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 ببطء 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.

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

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

استكشاف

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.

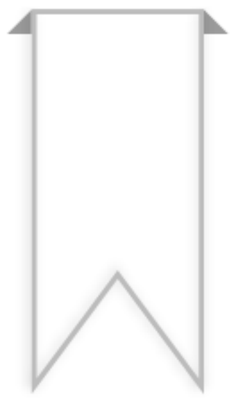
توجيه التحقيق
- اقترح أن يحمل أحد أعضاء الفريق الدورق ويحمل العضو الثاني البالون بينما يمطّ العضو الثالث عنق البالون على الدورق. ذكّر الطلاب أن ينزلوا البالون إلى أسفل على جانب الدورق بحيث لا يذوب السكر في الماء قبل الخطوة 5.
- **استكشاف المشكلات وإصلاحها** إذا تغيّرت الكتلة ولو بكمية صغيرة، فقد يذكر 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.

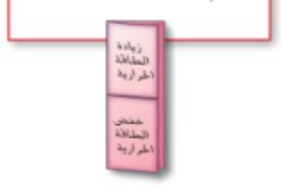
أصل الكلمة

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

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

المطويات

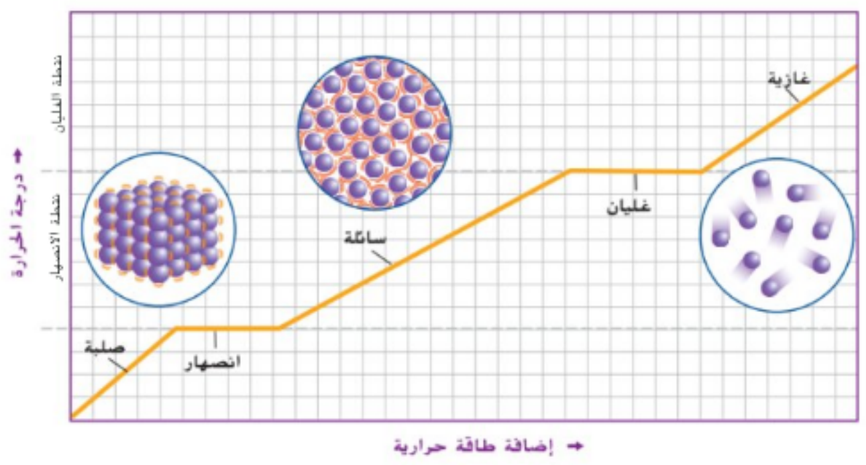
صمم مطوية مؤلفة من صفحتين رأسيتين. وضع اسمًا للصفحتين كما هو مُبيّن. سجّل أمثلة محددة توضّح تأثير إضافة طاقة حرارية أو فقدانها الذي ينتج عنه تغيّر فيزيائي.



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.

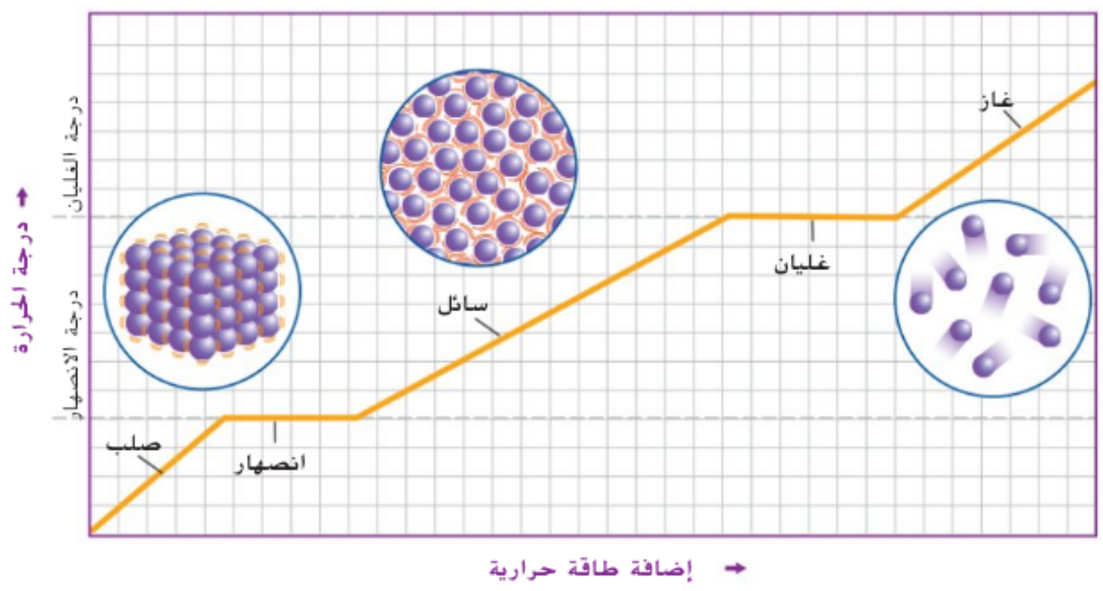
أسئلة توجيهية

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 كمُكمِّل 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 مُوضِّحة 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.

أصِفُ

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.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الذوبان

هل سبق أن كان لديك حوض سمك مالح، مثل الحوض المُبيّن في **الشكل 14**؟ إذا كان لديك، فقد تضطر إلى إضافة بعض الأملاح إلى الماء قبل إضافة الأسماك. هل يمكنك رؤية الملح في الماء؟ عندما تضيف الملح إلى الماء، يختفي بشكل تدريجي. ما زال الملح موجودًا في الماء، لكنه ذاب أو اختلط بتوزيع متساوٍ فيه. نظرًا إلى أنّ هويتيّ المادّتين الكيميائيتين الملح والماء لم تتغيرا، فإنّ الذوبان تغيّر فيزيائيّ.

الشكل 14 يذوب الملح عندما يُضاف إلى الماء في حوض الأسماك هذا.

مراجعة المفاهيم الأساسية

2. ما الذي يحدث عندما تذوب مادة معينة؟

مراجعة المفاهيم الأساسية

3. ما المقصود بالمصطلح بقاء الكتلة؟

التأكد من فهم الصورة

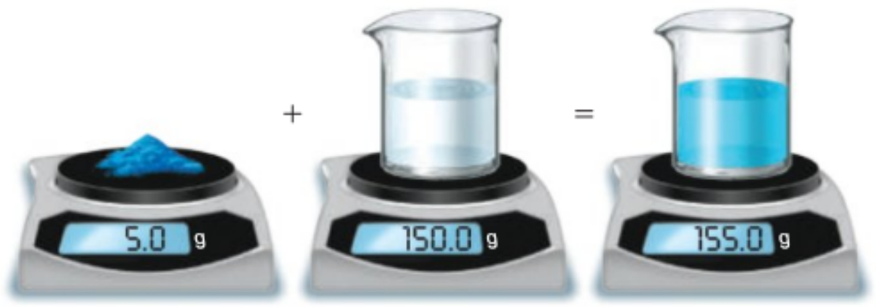
4. إذا كانت كتلة عينة من الماء تساوي 200 g وكانت كتلة المحلول النهائي تساوي 230 g. كم تبلغ كمية المذاب في الماء؟

مثل الكثير من التغيّرات الفيزيائية، يكون من السهل عادةً عكس خطوات عملية الذوبان. إذا قمت بغلي الماء المالح، فسيتحول الماء السائل إلى بخار ماء ويتبقى الملح. يمكنك رؤية الملح مرة أخرى، لأنّ الجسيمات التي تُكوّن المواد الكيميائيّة لا تتغيّر هويتها أثناء التغيّر الفيزيائي.

بقاء الكتلة

أثناء التغيّر الفيزيائي، تتغيّر الخواص الفيزيائية للمادة. غير أنّ الجسيمات الموجودة في المادة قبل التغيّر الفيزيائي لا تتغيّر بعد التغيّر الفيزيائي. نظرًا إلى أنّ الجسيمات تظل كما هي قبل التغيّر الفيزيائي وبعده، تظل الكتلة الكلية كما هي قبل التغيّر الفيزيائي وبعده كما هو مُبيّن في **الشكل 15**. ويُعرف هذا ببقاء الكتلة. ستقرأ في الدرس 4 أنّ الكتلة تُحفظ أثناء نوع آخر من التغيّر هو التغيّر الكيميائي.

الشكل 15 تُحفظ الكتلة أثناء التغيّر الفيزيائي.



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

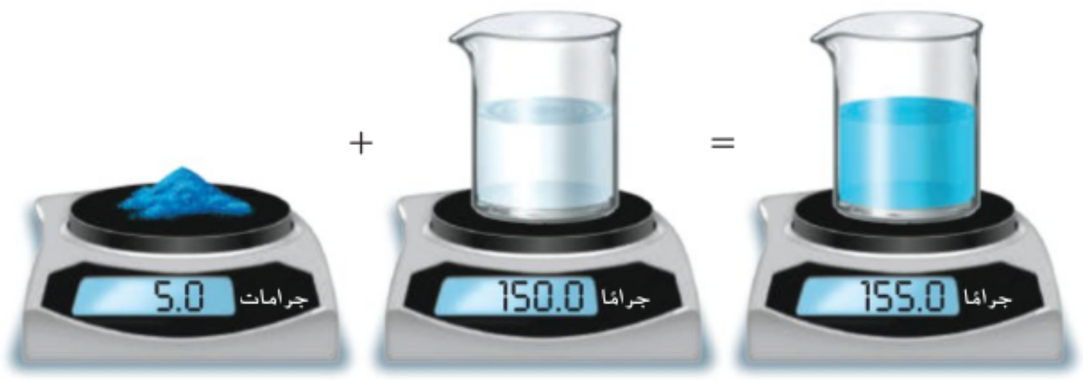
اطلب من الطلاب قراءة الفقرة. اشرح للطلاب أنّه عندما ينصهر مكعب من الثلج في ماء سائل، يتغيّر كل من حالته وشكله وحجمه، ولكن تظل كتلته كما هي. تكون كمية الماء في الحالة السائلة مماثلة لكميته في الحالة الصلبة، وذلك لوجود عدد الجسيمات نفسه في كل حالة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

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)

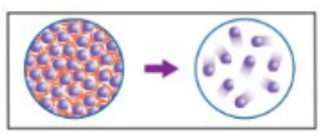
TE الثقافة المرئية، تحوّل الحالات

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؟

تلخيص المفاهيم

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة 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 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 الطبع والتأليف © حقوق