الحرارة مع مرور الزمن عند تغيّر مادة ما من الحالة الصلبة إلى السائلة ثم إلى الغازية. اشرح سبب ظهور خطوط أفقية في التمثيل الرسم.

6. **دوّن ملاحظات** انسخ منظم البيانات أدناه. لخص الفكرة الأساسية الواردة في الدرس لكل عنوان.

العنوان الرئيس	الفكرة الأساسية
التغيّرات الفيزيائية	
التغيّر في حالة المادة	
بقاء الكتلة	

التفكير الناقد

7. **صمم** عرضًا توضيحيًا يُبيّن أنّ درجة الحرارة لا تتغيّر طوال فترة تغيّر الحالة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم

- التغيّرات الفيزيائية
* حفظ الكتلة

استخدام المفردات

1. نموذج الإجابة: يُعدّ التغيّر في حالة المادة مثالًا على التغيّر الفيزيائي.

استيعاب المفاهيم الأساسية

2. عندما تُسخّن الجليد، تزداد طاقة جسيماته وترتفع درجة حرارته. عندما يصل الجليد إلى درجة انصهاره، تؤدي زيادة الطاقة الحرارية الإضافية إلى انصهاره.

3. C. الكتلة الكلية

4. عندما يذوب شيء، تختلط مادّة كيميائيّة بتوزيع متساو في مادة كيميائية أخرى.

تفسير المخططات

5. تشير الخطوط الأفقية إلى أنّ درجة حرارة المادة لا تتغيّر أثناء تغيّر حالتها.

6. نماذج الإجابة: التغيّرات الفيزيائية: إنّ التغيّر الفيزيائي هو تغيّر في المادة تظل فيه هوية المادة كما هي. التغيّر في حالة المادة: يمكن أن يسبّب تغيّر الطاقة تغيّرًا في حالة المادة. بقاء الكتلة: تُحفظ الكتلة أثناء التغيّرات الفيزيائية.

التفكير الناقد

7. نموذج الإجابة: يمكنك قياس درجة حرارة الماء المثلج عند تسخينه وعندما تتغيّر حالته من جليد إلى ماء سائل ثم إلى بخار ماء.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

الدرس 18.4

الخواص والتغيّرات الكيميائية

استكشاف

هل في الأمر احتراق؟

عندما تحترق هذه السيارة، تتحول بعض المواد إلى رماد وغازات. إذا كان الحريق شديدًا جدًا، قد تتغيّر حالة الفلز ولكن الأرجح ألّا يحترق. لماذا يحترق القماش والجلد والطلاء؟ ما السبب في عدم احتراق العديد من الفلزات؟ إنّ خواص المادة هي ما يحدد الطريقة التي تتفاعل بها عندما تخضع لتغيّر ما.

دوّن إجابتك في الدفتر التفاعلي

722 الوحدة 18

استقصاء

حول الصورة هل هذه عملية احتراق؟ يقوم رجل الإطفاء هذا بإخماد سيارة تحترق. إنّ القدرة على الاحتراق خاصية كيميائية. يحترق بعض المواد بسهولة، أمّا البعض الآخر فلا. تتحوّل بعض المواد بسرعة إلى رماد، بينما يستغرق البعض الآخر وقتًا أطول ليحترق. لكن بغض النظر عن مدى سرعة احتراق المادة، تجد أنّها تخضع دائمًا لتغيّر كيميائي في عملية الاحتراق. ابدأ الدرس بأسئلة حول النباتات البذرية ودور النباتات في عالم الطبيعة.

أسئلة توجيهية

ق م **لماذا تعتقد أنّ الفلز يُستخدم غالبًا لصُنع حواجز المواقد؟**	إنّ معظم الفلز لا يحترق ولا ينصهر عند درجات الحرارة التي تبلغها في المواقد.
ض م **ما الذي تغيّر في الفلز في هذه السيارة؟ ما الذي لم يتغيّر في الفلز؟**	لقد تغيّر لونه وشكله وملمسه. لا يزال فلزًا.
أ م **أيّ المواد الموجودة الآن في السيارة تغيَّرت إلى مواد مختلفة تمامًا عن المواد الأصلية التي كانت في السيارة؟ في رأيك، ما سبب هذا التغيّر؟**	نموذج الإجابة: إنّ أي شيء كان مصنوعًا من النسيج أو الجلد أو البلاستيك، أصبح الآن مكوّنًا من مواد مختلفة. نتج عن التغيّر الذي سبّبته النار حدوث تغيّر في هوية المواد.

إدارة التجارب

يمكن العثور على كل التجارب الخاصة بهذا الدرس في كتيّب تجارب الطلاب وكراسة الأنشطة والتجارب.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

ما الذي يمكن أن تُعلِمك به الألوان؟

تخلط الطلاءين الأحمر والأزرق لتحصل على طلاء أرجواني. يتغيّر لون الحديد عندما يصدأ. هل تُعدّ التغيّرات في اللون تغيّرات فيزيائية؟

الإجراء

1. اقرأ الإجراء، وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. قسّم **منشفة ورقية** إلى ثلاثة أجزاء. قم بتسمية أحد الأجزاء **بعصير الكرنب الأحمر (*RCJ*)** والجزء الثاني بـ *A* والجزء الثالث بـ *B*.
3. اغمس أحد أطراف كل من **الأعواد القطنية** الثلاثة في RCJ. لاحظ اللون وضع الأعواد على المنشفة الورقية. عود في كل جزء منها.
4. أضف قطرة واحدة من **المادة الكيميائية A** إلى العود الموجود في الجزء *A*. لاحظ ما إذا كان ثمة تغيّر وسجّل الملاحظات في دفتر العلوم.
5. كرر الخطوة 4 مع **المادة الكيميائية B** والعود الموجود في الجزء B.
6. لاحظ **المادتين الكيميائيتين C** و **D** الموجودتين في **أنبوبَي اختبار** محضّرين مسبقًا. ثم اسكب المادة الكيميائية C في أنبوب المادة الكيميائية D. رُجّ الأنبوب برفق لتختلط المادتان الكيميائيتان. سجّل ملاحظاتك.

فكّر في الآتي

1. ما الذي حدث للون عصير الكرنب الأحمر عند إضافة المادتين الكيميائيتين A و B؟

2. **المفهوم الأساسي** في رأيك، أي من التغيّرات التي لاحظتها كان تغيّرًا فيزيائيًا؟ اشرح استنتاجك.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

723

الأسئلة المهمة
- ما الخاصية الكيميائية؟
- اذكر بعض علامات التغيّر الكيميائي؟
- لماذا تُعدّ المعادلات الكيميائية مفيدة؟
- ما بعض العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعلات الكيميائية؟

المفردات

الخاصية الكيميائية chemical property
التغيّر الكيميائي chemical change
التركيز concentration

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في كرّاساتهم التفاعلية. ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

الخواص مقابل التغيّرات

1. ناقش مع الطلاب أوجه الاختلاف بين خواص المادة والتغيّرات التي تطرأ على المادة.
2. **اطرح السؤال: أيّ الخواص الفيزيائية للمادة الكيميائية ترتبط باحتمال تعرض المادة للتغيّر الفيزيائي؟** نصيحة إذا كان الطلاب يواجهون صعوبة في استيعاب هذا المفهوم، فابدأ بسرد الخواص الفيزيائية وكلّف الطلاب التفكير في التغيّر الفيزيائي المرتبط بتلك الخاصية. نماذج الإجابة: حالة المادة، بسبّب ارتباطها بإحدى حالات تغيّر المادة؛ درجة الانصهار ودرجة الغليان، لأنّهما ترتبطان كذلك بإحدى حالات تغيّر المادة؛ الذائبية، لأنّها ترتبط بإذابة المادة وتصبح جزءًا من المحلول
3. بناءً على إجاباتهم، كلّف الطلاب تخمين العلاقات الممكنة بين الخاصية الكيميائية والتغيّر الكيميائي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

نشاط استكشافي

ما الذي يمكن أن تخبرك به الألوان؟

التحضير: *5 min* **التنفيذ:** *15 min*

الهدف

ملاحظة أنّ التغيّرات في الألوان ليست كلها تغيّرات فيزيائية.

المواد

فريق الطلاب: مناشف ورقية، إناء، مسحات قطنية، زجاجتان بقطارة تُسمى إحداهما A والأخرى B، 1 mL من الخل الأبيض، 1 mL من الماء المضاف إليه أمونيا، أنبوبا اختبار يُسمى أحدهما C والآخر D، 5 mL ماء مضاف إليه ملوّن غذائي أصفر، 5 mL ماء مضاف إليه ملوّن غذائي أزرق، 3 mL من عصير الكرنب الأحمر في أنبوب اختبار يُسمَّى *RCJ*

قبل البدء

أعِدّ مؤشر الكرنب الأحمر عن طريق غَلْي الكرنب الأحمر المقشور في كمية من الماء تكفي لتغطيته لمدة 20 min. ثم قم بتصفية السائل في وعاء نظيف. أعطِ كل فريق 2–3 mL من العصير في أنبوب اختبار صغير.

توجيه التحقيق

شجع الطلاب على اقتراح تغيّرات اللون التي لاحظوها في الطبيعة.

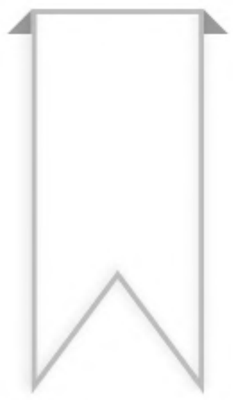
فكّر في الآتي

قد يضع الطلاب فرضية.

1. تحوّل العصير من اللون الأرجواني إلى الوردي في المادة A ومن اللون الأرجواني إلى الأزرق في المادة B.
2. **المفهوم الأساسي** قد يقول الطلاب إنّ خلط الملوّن الغذائي كان تغيّرًا فيزيائيًا لأنّ كلتا المادتين الكيميائيتين كانتا ملوّنتين من البداية واختلطت الألوان فقط. كانت المادتان A وB عديمتَي اللون، ولكن الألوان استمرت في التغيّر.

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

الخواص الكيميائية

تذكر أنّ الخاصية الفيزيائية هي سمة في المادة يمكنك ملاحظتها أو قياسها من دون إحداث تغيير في هوية المادة. لكن ثمّة خواص أخرى للمادة لا يمكن ملاحظتها إلا عندما تتغيّر المادة إلى مادة كيميائية أخرى. إنّ **الخاصية الكيميائية** هي سمة في المادة يمكن ملاحظتها عندما تتحول المادة إلى مادة جديدة. على سبيل المثال، ما بعض الخواص الكيميائية لقطعة ورق؟ هل يكفي النظر إليها لتعرف أنّها ستحترق بسهولة؟ إنّ الطريقة الوحيدة لمعرفة ما إذا كانت الورقة ستحترق هي بتقريبها من مصدر لهب ومراقبة ما يحصل. عندما تحترق الورقة، تتحول إلى أنواع مختلفة من المادة. إنّ قابلية مادة كيميائية ما للاحتراق تُعدّ خاصية كيميائية. كما إنّ القابلية للصدأ تُعدّ خاصية كيميائية أخرى.

مقارنة الخواص

لقد قرأت حتى الآن عن الخواص الفيزيائية والكيميائية. يمكن وصف كل المواد باستخدام نوعي الخواص. على سبيل المثال، تكون قطعة خشب صلبة واسطوانية ونقيلة وخشنة. هذه خواص فيزيائية يمكنك ملاحظتها بحواسك. لقطعة الخشب أيضًا كتلة وحجم وكثافة. وهذه خواص فيزيائية يمكن قياسها. تُعدّ قابلية الخشب للاحتراق خاصية كيميائية. لا تظهر هذه الخاصية إلّا عندما يحترق الخشب. الخشب يتعفّن أيضًا. ويُعدّ التعفن خاصية كيميائية أخرى يمكنك ملاحظتها عندما تتحلل قطعة الخشب متحوّلةً إلى مواد أخرى. عندما تصف مادة، فكر في كل من خواصها الفيزيائية والكيميائية.

مراجعة المفاهيم الأساسية

1. ما بعض الخواص الكيميائية للمادة؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التغيُّرات الكيميائية

تذكر أنّ هوية المادة لا تتغيّر أثناء التغيّر الفيزيائي. لكن يُعدّ **التغيّر الكيميائي** تغيرًا[1] في المادة يجعل المواد الكيميائية تتحول إلى مواد كيميائية جديدة أخرى لها خواص كيميائية وفيزيائية جديدة. على سبيل المثال، عندما يخضع الحديد لتغيّر كيميائي أثناء تفاعله مع الأكسجين، يتكوّن الصدأ. تتغيّر خواص المواد الكيميائية التي تخضع لتغيّر كيميائي لأنّ هويتها لم تعد كما هي.

مؤشرات التغيّر الكيميائي

كيف لك أن تعرف أنّ تغيرًا كيميائيًا قد حدث؟ ما المؤشرات التي تُظهر لك تكوُّن أنواع جديدة من المادة؟ كما هو مبيّن في **الشكل 16**، تشمل المؤشرات على التغيّرات الكيميائية تكوُّن فقاعات أو تغيّرًا في الطاقة أو في الرائحة أو في اللون.

من المهم تذكُّر أنّ هذه المؤشرات لا تعني دائمًا حدوث تغيّر كيميائي. فكر في ما يحدث عند تسخين ماء على موقد. تتكوّن فقاعات أثناء غليان الماء. في هذه الحالة، تشير الفقاعات إلى تغيّر حالة الماء إلى حالة أخرى. ويُعدّ هذا تغيرًا فيزيائيًا. إنّ دليل التغيّر الكيميائي المبيّن في **الشكل 16** يشير إلى إمكانية أن يكون تغيرًا كيميائيًا قد حدث. لكنّ الدليل الحاسم الوحيد على حدوث تغيّر كيميائي هو تكوُّن مادة كيميائية جديدة.

المطويات

استخدم قطعة من الورق لإعداد مخطط مكوّن من أربعة أعمدة. استخدم المخطط خلال هذا الدرس لشرح التغيّر في هوية المادة أثناء التغيّر الكيميائي.

مادة التفاعل	مؤشرات التغير الكيميائي	الشرح التفاعل الكيميائي	ما الذي يؤثر في سرعة التفاعل؟

أصل الكلمة

كيميائي chemical مشتقة من الكلمة اليونانية *chemeia*. التي تعني "انسكاب في قالب واحد"

مراجعة المفاهيم الأساسية

3. ما مؤشرات التغيّر الكيميائي؟

التأكد من فهم النص

2. ما الفرق بين التغيّر الفيزيائي والتغيّر الكيميائي؟

التأكد من فهم الصورة

4. ما المؤشرات التي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائي عند تفجير ألعاب نارية؟

الشكل 16 يمكنك أحيانًا ملاحظة مؤشرات على حدوث تفاعل كيميائي.

فقاعات | تغيّر في الطاقة | تغيّر في الرائحة | تغيّر في اللون

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الخواص الكيميائية

تتسم المواد الكيميائية بقدرتها على التعرّض لمجموعة كبيرة من التغيّرات الكيميائية. يمكن أن تكون معرفة الخواص الكيميائية لمادة مفيدة إذا كنت تحاول أن تُحدِث تغيّرًا أو تتفادى تغيّرًا غير مرغوب فيه.

مقارنة الخواص

ناقش الأسئلة التالية لمساعدة الطلاب على المراجعة والتمييز بين كل من الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية.

أسئلة توجيهية

ض م **اذكر بعض الخواص الكيميائية للمادة؟**
نموذج الإجابة: القدرة على الاحتراق، القابلية للصدأ، القدرة على التعفن.

أ م **كيف يمكنك تحديد ما إذا كانت للمادة قابلية للصدأ؟**
نموذج الإجابة: حدّد ما إذا كانت المادة مصنوعة من مواد تصدأ أو اختبرها من خلال تبليلها وتعريضها للهواء ثم لاحظ ما يحدث مع مرور الوقت.

التغيُّرات الكيميائية

لمساعدة الطلاب على تصوّر مدى تأثير التغيّر الكيميائي في الخواص الفيزيائية، شجعهم على التركيز على الذرات الموجودة في المواد المشاركة. عندما تخضع كل مادة لتغيّر، تعيد الذرات ترتيبها في شكل تركيبات مختلفة. يَنتِج عن التغيّرات الكيميائية مواد جديدة لها خواصها الفيزيائية. استخدم الأسئلة التالية لتقويم استيعاب الطلاب لهذا المفهوم.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف يتكوّن الصدأ؟**
يحدث تغيّر كيميائي بين الحديد والأكسجين.

ض م **ما الفرق بين التغيّر الفيزيائي والتغيّر الكيميائي؟**
أثناء التغيّر الفيزيائي، لا تتكوّن مادة جديدة. أثناء التغيّر الكيميائي، تتكوّن مواد جديدة.

مؤشرات التغيّر الكيميائي

اشرح للطلاب أنّ فهم ما يحدث أثناء التغيّر الكيميائي، يستوجب وصف كل مادة كيميائية في بداية التغيّر ونهايته، ثمّ تحديد ما حدث أثناء العملية.
على سبيل المثال، يكون للتفاحة الطازجة لون ورائحة معيّنان. لكن بعد مرور فترة وجيزة من تقطيع التفاحة، يحدث تغيّر كيميائي بسبّب تفاعل التفاحة مع الأكسجين. نتيجة لذلك، يصبح لون الثمرة داكنًا وتتغيّر رائحتها.
لمساعدة الطلاب على التفكير في مؤشرات التغيّر الكيميائي، اطلب منهم قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 16** ومقارنة العلامات المختلفة. ثم اطرح الأسئلة التالية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

لمساعدة الطلاب ف حفظ رموز التغير الكيميائي، اطلب منهم قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 16** ومقارنة الرموز المختلفة، ثم اطرح الأسئلة التالية.

أسئلة توجيهية

ق م **هل يشير تكوّن الفقاعات دائمًا إلى تغيّر كيميائي؟**	لا، لأنّ الفقاعات تتكوّن عندما يغلي الماء ويعدّ هذا تغيرًا فيزيائيًا لا تغيرًا كيميائيًا.
ض م **ما مؤشرات التغيّر الكيميائي؟**	نموذج الإجابة: تكوُّن فقاعات، تغيّر الطاقة، تغيّر اللون أو الرائحة.
ض م **ما مؤشرات التي تبيّن حدوث تغيّر كيميائي عند تفجير ألعاب نارية؟**	نموذج الإجابة: يكون هناك تغيّر في الطاقة عند إطلاق ضوء وطاقة حرارية.
أ م **هل تعتقد أنّ تغيّرًا كيميائيًا يحدث عندما تخبز كعكًا؟ لمَ أو لمَ لا؟**	نعم، لأنّ الخواص الفيزيائية للمكوّنات المستخدمة لخبز الكعك تتغيّر عند طهيها في الفرن. يتغيّر لون العجين ورائحته وتتكوّن نواتج جديدة.

أصل الكلمة

كيميائي

كلِّف الطلاب قراءة الأصل اليوناني لكلمة كيميائي، ثم اطرح عليهم الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: هل كلمة كيميائي فعل أم صفة؟ إنها صفة. **هل الأصل اليوناني لكلمة كيميائي مصطلح وصفي أم سلوك؟** إنه سلوك.

اطرح السؤال: في رأيك كيف يرتبط السلوك في الأصل اليوناني بالطريقة التي نستخدم بها كلمة كيميائي اليوم؟ نموذج الإجابة: إنّ المواد الكيميائية أثناء التفاعل الكيميائي، "تتدفق معًا" فينتج عنها تغيّر كيميائي. يؤدي السلوك إلى تغيّر يمكن وصفه بالصفة كيميائي.

التدريس المتمايز

ق م **إنشاء شبكة للخواص والتغيّرات** اطلب من مجموعات ثنائية من الطلاب العمل معًا لإعداد شبكة مكوّنة من عمودين (فيزيائي وكيميائي) وصفّين (خواص وتغيّرات). في كل مربع، وجّه الطلاب إلى كتابة المصطلحات المناسبة التي تتوافق مع تلك الخلية. (على سبيل المثال، يمكن أن توضع درجة الانصهار في خلية الخواص الفيزيائية).

أ م **التغيّرات الكيميائية في الحياة اليومية** كلِّف الطلاب تحديد تغيّرين أو ثلاثة من التغيّرات الكيميائية التي تحدث في غُرف الصف أو المنازل أو الأحياء السكنية. اطلب منهم البحث عن هذه التغيّرات لتعلم المزيد عنها. ثم اطلب من الطلاب مناقشة ما تعلموه بشكل جماعي وتصميم مخطط انسيابي للتغيّرات التي تطرأ على المواد الكيميائية المشاركة، من بداية كل نوع من التغيّر إلى نهايته.

ا ل **هذا تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟** ضع قائمة بالتغيرات الفيزيائية مثل التجمد والذوبان والتغيرات التي تحدث في الشكل والحجم وقائمة بالتغيرات الكيميائية مثل الاحتراق والتعفن والصدأ. ثم قسّم طلاب الصف إلى مجموعات والعب لعبة السرعة لتحديد هل هذا تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟ اذكر أحد التغيرات الواردة في القوائم وكلّف الطلاب تحديد ما إذا كان تغيّر فيزيائي أم كيميائي.

أدوات المعلم

حقيقة ترفيهية

مادة متفجرة! إنّ النتروجليسرين مركّب يكون غير مستقر إلى حد كبير في ظل ظروف معيّنة. يمكن أن يتفجر ولهذا السبب يستخدم كأحد مركّبات الديناميت. عندما يخضع لتغيّر كيميائي أثناء الانفجار، يُنتِج ماء وغازات ثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والأكسجين.

عرض المعلم التوضيحي

هل ترغب في تنظيف فلس؟ احصل على بعض العملات القديمة من فئة فلس واحد وضعها في كوب من الخل لمدة بضع دقائق. كلّف الطلاب توقع ما سيحدث. ثم أخرج العملات المعدنية بحرص باستخدام الملاقط وضعها على منشفة ورقية لتجفّ. كلّف الطلاب ملاحظة أنّ كل عملة معدنية تبدو نظيفة أكثر مما كانت عليه. اشرح أنّ الحمض الموجود في الخل يتفاعل مع التلوث الموجود في الخارج ويزيله مما يُظهِر طبقة لامعة من النحاس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

شرح التفاعلات الكيميائية

استخدام الصيغ الكيميائية

يتضمن التغيّر الكيميائي تفكيك روابط وبناءها.

أسئلة توجيهية

ض م **ماذا يعني القول بأنّه يعاد ترتيب الذرات أثناء التفاعل الكيميائي؟**	تكون الذرات نفسها موجودة قبل التفاعل الكيميائي وبعده، حيث تتواجد في مواد كيميائية مختلفة في صورة نواتج.
ض م **لماذا تُعدّ المعادلات الكيميائية مفيدة؟**	توضّح المعادلة الكيميائية الصيغة الكيميائية وعدد وحدات كل مادة كيميائية في التفاعل.

موازنة المعادلات الكيميائية

كلّف الطلاب قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 18**. استخدم الأسئلة التالية لتوجيه الطلاب من خلال موازنة المعادلات الكيميائية.

أسئلة توجيهية

ق م **عند موازنة معادلة كيميائية، هل يمكنك تغيير الصيغ الكيميائية للمتفاعلات أو النواتج؟ لمَ أو لمَ لا؟**	لا؛ حيث إنه بتغيير الصيغ الكيميائية، ستشير إلى مشاركة مواد كيميائية مختلفة في التفاعل الكيميائي.
ض م **ما الدور الذي تؤديه المعاملات في معادلة كيميائية معيّنة؟**	تُستخدَم المعاملات لتوضيح عدد الوحدات لكل متفاعل ونواتج مشتركين في التفاعل، مما يوضّح أنّ الكتلة محفوظة في التفاعل الكيميائي.
ض م **كيف تعرف أنّ المعادلات الكيميائية موزونة؟**	يكون العدد الكلي للذرات وأنواعها في المتفاعلات مساويًا للعدد الكلي للذرات وأنواعها في النواتج.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الثقافة المرئية: **وزن المعادلات الكيميائية**

تُعدّ العملية المبيّنة في **الشكل 18** نموذجًا جيدًا لطريقة كتابة المعادلات ووزنها. يمكنك دراسة العملية مع الطلاب بالاستعانة بالمثال المذكور. كلِّف الطلاب إلقاء نظرة ثاقبة على المعادلة الموجودة في **الشكل 17** ومقارنتها بالجدول الموجود في **الشكل 18**. ثم اطرح الأسئلة التالية.

اطرح السؤال: **لماذا تُعدّ المعادلة الموجودة في الشكل 17 معادلة موزونة؟** إنّ عدد الذرات ونوعها في المتفاعلات مساوي لعدد الذرات ونوعها في النواتج.

كلِّف الطلاب الإشارة إلى الجزء 2a في كتبهم المدرسية.

a. $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ غير موزونة

b.

موزونة	C=1	C=1
موزونة	H=4	H=4
غير موزونة	O=2	O=4

c. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ موزونة

موزونة	C=1	C=1
موزونة	H=4	H=4
موزونة	O=4	O=4

اطرح السؤال: **إذا كان عدد ذرات كل نوع في المتفاعلات والنواتج غير متساوٍ، فهل تُعدّ المعادلة موزونة؟** لا؛ حيث يعني هذا مشاركة كميات مختلفة من كل متفاعل وناتج في التفاعل.

اطرح السؤال: **هل من الضروري إضافة معاملات فقط إلى النواتج؟** لا. حيث يمكن أن يكون لكل من المتفاعلات والنواتج معاملات غير *1*.

كلِّف الطلاب موازنة معادلة لعيّنة بمفردهم باستخدام **الشكل 18**.

اطرح السؤال: **ما المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل بين الحديد (Fe) والأكسجين (O_2) لتكوين أكسيد الحديد (Fe_2O_3) (III)؟**

$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

التدريس المتمايز

ق م **نماذج جزيئية** قدّم صلصالًا وأعواد أسنان إلى مجموعات من الطلاب. وجّه الطلاب إلى استخدام المواد لإنتاج جزيئين من غاز الهيدروجين، H_2، وجزيء واحد من غاز الأكسجين، O_2. ثم اطلب منهم توضيح أنّه باستخدام هذه النماذج الثلاث فقط، يمكنهم إنتاج جزيئين من الماء، H_2O.

أم **موازنة المعادلات** ابحث عن بعض المعادلات الكيميائية الأساسية، مثل تفاعل الخل مع بيكربونات الصوديوم أو احتراق البيوتان أو إنتاج الأمونيا من غازَي الهيدروجين والنيتروجين. اكتب كل معادلة على اللوحة بدون المعاملات. كلِّف الطلاب موازنة كل معادلة.

ال **تخطيط عرض توضيحي** نظِّم الطلاب في فرق واطلب منهم التخطيط لعرض توضيحي لنموذج وزن معادلة أمام باقي طلاب الصف. على سبيل المثال، يمكن أن يرتدي اثنان من الطلاب رمز O الذي يمثل الأكسجين ويمكن أن يرتدي أربعة من الطلاب رمز H الذي يمثل الهيدروجين. اطلب منهم تكوين جزيئين من H_2 وجزيء من O_2 وترتيب أنفسهم لتشكيل جزيئين من الماء.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

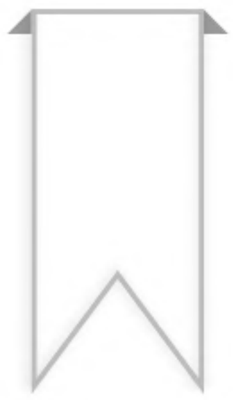
خريطة دلالية وجّه الصف الدراسي لتصميم خريطة دلالية للمصطلحات المرتبطة بالتغيّر الكيميائي. كلِّف الطلاب اقتراح مصطلح مرتبط بالتغيّر الكيميائي وكتابته على اللوحة. ثم إسأل الطلاب أن ينقسموا إلى مجموعات أصغر لترتيب المصطلحات داخل نمط شبكي باستخدام الأفكار الأساسية المرتبطة بالتغيّر الكيميائي والأفكار الثانوية على أنّها فروع.

علوم واقع الحياة

التفاعلات الكيميائية الشائعة قدم إلى الطلاب متفاعلات ونواتج لتفاعل كيميائي من الحياة اليومية، واطلب منهم كتابة معادلة كيميائية موزونة. على سبيل المثال، عندما يحترق البروبان، يتفاعل مع الأكسجين ويَنتِج ثاني أكسيد الكربون والماء. ستكون المعادلة **الموزونة هي $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$. يوجد مثال آخر يتمثل في التفاعل بين الخارصين وحمض الهيدروكلوريك ($Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$).**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى



سرعة التفاعلات الكيميائية

تذكر أنّ الجسيمات التي تتكوّن منها المادة دائمة الحركة ويصطدم بعضها ببعض. يمكن لعوامل مختلفة أن تجعل تلك الجسيمات تتحرك بصورة أسرع وتصطدم بشكل أقوى وبصورة أكثر تكرارًا. تزيد هذه العوامل من سرعة التفاعل الكيميائي، كما هو مبيّن في **الشكل 19**.

1 تزيد **درجة الحرارة** العالية عادةً من سرعة التفاعل. عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة، تتحرك الجسيمات بصورة أسرع وبالتالي، تصطدم بقوة أكبر وبصورة أكثر تكرارًا.

2 إنّ **التركيز** هو كمية المادة في حجم معين. يحدث التفاعل بصورة أسرع عندما يزداد تركيز مادة متفاعلة واحدة على الأقل. عندما يزداد التركيز، يكون هناك المزيد من الجسيمات المتاحة ليصطدم بعضها ببعض، ويتفاعل.

3 تؤثر **مساحة السطح** كذلك في سرعة التفاعل عندما تكون مادة متفاعلة واحدة على الأقل مادة صلبة. إذا أسقطت قرصًا فوارًا مضادًّا للحموضة في الماء، يذوب القرص في الماء. أما إذا قسمته إلى عدة قطع وأضفتها إلى الماء، فسيحدث الذوبان بصورة أسرع. تكون مساحة السطح الكلية للقطع الصغيرة أكبر، لذلك يتوافر لجزيئات المواد المتفاعلة مساحة ليتصادم بعضها ببعض.

الكيمياء

لكي تفهم الكيمياء، تحتاج إلى فهم المادة. تحتاج إلى معرفة كيف يَنتُج عن ترتيب الجزيئات أنواع مختلفة من المادة. تحتاج أيضًا إلى أن تكون قادرًا على تمييز الخواص الفيزيائية من الخواص الكيميائية ووصف الطرق التي يمكن أن تتغيّر بها هذه الخواص. في الوحدات والمقررات التالية للكيمياء، ستدرس كل موضوع من هذه الموضوعات بالتفصيل لتحصل على فهم أفضل للمادة.

مراجعة المفاهيم الأساسية

7. اذكر ثلاثة عوامل تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي.

الشكل 19 تزداد سرعة معظم التفاعلات الكيميائية مع ازدياد درجة الحرارة أو التركيز أو مساحة السطح.

1 درجة الحرارة

تحدث التفاعلات الكيميائية التي تتم أثناء عملية الطهي بصورة أسرع مع ازدياد درجة الحرارة.

2 التركيز

يحتوي المطر الحمضي على تركيز حمض أعلى من تركيز الحمض في المطر العادي. نتيجة لذلك، يتلف التمثال المعرّض للمطر الحمضي أسرع من تمثال معرّض لمطر عادي

3 مساحة السطح

عند تقسيم قرص مضاد للحموضة إلى قطع، يكون للقطع مساحة سطح أكبر من القرص ككل. تذوب القطع أسرع في الماء لأنّ جزءًا كبيرًا من القرص المَفتّت يذوب في الماء.

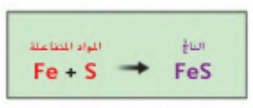
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم والتأليف

18.4 مراجعة

تصوّر المفاهيم

تُلاحظ الخاصية الكيميائية فقط عندما تخضع مادة ما لتغيّر كيميائي وتتغيّر هويتها.

تتضمن مؤشرات التغيّر الكيميائي المحتمل فقاعات وتغيّرًا في الطاقة وتغيّرًا في الرائحة أو في اللون.



تُظهر المعادلات الكيميائية المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي وأنّ الكتلة محفوظة.

تلخيص المفاهيم

1. ما الخاصية الكيميائية؟

2. ما بعض مؤشرات التغيّر الكيميائي؟

3. لماذا تُعدّ المعادلات الكيميائية مفيدة؟

4. ما بعض العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعلات الكيميائية؟

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة ماكجرو هيل للتعليم والتأليف

سرعة التفاعلات الكيميائية

تتضمّن التغيّرات الكيميائية تصادمات الجسيمات التي قد يَنتِج عنها تفاعل كيميائي أو لا يَنتج اعتمادًا على مدى سرعة حركة جسيمات المادة المتفاعلة ومدى تفاعلها. يمكن لدرجة الحرارة والتركيز ومساحة السطح وحتى الاتجاه التأثير في عدد التصادمات التي تحدث بين المواد المتفاعلة ومقدار قوة تصادمها.

كلّف الطلاب قراءة الفقرات ودراسة **الشكل 19**. اطلب منهم وصف طريقة تأثير العوامل المختلفة في التفاعلات الكيميائية في كل صورة. ثم اطرح الأسئلة التوجيهية التالية بهدف تقويم استيعاب الطلاب لهذا المفهوم.

أسئلة توجيهية

ق م **بصفة عامة، كيف يؤثر ازدياد درجة الحرارة في تفاعل كيميائي؟**

بصفة عامة، تسمح الطاقة الحرارية الزائدة لجسيمات المواد بالحركة بصورة أسرع والتصادم بشكل أقوى مقارنة بحركتها وقوة تصادمها عندما تكون درجة الحرارة أقل. يتسبّب هذا في ازدياد سرعة التفاعل الكيميائي.

ض م **اذكر ثلاثة عوامل تؤثر في سرعة التفاعل الكيميائي.**

تؤثر درجة الحرارة والتركيز ومقدار مساحة السطح في سرعة التفاعل.

أ م **إذا تضمّنت عملية الهضم تفاعلات كيميائية، فلماذا يمكن أن يسهّل مضغ الطعام وتحويله إلى قطع صغيرة عملية الهضم؟**

تزداد مساحة سطح الطعام بسبب مضغ الطعام وتحويله إلى قطع صغيرة مما يؤدي إلى ازدياد سرعات تفاعل الهضم بحيث يتفتت الطعام بصورة أسرع وأسهل في الجهاز الهضمي.

الكيمياء

راجع مع الطلاب طريقة ربط الكيمياء للعالم الذري بما يمكن ملاحظته في الحياة اليومية. من خلال استيعاب المبادئ الأساسية للكيمياء، نتمكّن من تقدير التفاعلات الكيميائية في الطبيعة وتوقّعها بالإضافة إلى التفاعلات التي تحدث في المختبر. استخدم الأسئلة التالية لتلخيص ما تعلمه الطلاب عن الكيمياء.

أسئلة توجيهية

ق م **هل يمكنك فهم المادة من دون فهم طريقة تغيُّرها؟**

لا؛ حيث تُعدّ خواص المادة الكيميائية مهمة، ولكن فهم التغيّرات الفيزيائية والكيميائية يعدّ ضروريًا لفهم المادة.

ض م **كيف تُقارَن خواص المتفاعلات في تفاعل كيميائي بخواص النواتج من التفاعل؟**

إذا أُعيد تشكيل الذرات في مادة كيميائية ما بترتيب مختلف، فستختلف الخواص بسبب تكوُّن مواد كيميائية جديدة.

أ م **في رأيك كيف يمكن أن يساعد فهم الكيمياء على فهم أفضل للعالم من حولك؟**

نموذج الإجابة: يمكن أن يساعد فهم الكيمياء على فهم السبب في حدوث التغيّرات الكيميائية والفيزيائية في عالمنا وطرق الاستعداد لها أو تجنبها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

* الخواص الكيميائية
* مقارنة الخواص
* التغيّرات الكيميائية
* مؤشرات التغيّر الكيميائي
* شرح التفاعلات الكيميائية
* سرعة التفاعلات الكيميائية
* الكيمياء

مخطّط التدخل التقويمي

وفقًا لنتائج مراجعة الدرس، استخدم المخطط التالي لتلبية احتياجات الطلاب الفردية.

استخدام المفردات (1–2)

TE أصول الكلمات، علامات التغير الكيميائي

CR مفردات المحتوى

استيعاب المفاهيم الأساسية (3–6)

TE تجربة مصغرة، هل يمكنك تحديد أدلة التغير الكيميائي؟

CR عنصر بناء المفاهيم الأساسية

تفسير المخططات (7–8)

TE أسئلة توجيهية، مؤشرات التغير الكيميائي

التفكير الناقد (9–10)

TE أسئلة توجيهية، سرعة التفاعلات الكيميائية

CR الإثراء

تحفيز

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

الخواص والتغيّرات الكيميائية

استخدام المفردات

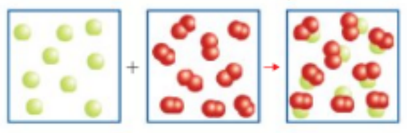
1. تُعرف كمية المادة في حجم معين بأنها _____ .
2. **استخدم المصطلح** التغيّر الكيميائي في جملة تامة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **اكتب** بعض مؤشرات التغيّر الكيميائي.
4. أي من خواص المادة يتغيّر أثناء التغيّر الكيميائي لكن لا يتغيّر أثناء التغيّر الفيزيائي؟
   A. الطاقة C. الكتلة
   B. الهوية D. الحجم
5. **ما** سبب كون المعادلات الكيميائية مفيدة.
6. **حلّل** ما الذي يؤثر في سرعة تفاعل المطر الحمضي مع تمثال ما؟

تفسير المخططات

7. **افحص** اشرح طريقة توضيح الرسم التخطيطي أدناه لمفهوم حفظ الطاقة.



8. **قارن وقابل** انسخ منظم البيانات واملأه للمقارنة والمقابلة بين التغيّرات الفيزيائية والكيميائية.

التغيّرات الفيزيائية والكيميائية	
أوجه الشبه	
أوجه الاختلاف	

التفكير الناقد

9. **اجمع** ثلاثة تغيّرات فيزيائية وثلاثة تغيّرات كيميائية لاحظتها مؤخرًا وأدرجها في قائمة.
10. **أوجِد** كيف يمكن زيادة سرعة التفاعل الكيميائي بين الخل وبيكربونات الصوديوم الصلبة؟

ملاحظاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

استخدام المفردات

1. التركيز

2. نموذج الإجابة: يحدث تغيّر كيميائي عندما تخبز كعكة. يَنتِج عن هذا التغيّر في المادة فقاعات وروائح رائعة.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. تتضمّن نماذج الإجابة تَكوُّن فقاعات وتغيّرًا في الطاقة (الضوء، الحرارة) وتغيّرًا في الرائحة أو اللون.

4. B. الهوية

5. نموذج الإجابة: تقدّم المعادلات الكيميائية طريقة بسيطة ولكنها واضحة لوصف ما يحدث أثناء التفاعل الكيميائي.

6. إنّ تركيز الحمض في ماء المطر أو درجة حرارة الماء يؤثر في السرعة التي يحدث بها التفاعل.

تفسير المخططات

7. يكون عدد كل نوع من الذرات في المتفاعلات مساويًا لعدد كل نوع من الذرات في النواتج.

8. نموذج الإجابة:

التغيّرات الفيزيائية والكيميائية	
أوجه الشبه	كل منهما يغيّر الخواص الفيزيائية. تكون الذرات الموجودة قبل التغيّر وبعده متماثلة.
أوجه الاختلاف	لا تُغيّر التغيّرات الفيزيائية هوية المادة، على عكس التغيّرات الكيميائية.

التفكير الناقد

9. نماذج الإجابة: تتمثّل التغيّرات الفيزيائية في طي الورق وانصهار الجليد وتحطّم الزجاج. تتمثّل التغيّرات الكيميائية في احتراق الخشب وصدأ المعدن في الدراجة وخبز الكعك.

10. نموذج الإجابة: يمكنك زيادة درجة الحرارة أو التركيز لإحدى المواد المتفاعلة أو كلتيهما.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

18 دليل الدراسة

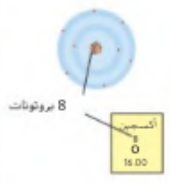
الوحدة

الفكرة الرئيسة

إنّ المادة هي شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ. يمكن أن تتغيّر خواصها الفيزيائية والكيميائية.

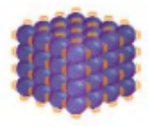
ملخص المفاهيم الأساسية

18.1 تصنيف المادة



- إنّ **المادة الكيميائية** هي نوع من **المادة** يتكوّن دائمًا من ذرات بتشكيلات ثابتة.
- إنّ **لذرات** العناصر المختلفة أعدادًا مختلفة من البروتونات.
- لا يمكن لتركيبة المادة أن تختلف. يمكن لتركيبة **خليط** أن تختلف.
- يمكن تصنيف المادة كمادة نقية أو خليط.

18.2 الخواص الفيزيائية



- تشمل **الخواص الفيزيائية** للمادة الحجم والشكل والنسيج والحالة.
- يمكن اعتماد الخواص الفيزيائية مثل **الكثافة** ودرجة الانصهار ودرجة الغليان والحجم لفصل المخاليط.

18.3 التغيّرات الفيزيائية

- يمكن لتغيّر في الطاقة أن يسبب تغيّرًا في حالة المادة.
- عندما يذوب شيء ما، يمتزج بتوزيع متساوٍ مع مادة كيميائية أخرى.
- تكون كتلة المادة متساوية قبل التغيّر وبعده.

18.4 الخواص والتغيّرات الكيميائية

- تشمل **الخواص الكيميائية** قابلية الاحتراق والحموضة وقابلية الصدأ.
- إنّ بعض المؤشرات التي تشير إلى **التغيّرات الكيميائية** تشمل تكوّن فقاعات وتغيّرًا في الرائحة أو في اللون أو في الطاقة.
- تُعدّ المعادلات الكيميائية مفيدة لأنّها توضّح ما يحدث أثناء التفاعل الكيميائي.
- إنّ بعض العوامل التي تؤثر في سرعة التفاعلات الكيميائية تشمل درجة الحرارة و**التركيز** ومساحة السطح.

المفردات

matter	المادة
atom	الذرة
chemical substance	المادة الكيميائية
element	العنصر
compound	المركّب
mixture	الخليط
heterogeneous mixture	الخليط غير المتجانس
homogeneous mixture	الخليط المتجانس
dissolving	الذوبان
physical property	الخاصية الفيزيائية
mass	الكتلة
density	الكثافة
soluble	قابلية الذوبان
physical change	التغيّر الفيزيائي
chemical property	الخاصية الكيميائية
chemical change	التغيّر الكيميائي
concentration	التركيز

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

المطويات

مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو موضّح لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة. ثبت المطويات المأخوذة من الدرس 4 على الجزء الخلفي من اللوحة.

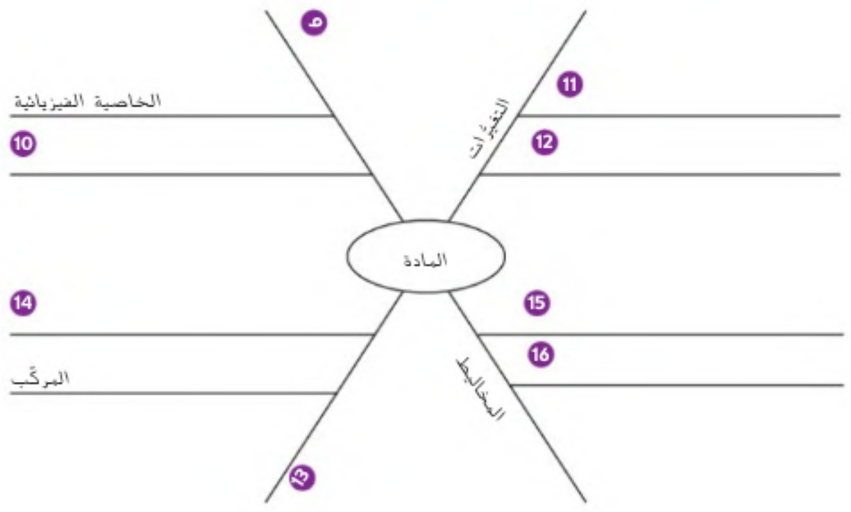
استخدام المفردات

أعط مثالا على كل مما يلي.

1. العنصر
2. المركّب
3. الخليط المتجانس
4. الخليط غير المتجانس
5. الخاصية الفيزيائية
6. الخاصية الكيميائية
7. التغيّر الفيزيائي
8. التغيّر الكيميائي

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

انسخ خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمالها.



McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

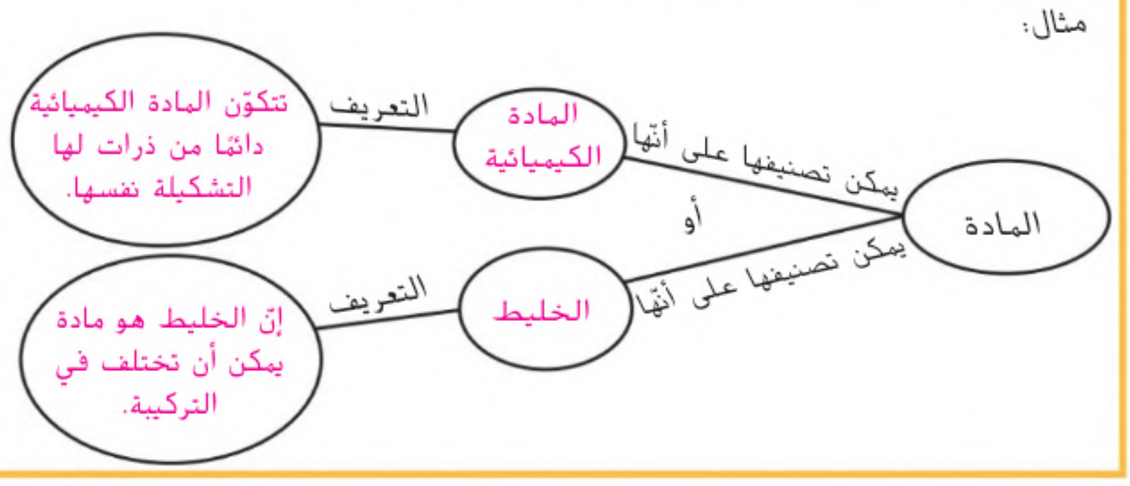
ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: شبكة المفاهيم

اطلب من الطلاب تصميم شبكة مفاهيم تُعرّف المفاهيم بالإضافة إلى أنها تُبيّن الترابطات بينها.

1. نظّم الطلاب في مجموعات وقدّم إليهم ورقة كبيرة أو ورقة لاصقة لاستخدامها لتصميم شبكة المفاهيم.
2. حفز الطلاب إلى قراءة ملخص المفاهيم الأساسية. بالنسبة إلى كل مفهوم أساسي، اطلب منهم إنشاء مربع للمفهوم وأسهم تربط هذا المفهوم بغيره من المفاهيم ذات الصلة. ينبغي على الطلاب تضمين شرح للعلاقة بين المفهومين على امتداد كل سهم.
3. ثم اطلب من كل مجموعة شرح خريطتها أمام زملائهم في الصفّ. قم بمعالجة الفجوات التعليمية أو المفاهيم الخاطئة من خلال مناقشة مفتوحة.

مثال:



المفردات

استراتيجية الدراسة: أنا لديَّ... مَن لديه...؟

قسّم بطاقات الفهرسة إلى نصفين أيسر وأيمن. اكتب ابدأ هنا في الجزء العلوي من البطاقة الأولى. اكتب على الجانب الأيسر أنا لديَّ واكتب المصطلح. اكتب على الجانب الأيمن، مَن لديه واكتب تعريفًا لمصطلح مختلف. اكتب على البطاقة التالية أنا لديَّ واكتب المصطلح الذي يطابق التعريف الموجود على الجانب الأيمن من البطاقة السابقة. كرر هذه العملية حتى تُستخدَم كل المصطلحات. يجب أن يوضّح التعريف الموجود على آخر بطاقة المصطلح الموجود على البطاقة الأولى.

1. وزّع البطاقات على الطلاب بترتيب عشوائي. يبدأ الطالب الذي لديه بطاقة "ابدأ هنا" اللعبة بقراءة عبارة "أنا لديَّ" وطرح سؤال "**مَن لديه**". بعد ذلك يقرأ الطالب، الذي لديه الإجابة عن السؤال، بطاقته. على سبيل المثال: "أنا لديَّ المادة الكيميائية. مَن لديه شيء يشغل حيزًا من الفراغ وله كتلة؟"
2. استمر في اللعب حتى تتم قراءة كل البطاقات وينتهي السؤال الأخير بالإجابة الموجودة على البطاقة الأولى.

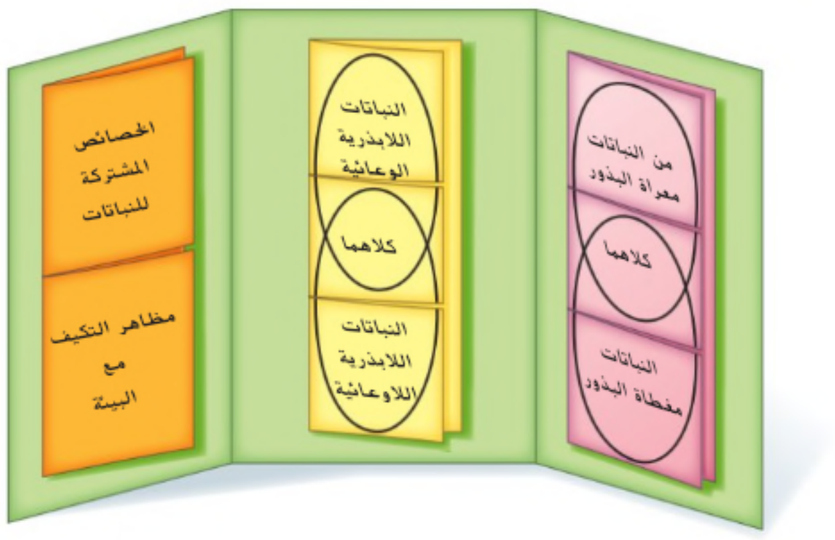
مثال:

أنا لديَّ. . .	مَن لديه. . .
المادة الكيميائية.	أي شيء يشغل حيزًا من الفراغ وله كتلة؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف ©

ملاحظات المعلم

المطويات®



استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. اطلب من كل طالب تنظيم المطويات التي أنشأها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب وضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب خلاله بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

1. عنصر: الكربون، الألمنيوم
2. مركّب: كلوريد الصوديوم، ثاني أكسيد الكربون
3. خليط متجانس: الماء المالح، البرونز
4. خليط غير المتجانس: مزيج المشروب المسحوق، الجرانيت
5. خاصية فيزيائية: خشونة ورق الصنفرة، الشكل المستدير لكرة السلة
6. خاصية كيميائية: قدرة الحديد على الصدأ، قدرة الخشب على الاحتراق
7. تغيّر فيزيائي: قطع ورقة ما، غليان الماء
8. تغيّر كيميائي: احتراق قطع من الخشب في موقد، الصدأ الموجود على الجزء الخارجي من الدراجة

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

9 الخواص

10. الخاصية الكيميائية

11. 12. التغيّر الفيزيائي/التغيّر الكيميائي

13. المادة الكيميائية

14. العنصر

15. 16. متجانس/غير متجانس

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أيّ من الذرّات التالية يتكوّن منها مركّب صيغته $AgNO_3$؟
   A. 1 Ag, 1 N, 1 O
   B. 1 Ag, 1 N, 3 O
   C. 1 Ag, 3 N, 3 O
   D. 3 Ag, 3 N, 3 O

2. أي مما يلي هو مثال على عنصر؟
   A. الهواء
   B. الماء
   C. الصوديوم
   D. السكر

3. أي من الخواص التالية تبيّن سبب استخدام النحاس غالبًا في صناعة الأسلاك الكهربائية؟
   A. التوصيل
   B. الكثافة
   C. المغناطيسية
   D. الذائبية

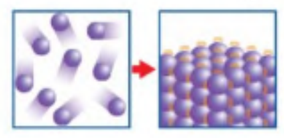
4. يُبيّن الجدول أدناه الكثافات لمواد كيميائيّة مختلفة.

المادة الكيميائية	الكثافة (g/cm^3)
1	1.58
2	0.32
3	1.52
4	1.62

لأي من المواد الكيميائيّة التالية، يكون لعيّنة مقدارها 4.90 g حجم يساوي $3.10\ cm^3$؟
   A. المادة الكيميائيّة 1
   B. المادة الكيميائيّة 2
   C. المادة الكيميائيّة 3
   D. المادة الكيميائيّة 4

5. أي مما يلي يُبطئ سرعة تفاعل كيميائيّ؟
   A. ازدياد التركيز
   B. ازدياد درجة الحرارة
   C. نقصان مساحة السطح
   D. ازدياد كل من مساحة السطح والتركيز

6. أيّ مما يلي هو التغيّر الفيزيائيّ الممثّل في الرسم التخطيطي أدناه؟



   A. التكاثف
   B. الترسيب
   C. التبخر
   D. التسامي

7. أيّ مما يلي هو معادلة كيميائيّة غير موزونة؟
   A. $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
   B. $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
   C. $Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe + 2CO_2$
   D. $H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$

8. أيّ خاصيّة مما يلي تعتمد على كمية المادة؟
   A. نقطة الغليان
   B. التوصيل
   C. الكثافة
   D. الكتلة

9. لماذا تُعتبر المعادلة الكيميائية التالية موزونة؟
$$O_2 + 2PCl_3 \rightarrow 2POCl_3$$
   A. عدد المواد الناتجة أقل من عدد المواد الناتجة.
   B. عدد المواد المتفاعلة أكبر من عدد المواد المتفاعلة.
   C. عدد ذرات كل عنصر هو نفسه في طرفي المعادلة.
   D. المعاملات هي نفسها في طرفي المعادلة.

10. يتفاعل عنصرا الصوديوم (Na) والكلور (Cl) ويكوّنان مركّب كلوريد الصوديوم (NaCl). أيّ من العبارات التالية المتعلقة بخواص هذه المواد الكيميائية الثلاث صحيح؟
   A. للـ Na وCl الخواص نفسها.
   B. للـ NaCl خواص Na وCl.
   C. للمادتين الكيميائيتين الخواص نفسها.
   D. تختلف خواص NaCl عن خواص Na وCl.

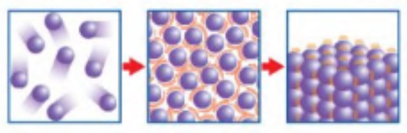
التفكير الناقد

11. **اجمع** قائمة مكوّنة من عشر مواد موجودة في منزلك. صنف كل مادة على أنّها عنصر أو مركّب أو خليط.

12. **قيّم** هل يُعدّ الجدول الدوري الذي يستند إلى عدد الإلكترونات في الذرة فعّالًا مثل الجدول المُبيّن في الجزء الخلفي من هذا الكتاب؟ لمَ أو لمَ لا؟

13. **أعِدّ** عرضًا توضيحيًا لتوضيح كيف أنّ الوزن والكتلة ليسا الشيء نفسه.

14. **أعِدّ** تفسيرًا لطريقة تغيُّر درجة الحرارة والطاقة لمادة أثناء التغيّرات الفيزيائية الممثلة في الرسم التخطيطي أدناه.



15. **راجع** تعريف التغيّر الفيزيائي الذي تمّ تناوله في هذه الوحدة بحيث يذكر نوع الذرات وترتيبها.

16. **أوجد مثالًا** على تغيّر فيزيائي تلاحظه في منزلك أو مدرستك. صِف التغيّرات في الخواص الفيزيائية التي تحدث أثناء هذا التغيُّر. ثم اشرح ما يدلّك على أنّه ليس تغيّرًا كيميائيًا.

17. **أعِدّ** قائمة مكوّنة من خمسة تفاعلات كيميائية تلاحظها كل يوم. صف لكلّ منها طريقة واحدة يمكنك بها زيادة سرعة التفاعل أو خفضه.

الفكرة الرئيسة

18. اشرح طريقة تكوّنك من مادة تخضع لتغيّرات. قدم أمثلة محددة في شرحك.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

19. تبلغ كتلة عينة من الثلج 23 g عند درجة الحرارة 0°C وتبلغ حجمها $25\ cm^3$. لماذا يطفو الجليد على الماء؟ (تبلغ كثافة الماء $1.00\ g/cm^3$).

20. يُبيّن الجدول أدناه كتلتي عيّنتين من عنصرين مختلفين وحجميهما.

العنصر	الكتلة (g)	الحجم (cm^3)
الذهب	386	20
الرصاص	22.7	2.0

أي من العيّنتين لها كثافة أكبر؟

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. B. 1 Ag, 1 N, 3 O
2. C. الصوديوم
3. A. التوصيل
4. A. المادة 1
5. C. النقص في مساحة السطح
6. B. الترسيب
7. B. $Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe + 2CO_2$.
8. D. الكتلة
9. C. تكون الذرات هي نفسها في كل من طرفي المعادلة.
10. D. تختلف خواص NaCl عن خواص Na وCl.

التفكير الناقد

11. نماذج الإجابة: السلطة، خليط غير متجانس؛ الماء، مركّب؛ النحاس المستخدم في الأسلاك، عنصر.
12. لن يكون الجدول الدوري الذي يعتمد على عدد الإلكترونات له الفعالية نفسها، لأنّ عدد الإلكترونات في الذرة يمكن أن يتغيّر. لا يمكن أن يتغيّر عدد البروتونات من دون أن يتغيّر نوع العنصر.
13. إذا كان الطلاب يواجهون صعوبة، فاطلب منهم الرجوع إلى **التجربة المصغرة** في **الدرس 2**.
14. نموذج الإجابة: عند إطلاق الطاقة من الغاز، تنخفض درجة حرارته. عند درجة تكاثفه، تظل درجة الحرارة ثابتة، ويتحوّل الغاز إلى سائل. تستمر درجة الحرارة بعد ذلك في الانخفاض. عند درجة تجمده، تظل درجة الحرارة ثابتة مرة أخرى، ويتحوّل السائل إلى صلب.
15. نموذج الإجابة: إنّ التغيّر الفيزيائي هو تغيّر في المادة لا يتغيّر فيه نوع الذرات وطريقة ترتيبها.
16. نموذج الإجابة: استخدام ورق الصنفرة لصقل قطعة من الخشب يُغيِّر من ملمس الخشب. لا يُعدّ هذا تغيّرًا كيميائيًا لأنّ المادة هي الخشب قبل التغيّر وبعده.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

17. اقبل بكل الإجابات المعقولة. نماذج الإجابة: رفع الحرارة لطهي البيض بشكل أسرع، وضع الفاكهة في الثلاجة لإبطاء معدل تعفنها، تحلّل المادة العضوية، حرق الخشب، هضم الطعام، تنظيف المعادن أو تلميعها

الفكرة الرئيسة

18. نموذج الإجابة: يتحوّل الجلد إلى أجزاء أصغر ويتقشر. (تغيّر فيزيائي)، يحترق السكر داخل الخلايا (تغيّر كيميائي).

مهارات الرياضيات

استخدام النسب

21. تبلغ كثافة الجليد $0.92\ g/cm^3$. إنه يطفو في الماء السائل لأنّ كثافته أقل من كثافة الماء السائل.

22. يكون للذهب كثافة أكبر ($19.3\ g/cm^3$) مقارنة بكثافة الرصاص التي تبلغ $11.4\ g/cm^3$ للرصاص).

مخطّط التدخل التقويم

وفقًا لنتائج مراجعة الوحدة، استخدم المخطط التالي لتلبية احتياجات الطلاب الفردية.

الدرس	الأسئلة	خيارات التدخل
استيعاب المفاهيم الأساسيّة		
1	2-1	CR بناء المفاهيم الأساسية CR التدريب على المفاهيم
2	8 . 4-3	
3	6	
4	10-9 . 7 . 5	
التفكير الناقد		
1	12-11	CR الإثراء CR تحفيز
2	13	
3	16-14	
4	17	
الكتابة في العلوم		
1	18	CR فنون اللغة CR إثراء
مراجعة الفكرة الرئيسة		
4	20-19	CR التدريب على المفاهيم
3	18	CR إثراء CR تحفيز
مهارات الرياضيات		
2	22-21	CR مهارات الرياضيات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجابتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو أي ورقة عادية.

الاختيار من متعدد

1. ما الذي يصف اختلاف المخاليط عن المواد النقية؟
   - A. المخاليط متجانسة.
   - B. المخاليط هي سوائل.
   - C. يمكن فصل المخاليط فيزيائيًا.
   - D. تحتوي المخاليط على نوع واحد من الذرات.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 2.

2. أي من الصور الموجودة في الشكل أعلاه هو نموذج لمركّب؟
   - A. A
   - B. B
   - C. C
   - D. D

3. أي مما يلي يُعدّ خاصية كيميائية؟
   - A. قابلية الانضغاط
   - B. قابلية الشدّ لتكوين سلك رفيع
   - C. قابلية الانصهار في درجة حرارة منخفضة
   - D. قابلية التفاعل مع الأكسجين

4. تُسقط مكعب سكر في كوب شاي ساخن. ما الذي يسبب اختفاء السكر في الشاي؟
   - A. تكسّره إلى عناصر.
   - B. تبخّره.
   - C. انصهاره.
   - D. امتزاجه مع الماء بتوزيع متساوٍ.

5. أي مما يلي ليس مثال على مادة؟
   - A. الهواء
   - B. الليمون
   - C. الصوت
   - D. الماء

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 6.

6. يمثل الشكل أعلاه نموذجًا للذرات في عينة ما عند درجة حرارة الغرفة. أي من الخواص الفيزيائية تعكسها هذه العينة؟
   - A. يمكن سكبها.
   - B. يمكنها التمدد لملء الوعاء الذي يحتويها.
   - C. لا يمكن أن يتغيّر شكلها بسهولة.
   - D. تتحرك ذراتها حركة انزلاقية.

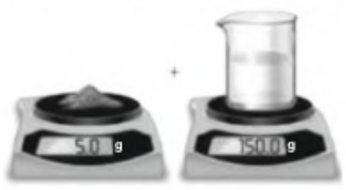
7. أي من الملاحظات التالية يُعدّ إشارة إلى تغيّر كيميائي؟
   - A. خروج فقاعات من مشروب غازي
   - B. التصاق برادة حديد بمغناطيس
   - C. وميض أضواء الألعاب النارية
   - D. تحوُّل الماء إلى جليد في مجمّد

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © محفوظة الطبع والتأليف

8. يتفاعل الخارصين الذي يُعدّ أحد الفلزات الصلبة مع محلول حمض الهيدروكلوريك. ما الذي سيزيد من سرعة التفاعل؟
   - A. تقطيع الخارصين إلى قطع أصغر
   - B. تقليل تركيز الحمض
   - C. خفض درجة حرارة الخارصين
   - D. سكب الحمض في وعاء أكبر

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 9.

9. في الشكل أعلاه، كم ستكون كتلة المحلول النهائي إذا

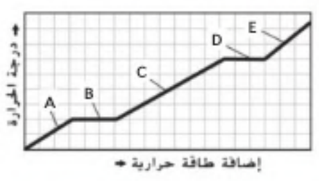


كانت المادة الصلبة تذوب في الماء؟
   - A. 5 g
   - B. 145 g
   - C. 150 g
   - D. 155 g

10. أي مما يلي **لا** يَمثّل في معادلة كيميائية؟
   - A. الصيغة الكيميائية
   - B. الناتج
   - C. حفظ الكتلة
   - D. سرعة التفاعل

الإجابة المبنية

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤالين 11 و12.



11. استخدم الرسم البياني أعلاه لشرح السبب في محافظة الجليد على برودة الماء في يوم حار.

12. استخدم قسمين من الرسم البياني لشرح ما يحدث عند وضع إناء من الماء البارد على موقد ليغلي. حدد القسمين اللذين استخدمتهما.

13. صف طريقة فصل خليط من السكر والرمل والماء.

14. ينتُج عن تفاعل فلز الخارصين مع حمض الهيدروكلوريك كلوريد الخارصين وغاز الهيدروجين. يكتب الطالب ما يلي لتمثيل التفاعل.

$$Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

هل المعادلة موزونة؟ استخدم قانون بقاء الكتلة لدعم إجابتك.

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
فانتقل إلى الدرس...	1	1	4	3	1	2	4	4	3	4	3	3	2	4

هل تحتاج إلى مساعدة إضافية؟

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © محفوظة الطبع والتأليف

الاختيار من متعدد

1. **C — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. ليست كل المخاليط متجانسة.
   B: إجابة غير صحيحة. ليست كل المخاليط سوائل. D: إجابة غير صحيحة. تحتوي المخاليط على أكثر من نوع من الذرات.
2. **C — إجابة صحيحة.** A، B، D — تُبيّن جميعها النماذج التي تكون فيها الذرات هي نفسها.
3. **D — إجابة صحيحة.** A، B، C — جميعها خواص فيزيائية.
4. **D — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. يصف هذا تفاعل (الانحلال). B، C: إجابة غير صحيحة. لا تتغيّر حالة الجسم الصلب عندما يذوب.
5. **D — إجابة صحيحة.** A، B، C — جميعها مخاليط.
6. **C — إجابة صحيحة.** A: إجابة غير صحيحة. هذه إحدى خواص السوائل والغازات فقط. B: إجابة غير صحيحة. هذه إحدى خواص الغازات فقط. D: إجابة غير صحيحة. تكون العيّنة مادة صلبة في درجة حرارة الغرفة. هذا يعني أنّ درجة انصهارها أعلى من درجة حرارة الغرفة وأنّ درجة غليانها يجب أن تكون أعلى من درجة انصهارها.
7. **C — إجابة صحيحة.** A، D: إجابة غير صحيحة. كلاهما من علامات التغيّرات الفيزيائية. B: إجابة غير صحيحة. هذه خاصية فيزيائية.
8. **A — إجابة صحيحة.** B، C: إجابة غير صحيحة. كلاهما سيقلّل من سرعة التفاعل. D: إجابة غير صحيحة. لن يؤثر هذا في سرعة التفاعل.
9. **D — إجابة صحيحة.** A، B، C — لا يُبيّن أي منها بقاء المادة.
10. **D — إجابة صحيحة.** A، B، C — جميعها موضّحة في معادلة كيميائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الإجابة المبنية

11. يُبيّن الجزء B على التمثيل البياني أنّ درجة الحرارة لا تزداد عندما ينصهر الجسم الصلب. عندما ينصهر الجليد في الماء، ستظل درجة حرارة الماء والجليد عند درجة انصهار الماء، أي عند 0°C. **عمق المعرفة 3**

12. يُبيّن الجزآن C وD على التمثيل البياني ما يحدث للماء البارد الموضوع على موقد ليغلي. أولًا سترتفع درجة حرارة الماء عندما يضاف إليه طاقة. وعندما يبدأ الماء في الغليان بعد ذلك، تظل درجة الحرارة عند درجة غليانه. **عمق المعرفة 4**

13. ستكون الخطوة الأولى ترشيح الخليط لفصل الرمل عن الماء والسكر. ستكون الخطوة التالية غَلْي الخليط ليتبخر الماء. وسيتبقى السكر. **عمق المعرفة 4**

14. إنّ المعادلة غير صحيحة لأنّها غير موزونة. ستُبيّن المعادلة الصحيحة بقاء الكتلة عن طريق إظهار أعداد متساوية من الذرات لكل عنصر في كل من طرفي السهم. يُبيّن طرف المواد الناتجة مزيدًا من ذرات الهيدروجين والكلور. **عمق المعرفة 3**

مفتاح الإجابة

السؤال	الإجابة
1	D
2	D
3	D
4	D
5	C
6	D
7	A
8	B
9	D
10	C
11	انظر الإجابة الموسعة.
12	انظر الإجابة الموسعة.
13	انظر الإجابة الموسعة.
14	انظر الإجابة الموسعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education