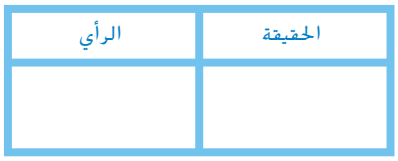
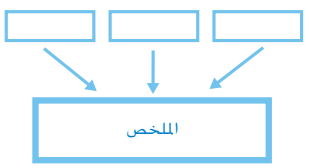
مخطّط الوحدة 11

الدرس	الأهداف ومهارات القراءة	المفردات
1 تغيرات الحالة **المدة:** يومان ***المسار السريع:*** يوم واحد	■ معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة. ■ توقُّع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقًا لتغير في درجة الحرارة أم لا.  **مهارة القراءة** الحقيقة والرأي	**التغير الفيزيائي** physical change **التسامي** sublimation **درجة الانصهار** melting point **درجة الغليان** boiling point **درجة التجمد** freezing point **تمدد حراري** thermal expansion **انكماش حراري** thermal contraction
2 المخاليط **المدة:** يومان ***المسار السريع:*** يوم واحد	■ التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزاؤها. ■ فهم طُرق فصل المخاليط. **مهارة القراءة** استدلّ	**خليط** mixture **غروي** colloid **محلول** solution **مُذاب** solute **مُذيب** solvent **سبيكة** alloy **ذائبية** solubility **تقطير** distillation
3 المركبات والتغيرات الكيميائية **المدة:** يومان ***المسار السريع:*** يوم واحد	■ اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوِّنة لها. ■ معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيُّر كيميائي. **مهارة القراءة** استنتج الخلاصات	**مُركّب** compound **تغير كيميائي** chemical change **مادة متفاعلة** reactant **ناتج** product **راسب** precipitate
4 الأحماض والقواعد والأملاح **المدة:** يومان ***المسار السريع:*** يوم واحد	■ وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم. ■ معرفة كيف تتشكل الأملاح.  **مهارة القراءة** ملخص	**حمض** acid **أيون** ion **قاعدة** base **حمضي** acidity **قلوي** alkalinity **تعادل** neutralization **إلكتروليت** electrolyte

المدة باقتراض أن اليوم يمثل جلسة مدتها 45–35 دقيقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 1 3/10/2017 2:57:32 PM

مخطّط النشاط

الأنشطة الاستكشافية

استكشف
المدة: 20 دقيقة

الهدف ملاحظة أن درجات الحرارة لا تتغير أثناء تغير الحالة.

المهارات القياس، الملاحظة، تفسير البيانات، المشاركة

المواد كوب من البلاستيك أو الورق، مياه باردة، مكعبات ثلج، ميزان، ساعة يد أو حائط، مقياس حرارة، مصدر حرارة (مصباح أو ضوء الشمس)

التخطيط المسبق قم بتخزين مكعبات الثلج داخل مبرّد.

استكشف
المدة: 30 دقيقة

الهدف تعلُّم كيف يتم تكوين المخاليط. توقُّع أي من العوامل التي تُزيد من معدل الخلط.

المهارات التجربة، تفسير البيانات، الاستدلال

المواد مكعبات سكر ، مياه باردة وساخنة، أكواب بلاستيكية، ساعة إيقاف، ملعقة

التخطيط المسبق خصّص مناطق يمكن للطلاب التعامل مع المياه فيها.

استكشف
المدة: 20 دقيقة

الهدف فِهم تغيرات المادة لكن ليس فقدانها أثناء التفاعلات الكيميائية.

المهارات القياس، الملاحظة، تفسير البيانات

المواد نظارات واقية، محلول كربونات الصوديوم (كربونات الصوديوم)، كيس قابل للقفل، محلول ملح إبسوم (كبريتات الصوديوم المائية)، كوب *بلاستيك صغير، ميزان ذو كفتان متوازيتان*

التخطيط المسبق يجب على الطلاب ارتداء النظارات الواقية وملابس واقية وسترات.

استكشف
المدة: 15 دقيقة

الهدف التعرف على المواد الحمضية والقاعدية الشائعة.

المهارات التوقع، التصنيف، المشاركة

المواد نظارات واقية، قفازات، معطف، ورقة عباد شمس حمراء وزرقاء، عينات من المحاليل المنزلية، ورقة pH

التخطيط المسبق يجب على الطلاب ارتداء النظارات الواقية والقفازات ومعاطف المختبر.

أنشطة التجربة السريعة

تجربة سريعة
المدة: 10 دقائق

الهدف توضيح أن الهواء ينكمش عندما يبرد.

المهارات التوقع، الاستدلال

المواد *بالونة*، خيط، ثلج، مياه، حاوية كبيرة بما تكفي لغمس بالون منتفخ

التخطيط المسبق قم بتخزين الثلج داخل مبرّد.

تجربة سريعة
المدة: 10 دقائق

الهدف توقُّع إما أن يذوب المزيد من السكر في المياه الساخنة أو المياه الباردة.

المهارات التوقع، الملاحظة

المواد أكواب، مياه باردة وساخنة، سكر، ملعقة

التخطيط المسبق أخبر الطلاب بأن يتوخوا الحذر عند استخدام المياه الساخنة.

تجربة سريعة
المدة: 15 دقيقة

الهدف ملاحظة تفاعل كيميائي بين قطعة معدنية وحمض.

المهارات الملاحظة

المواد قطعة معدنية فقدت بريقها، كوب، ملح، خل

التخطيط المسبق اجمع القطع المعدنية التي فقدت بريقها.

تجربة سريعة
المدة: 15 دقيقة

الهدف اختبار عصير عنب لتحديد ما إذا كان كاشف حمض – قاعدة أم لا.

المهارات الملاحظة، الاستدلال

المواد قطع قطن، أكواب صغيرة، محلول صودا الخبز، ورقة بيضاء عادية، عصير عنب

التخطيط المسبق استعد لسقوط القطرات عن طريق تحضير مناشف ورقية في يدك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 2 3/10/2017 2:57:34 PM

دعم التحصيل اللغوي

اللغة الأكاديمية

عند التعلم، يحتاج الطلاب إلى المساعدة في تكوين فهمهم للغة الأكاديمية المستخدمة في التعليم اليومي والأنشطة العلمية. وتساعد الإستراتيجيات التالية في زيادة الكفاءة اللغوية للطلاب وفهم المحتوى والكلمات التعليمية.

إستراتيجيات لتعزيز اللغة الأكاديمية

- **السياق** ينبغي شرح اللغة الأكاديمية في سياق المهمة. استخدم الإيماءات والتعبيرات والوسائل البصرية لدعم المعنى.
- **الوسائل البصرية** استخدم المخططات والشفافيات ومنظّمات البيانات لشرح التسميات الرئيسية التي تساعد الطلاب في فهم لغة الصف الدراسي.
- **النموذج** استخدم اللغة الأكاديمية أثناء توضيح النشاط من أجل مساعدة الطلاب على فهم الإرشادات.

مخطط مفردات اللغة الأكاديمية

يوضح المخطط التالي مفردات الوحدة ومهارات الاستقصاء. تساعد المفردات الطلاب على استيعاب الأفكار الرئيسية. تساعد مهارات الاستقصاء الطلاب على صياغة الأسئلة وإجراء التحقيقات.

المفردات				مهارات الاستقصاء
التغير الفيزيائي	physical change	ذائبية	solubility	القياس
التسامي	sublimation	تقطير	distillation	الملاحظة
درجة الذوبان	melting point	مُركّب	compound	تفسير البيانات
درجة الغليان	boiling point	تغير كيميائي	chemical change	المشاركة
درجة التجمد	freezing point	مادة متفاعلة	reactant	التجربة
تمدد حراري	thermal expansion	ناتج	product	الاستدلال
انكماش حراري	thermal contraction	راسب	precipitate	التوقع
خليط	mixture	حمض	acid	التصنيف
غروي	colloid	أيون	ion	
محلول	solution	قاعدة	base	
المُذاب	solute	حمضي	acidity	
مُذيب	solvent	القلوية	alkalinity	
السبيكة	alloy	تعادل	neutralization	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 3 3/10/2017 2:57:44 PM

نظام المفردات

استخدم النظام المبين أدناه لمناقشة معنى كل كلمةٍ موجودة بمخطط المفردات. استخدم الإيماءات والوسائل البصرية لتمثيل جميع الكلمات.

تعريف *التغير الكيميائي* يحدث عندما تتغير مادة إلى أخرى جديدة ومختلفة.

مثال خَبز كعكة يشتمل على تغير *كيميائي*.

سؤال هل هذا يعد تغيرًا *كيميائيًا* عندما *تُحول النار الخشب إلى رماد*؟

يمكن أن يجيب الطلاب على الأسئلة تبعًا لمستوى الكفاءة مستخدمين الإيماءات أو الإجابات بكلمةٍ واحدةٍ أو عبارات.

أنشطة المفردات

ساعد الطلاب على فهم الفارق بين التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية.

مبتدئ اطلب من الطلاب النظر إلى علامات حدوث التغيرات الكيميائية. اطرح الأسئلة التالية: **أين يوجد التغير الكيميائي في الصورة؟ ما اللون الذي كانت عليه النقطة؟ هل كانت أغمق أم أفتح؟** اطلب من الطلاب تحديد صورة وإنشاء مخطط بياني قبل التغير الكيميائي وبعده.

متوسط استخدم النص والصور الأخرى التي توضح التغيرات الفيزيائية، مثل قطعة خبز تم تقطيعها إلى شرائح أو كريمة مخفوقة، والتغيرات الكيميائية مثل بيضة مقلية أو شعر تم تحويله إلى اللون الأبيض. راجع التعريفات وعلامات حدوث التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية. اعرض الصور واطرح الأسئلة التالية: **هل هذا تغيرًا فيزيائيًا أم كيميائيًا؟ كيف عرفت؟**

متقدم أعطِ الطلاب صور للتغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية واطلب منهم فصل الصور إلى قسمين. اطلب منهم التقاط صورة واحدة وتفسير سبب كونها تغيرًا فيزيائيًا أو تغيرًا كيميائيًا. شجّع الطلاب على استخدام أوصاف النص للتغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 4 3/10/2017 2:57:54 PM

التغيرات الكيميائية والفيزيائية

الفكرة الرئيسة **ما الذي يسبب تغير المادة؟**

مراجعة الوحدة ألقِ نظرة على الأسئلة المهمة والمفردات والصور. توقّع ماذا ستتناول الدروس.

قوِّم المعرفة السابقة

قبل قراءة الوحدة، أنشئ مخطط **"ماذا نعرف، ماذا نريد أن نعرف، ماذا تعلمنا"** مع الطلاب. واقرأ الفكرة الرئيسة، ثم اسأل ما يلي:

- **ما مدى الارتباط بين التغير الفيزيائي ودرجة الانصهار ودرجة الغليان؟**
- **كيف يمكن فصل المخاليط؟**
- **كيف يُمكن معادلة حمض؟**

الإجابات المعروضة تمثل عينة من إجابات الطلاب.

اتبع **الخطة التعليمية** مباشرةً بعد تقويم معرفة الطلاب المسبقة لمحتوى الوحدة.

التغيرات الكيميائية والفيزيائية

الفكرة الرئيسة

ما الذي يسبب تغير المادة؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

_____

_____

_____

المفردات

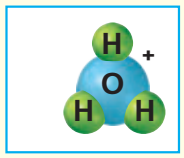
التغير الفيزيائي تغير المادة وليس تغير نوع المادة

المركب هو مادة تتشكل من مزيج كيميائي من عنصرين أو أكثر وتعمل على أنها مادة واحدة

التسامي هو تغير في حالة المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور في الحالة السائلة.

التغير الكيميائي تغير المادة الذي يحدث عندما ترتبط الذرات معًا بطريقة جديدة، و تكوّن مادة جديدة

الخليط مزيج من مادتين أو أكثر من المواد التي يتم خلطها معًا دون تشكيل مواد جديدة



الأيون ذرة أو جزيء مشحون كهربائيًا بأعداد غير متساوية من البروتونات والإلكترونات

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التدريس المتمايز

الخطة التعليمية

مفهوم الوحدة بينما لا يُمكن فصل المركبات إلى أجزاء ماديًا، فإنه يمكن فصل المخاليط.

دعم إضافي يجب على الطلاب الذين يرغبون في وصف تغيرات الحالة مراجعة هذا الموضوع في **الدرس 1**، قبل المتابعة في دراسة الوحدة.

ضمن المستوى يستطيع الطلاب الذين يُمكِنهم وصف تغير الحالة تحليل النموذج الجزيئي لتغيرات الحال ومقارنة تأثيرات هذه التغيرات في **الدرس 1** والمتابعة في **الدرس 2**، و**الدرس 3** للمقابلة بين المخاليط والمُركّبات.

الإثراء بالنسبة للطلاب المستعدين للمزيد من التعمّق، تتناول صفحات **الدرس 4**، التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية باستخدام الأحماض والقواعد.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 782 3/10/2017 2:58:04 PM

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 تعلّمته في العمود الثالث.

استخدام موارد الأرض		
ماذا **أعرف**	ماذا أريد أن **أعرف**	ماذا **تعلّمت**
المواد الصلبة المنصهرة.	هل تعتمد درجة الانصهار على الكتلة؟	
يمكن فصل الخلطات.	كيف يمكن فصل خليط مكون من سائلين؟	
يوجد حمض في بطوننا.		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المفردات

- اطلب من طالب متطوع قراءة **المفردات** بصوت عالٍ على الصف الدراسي. واطلب من الطلاب إيجاد كلمة أو كلمتين في الوحدة باستخدام مراجع الصفحة المذكورة. وأضِف هذه الكلمات وتعريفاتها إلى لوحة الكلمات الموجود بالصف الدراسي.
- شجع الطلاب على استخدام المسرد الموجود في قسم المراجع الخاص بكتاب الطالب. وجِّه الطلاب لاستكشاف

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 783 3/10/2017 2:58:12 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 1 تغيرات الحالة

السؤال المهم

كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

الأهداف

- معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة.
- توقُّع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقًا لتغير في درجة الحرارة أم لا.

مهارة القراءة الحقيقة والرأي

الحقيقة	الرأي

ستحتاج إلى منظّم بيانات للحقيقة والرأي

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
مناقشة الفكرة الأساسية

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

784A-784B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_L01P.indd 1 3/10/2017 9:21:33 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

784A-784B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_L01P.indd 2 3/10/2017 9:21:33 PM

الدرس 1 تغييرات الحالة

الأهداف

- معرفة أن تغير الحالة يحدث عند درجات حرارة أو نقاط معينة.
- توقُّع ما إذا كان الجسم سيتمدد أو ينكمش وفقًا لتغير في درجة الحرارة أم لا.

1 المقدمة

قوِّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن تغيرات الحالة. اسألهم ما الذي يجعل المادة تتغير من حالة إلى أخرى. سجّل إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابات المحتملة: تأثيرات الطقس البارد والرطوبة؛ الطهي؛ تدفئة المنزل وتبريده

- **كيف تعرف حالة من أخرى؟** كل حالة لديها خصائص مختلفة.
- **ما خصائص الصلب؟** الصلب له شكل وحجم ثابتين.
- **ما خصائص السائل؟** السائل ليس له شكل ثابت ولكن له حجم ثابت.
- **ما خصائص الغاز؟** الغاز ليس له شكل ولا حجم ثابتين.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تهيئة

ابدأ بالشرح

اعرض على الطلاب حاوية من الماء. اطرح السؤال التالي:

- **ماذا يحدث لكتلة من الماء أثناء تغير الحالة؟** الإجابة المحتملة: تظل كتلة المياه كما هي.

استخدم ميزانًا لمعرفة كتلة الماء، ثم ضع الحاوية في مجمد طوال الليل. في اليوم التالي، أوجد كتلة الماء مرة أخرى. قارن وزن الكتلة الحالية الكتلة الذي أوجدته في اليوم السابق. اطرح السؤال التالي:

- **كيف تفسر حقيقة أن كتلة الماء كما هي؟** تغيرت حالة الماء، لكن ظلت كمية الماء كما هي.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

■ **ماذا يحدث للثلج أثناء الانصهار؟** الإجابة المحتملة: يتغير الثلج من الصلب إلى السائل.

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلِّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

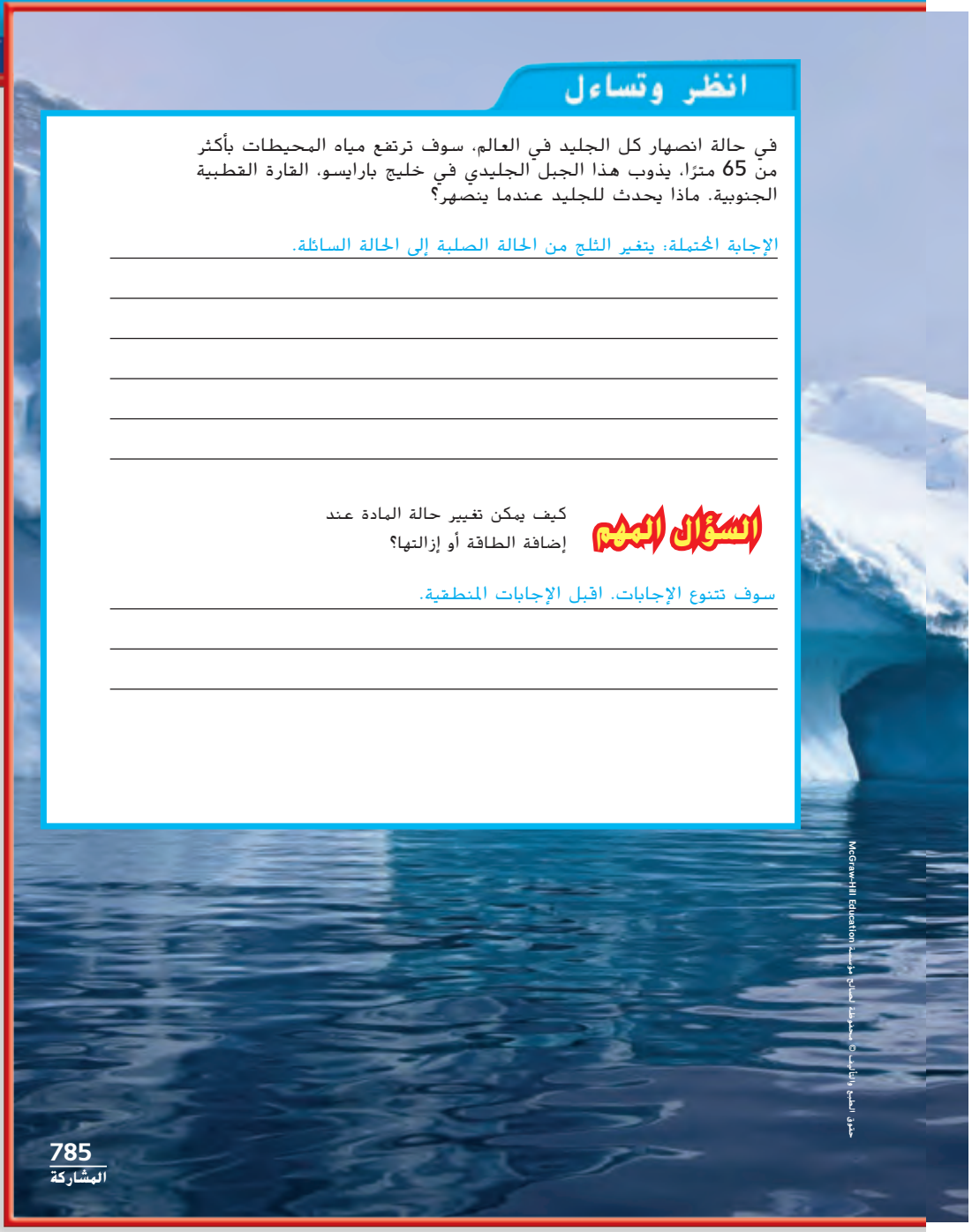
في حالة انصهار كل الجليد في العالم، سوف ترتفع مياه المحيطات بأكثر من 65 مترًا. يذوب هذا الجبل الجليدي في خليج بارايسو، القارة القطبية الجنوبية. ماذا يحدث للجليد عندما ينصهر؟

الإجابة المحتملة: يتغير الثلج من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

السؤال المهم

كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 785 3/10/2017 2:58:38 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | 20 دقيقة

التخطيط المسبق ضع وفرة من مكعبات الثلج في مبرّد. جهّز مناطق يستطيع الطلاب فيها العمل بالمياه. قم بتوفير سترات ومعاطف ونظارات واقية.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فِهم أن درجة حرارة مادة لا تتغير أثناء تغير الحالة.

الاستقصاء المنظم

2 أنشىء نموذجًا لجدول بيانات ليستخدمه الطلاب.

3 **لاحظ** ذكّر الطلاب بتسجيل بياناتهم بعد قراءة كل درجة حرارة.

5 يُمكِن للطلاب عمل رسم بياني بالأعمدة لبياناتهم أو يُمكِنهم رسم نقاطًا على شبكة الرسم البياني.

5 **تفسير البيانات** يجب على الطلاب إيجاد درجة حرارة وكتلة عينة من الماء المتبقية على حالتها عندما كان ينصهر الثلج.

ماذا يحدث عندما ينصهر الثلج؟

وضع فرضية

ماذا يحدث لدرجة حرارة كوب مكعبات الثلج والماء عندما ينصهر الثلج؟ اكتب إجابتك في صيغة "إذا كان كوبٌ الثلج والماء دافئين على نحوٍ منتظم، فسوف تكون درجة حرارة الماء المثلج..."

الإجابة المحتملة: إذا ارتفعت درجة حرارة كوب من الثلج والماء على نحو منتظم، ومن ثم تبقى درجة حرارة الماء البارد كما هي حتى ينصهر كل الجليد.

اختبار الفرضية

1 **القياس** املأ كوبًا بالماء البارد حتى النصف، وأضِف أربعة مكعباتٍ ثلج.

2 سجّل كتلة كوب الماء البارد. هل تعتقد أن الكتلة ستتغير عندما يدفأ الماء؟

كتلة الكوب: لا، فإن الكتلة تبقى كما هي

3 **لاحظ** امزج الثلج والماء بلطف لمدة 15 ثانية. سجّل درجة حرارة الماء. بعد ذلك، ضع الكوب تحت أحد المصابيح.

ستتنوع الإجابات.

4 كرر الخطوة 3 كل 3 دقائق حتى يكون لديك 5 قراءاتٍ بعد انصهار الثلج تمامًا.

ستتنوع الإجابات.

5 سجّل كتلة كوب الماء مجددًا.

ستتنوع الإجابات.

المواد

- كوب ورقي أو بلاستيكي
- ماء بارد
- مكعباتِ ثلج
- ميزان مع مجموعة من الكتل
- ساعة يد أو حائط
- مقياس حرارة
- مصباح

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

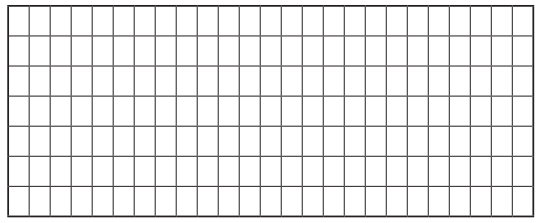
UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 786 3/10/2017 2:58:44 PM

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

6 استخدم بياناتك لعمل رسم بياني لدرجة حرارة المياه مقابل الوقت.

تختلف الرسوم البيانية. يجب أن يعرض الرسم البياني ارتفاع درجات الحرارة بعد انصهار الجليد.



7 **تفسير البيانات** صِف درجة الحرارة وكتلة الماء عندما انصهر الثلج.

الإجابة المحتملة: تبقى كل من الكتلة ودرجة الحرارة كما هي دون تغيير في حالة انصهار الجليد.

بعد انصهار الثلج تمامًا، بدأت درجة حرارة المياه في الارتفاع.

8 **مشاركة المعرفة** هل ملاحظاتك تدعم توقعك؟ اكتب تقريرًا يصف ما إذا كان توقعك صحيحًا.

استكشاف المزيد

كيف ستتغير درجة حرارة الماء مع الوقت عندما يتجمد؟ اكتب فرضية وصمم تجربة لاختبارها. أجرِ تجربتك وقدِّم تقريرًا بنتائجك.

تنخفض درجة الحرارة على نحو منتظم حتى يصل الماء إلى درجة التجمد

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يجب على الطلاب مجددًا معرفة أن درجة حرارة المياه لا تتغير أثناء عملية التجمد. قد تنخفض درجة حرارة الثلج إلى أقل من 0°C عندما تتجمد المياه تمامًا.

الاستقصاء المفتوح

ماذا يحدث لدرجة حرارة سائل عندما يتغير إلى غاز؟ اطلب من الطلاب التفكير في أسئلتهم حول ماذا يحدث لدرجة حرارة سائل أثناء تغير حالته. اطلب منهم عمل خطة وتنفيذ تجربة للإجابة عن أسئلتهم.

المسار السريع

الاستكشاف
البديل

هل سينصهر الثلج أسرع في المياه الساخنة؟

المواد مكعبات ثلج، أكواب قياس شفافة، مياه صنبور ساخنة وباردة، ساعة

اسأل الطلاب هل يعتقدون أن الثلج سوف ينصهر أسرع في المياه الساخنة أم لا. اطلب منهم تفسير تجربة لمعرفة ما إذا كانت توقعاتهم صحيحة أم لا. يجب على الطلاب اكتشاف أن الثلج ينصهر بشكل أسرع في البيئة الأكثر سخونة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 787 3/10/2017 2:58:51 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلِّف الطلاب بالقيام بجولة لمشاهدة الصورة بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات الذين ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجِّل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة الحقيقة والرأي

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظّم البيانات "الحقيقة والرأي" خلال قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد الحقائق والآراء.

الحقيقة	الرأي

كيف تتغير حالة المادة؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اسرد حالات المادة الثلاث الشائعة — صلبة وسائلة وغازية— على اللوحة. اطلب من الطلاب وصف المياه في كل حالة. وضّح أن المواد بخلاف المياه توجد أيضًا في الحالات الثلاث المختلفة. اسأل:

- **ما الذي يجعل أي مادة تتغير من حالة إلى أخرى؟** التغير في الطاقة الحرارية
- **ما الذي يجب فعله لصلب لتغييره إلى سائل؟** يجب استخدام الحرارة.

اقرأ وأجب

كيف تتغير حالة المادة؟

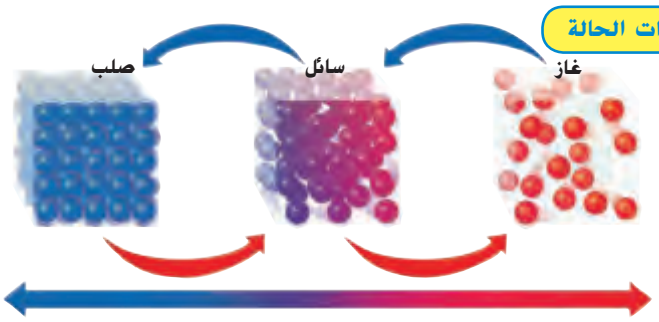
ما هي التغييرات التي تحدث عند شحذ قلم رصاص؟ هل يبقى كما هو قلم رصاص؟ نعم بالطبع، ولكن لا يتغير إلا شكل هذا القلم وليس نوع العناصر الموجودة في داخله. التغير الفيزيائي يتغير شكل الكائن من دون تغير نوعه، فشحذ قلمك الرصاص يعتبر مثالاً على التغير الفيزيائي.

تذكّر أن هناك ثلاث حالات شائعة وهي: صلبة وسائلة وغازية. وتعتبر هذه الحالات خصائص فيزيائية. ففي حالة وضع شريحة من الثلج على طاولة المطبخ، سوف تنصهر وتتحول إلى ماء، وقد يختفي هذا الماء بعد مرور ليلة واحدة، حيث يتحول الماء إلى غاز. وتعتبر هذه تغيرات فيزيائية. لذا ما الذي يجعل الماء يمر بمراحل تغير الحالة هذه؟

ارسم خطًا تحت الحالات الثلاثة الشائعة

وكما تعلمون، تتحرك الجزيئات الموجودة في الكائنات، ففي المواد الصلبة، تهتز الجسيمات فقط. وفي المواد السائلة، تهتز الجزيئات نظرًا لأنها تتحرك على بعضها البعض. أما في المواد الغازية، تتحرك الجزيئات بسرعة وتبعد عن بعضها البعض. ويتم قياس متوسط حركة الجزيئات في كل كائن وفق درجة حرارته. وتحدث التغيرات في درجات الحرارة عندما يمتص أي كائن حرارة أو يفقدها.

تغييرات الحالة



في حالة امتص الكائن الحرارة، تتحرك الجسيمات أسرع وتصبح أقل تنظيمًا.

قراءة رسم

هل يمتص الغاز الحرارة عندما يتكثف؟

الدليل: انظر على حركة الجزيئات.

لا، إنها تفقد الحرارة لأن الجزيئات تتحرك ببطء.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

خلفية عن العلوم

درجة الغليان وضغط الغلاف الجوي

عادة ما تصل درجة الحرارة الخاصة بدرجة غليان الماء إلى 100°C. رجة سيليزية. ومع ذلك، فإن هذا ينطبق فقط عند مستوى سطح البحر. وكلما زاد الارتفاع فوق مستوى البحر، كلما قلت درجة غليان السوائل. هذا يعني أن المياه تغلي عند 95°C في دنفر، التي تبلغ حوالي 1,500 متر في الارتفاع. تخبرك تعليمات صناعة الخبز بأن تستخدم فرن ذو درجة حرارة أعلى إذا كنت تعيش في ارتفاعات عالية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الحرارة هي الطاقة التي تتدفق بين الكائنات بمختلف درجاتها. ففي حالة امتصت المواد الصلبة الحرارة الكافية، تبدأ الجسيمات في التحرك بسرعة كبيرة للبقاء معًا. ومن ثم تتحول المادة الصلبة إلى مادة سائلة. ومن خلال إضافة المزيد من الحرارة يغلي السائل ويتحول إلى غاز. ماذا يحدث لو تم إزالة الحرارة؟ تتحرك الجزيئات ببطء وتجتمع معًا. وتفقد الغازات الحرارة وتتكثف إلى سوائل. تفقد السوائل الحرارة وتتجمد وتتحول إلى مواد صلبة.

تغير معظم المادة حالتها، لا تتغير المادة إلا بالحرارة. تكون جزيئات الأكسجين في العادة غاز، ولكن في درجات الحرارة المنخفضة جدًا تتكثف هذه الجزيئات وتتحول إلى سائل.

بعض المواد الصلبة تتخطى الحالة السائلة وتتحول إلى الحالة الغازية. **التسامي** هو تغيير الحالة مباشرة من صلب إلى غاز. ويمكن تسامي المادة التي يطلق عليها الثلج الجاف في درجة حرارة الغرفة، ويمكن تسامي المياه أيضًا. وينتج الصقيع الموجود في الثلاجة من الماء الغازي الذي تم تبخيره من الأطعمة غير المغلفة أو مكعبات الثلج. وتتكثف أبخرة الماء الناتجة من المواد الغذائية المجمدة على جدران الثلاجة الباردة لتكون الصقيع.

يبدأ هذا الأكسجين السائل في التبخير عند درجة التجمد 183- سيليزية.

الثلج الجاف، مكوّن من الكربون والأكسجين، ويتسامى في درجة حرارة الغرفة.

تتكثف المياه في الحالة السائلة عن الحالة الصلبة

تمرين سريع

1. **كيف يتلاشى الثلج دون تكوين بركة من الماء؟**

قد تتبخر الثلوج وتتحول إلى غاز.

ملاحظة: هذا يحدث للثلج والصقيع عندما يكون اليوم باردًا جدًا وجافًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

◄ طوّر مفرداتك

التغير الفيزيائي أكّد على أنّ تغير الحالة هو تغيرًا فيزيائيًا وأنه لم يتم تكوين مادة جديدة.

التسامي لمساعدة الطلاب على فِهم *التسامي*، الفت انتباههم إلى معطرات الجو الصلبة التي تطلق الروائح بواسطة التسامي.

◄ استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اطلب من الطلاب رسم ثلاثة مربعات طول ضلعها 6 سنتيمترات على ورقة، وتسمية أحد المربعات *صلب*، والآخر *سائل*، والثالث *غاز*. اطلب من الطلاب قطع 36 دائرة من الورق المقوى، كل دائرة طول قطرها 0.5 سنتيمتر. اطلب منهم لصق 12 دائرة في كل مربع لتمثيل فراغات الجزيئات في كل حالة من حالات المادة.

اطلب من الطلاب تبادل الأدوار في شرح سبب توزيعهم للدوائر كما قاموا من قبل. يجب أن توضح تفسيرات الطلاب فِهم حركة الجزيئات وتوزيعها في الصلب والسائل والغاز، وفِهم دور الحرارة في تغيرات الحرارة. اسأل:

■ **ماذا يحدث لجزيئات مادة عند إضافة الحرارة؟** تتسبب الطاقة الحرارية في تحرك الجزيئات بشكل أسرع وبعيدة عن بعضها البعض.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم مخطط بياني وتسميته يُظهر الثلج في دائرة واحدة وخليط من الثلج الماء في الدائرة الثانية ومياه في الدائرة الثالثة. اسأل الطلاب أن يكتبوا تفسيرا لهذا المخطط.

الإثراء اطلب من الطلاب قياس درجة الانصهار/التجمد للثلج/للماء لعينتين مختلفتين، إحداها 100 mL من الماء و 100 mL من الثلج والأخرى 200 mL من الماء و 200 mL من الثلج. اطلب من الطلاب تفسير سبب أن كمية الماء لا تؤثر على درجة الحرارة الخاصة بدرجة الانصهار/التجمد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 789 3/10/2017 2:59:10 PM

متى يمكن للمادة تغيير الحالة؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب مناقشة الظروف التي تغير فيها المادة من حالتها. اطرح السؤال التالي:

■ **ما السبب الرئيسي الذي تتغير فيه المادة من حالة إلى أخرى؟** الإجابة المحتملة: عندما يتم إضافة طاقة في شكل حرارة أو إزالتها.

◄ طوّر مفرداتك

درجة الانصهار melting point أخبر الطلاب بأن الصلب يتغير إلى السائل عند درجة الانصهار. ذكّرهم بأن الانصهار يُعني "التغير من صلب إلى سائل". وأن المصطلح *درجة* يشير إلى درجة الحرارة.

درجة الغليان boiling point ذكّر الطلاب بأن *الغليان* يشير إلى تغيير السائل إلى غاز. وعلى هذا، فإن درجة الغليان هي درجة الحرارة التي يصبح عندها السائل غاز.

درجة التجمد freezing point ذكّر الطلاب بأن *التجمد* يشير إلى "تغير السائل إلى صلب". وعلى هذا، فإن درجة التجمد هي درجة الحرارة التي يصبح عندها السائل صلب.

فسّر أن درجتي التجمد والانصهار لهما درجة الحرارة نفسها. وما يقابل الانصهار هو التجمد وما يقابل التجمد هو الانصهار. كلاهما تغير في الحالة يحدثان عند درجة الحرارة نفسها.

متى يمكن أن تتغير حالة المادة؟

نضع قطع الثلج في المشروبات لإبقائها باردة. ومع ذلك، لا يبقي الثلج المشروبات باردة نظرًا لأنه بارد فحسب بل يحافظ على المشروبات باردة بشكل رئيسي عن طريق الانصهار في المشروبات! إذًا كيف يساعد انصهار الثلج على بقاء الأشياء باردة؟ تمتص عملية انصهار الثلج الحرارة من المشروب، ومن ثم تغير الحرارة حالة الثلج بدلاً من رفع درجة حرارته.

لا ترتفع درجة حرارة الماء أثناء الانصهار أو الغليان. كيف يمكن للماء أن يمتص الحرارة ولا ترتفع درجة حرارته؟ وفي كثير من الحالات، إضافة الحرارة إلى أي مادة تتسبب في ارتفاع درجة حرارتها. ومع ذلك، أثناء تغيير الحالة، تقوم الحرارة بإبعاد الجزيئات عن بعضها. بمجرد فصل الجزيئات، تتحرك الجزيئات وتزيد درجات حرارتها مرة أخرى.

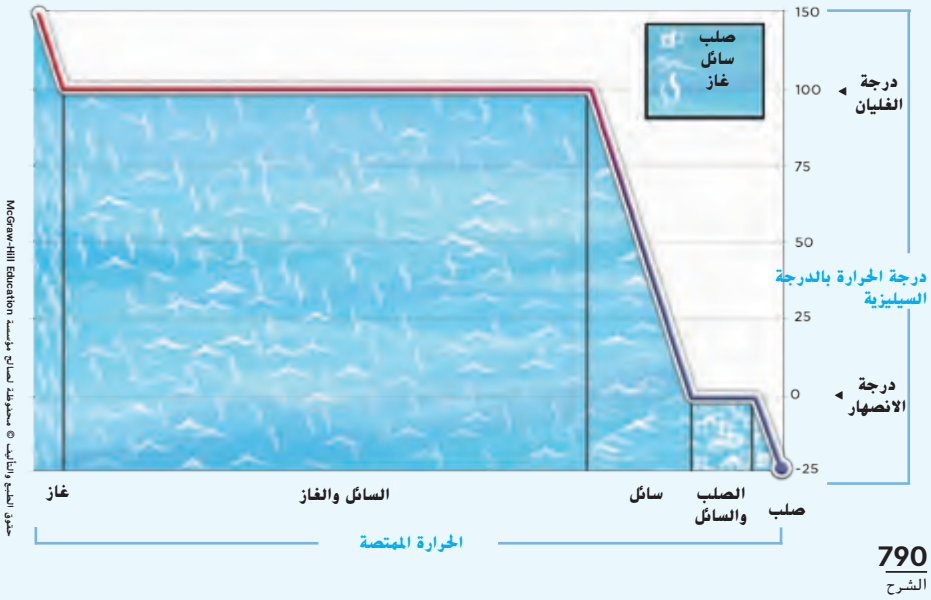
يطلق على الرسم البياني المبين أدناه منحنى تسخين الماء، حيث يوضّح هذا الرسم ما يحدث للماء عند تعرضه إلى الحرارة بشكل متواصل، بدءًا من حالة الثلج. نلاحظ أن الثلج ينصهر عند 0 سيليزي، ويغلي الماء عند 100 درجة سيليزية. وتسمى درجة الحرارة التي تنصهر عندها المادة درجة الانصهار. درجة انصهار الثلج هي 0 سيليزي. وبالمثل، تسمى درجة الحرارة التي تغلي عندها المادة درجة الغليان درجة غليان الماء هي 100 درجة سيليزية. لا تعتمد درجة الانصهار ودرجة الغليان لأي مادة على الكتلة.

قراءة رسم

ما المرحلة التي تتطلب المزيد من الحرارة – انصهار عينة من الماء أم غليانها؟

يحتاج غليان عينة من الماء كمية أكبر من الحرارة عن انصهار نفس الكمية من الثلج. الخط المسطح الذي يمثل للغليان أطول بكثير من الخط المسطح الذي يمثل الانصهار.

استخدامات البلاستيك



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

اطرح الأسئلة اكتب المصطلحات *درجة الانصهار* و*درجة الغليان* و*درجة التجمد* على اللوحة واطلب من الطلاب تكرارها.

مبتدئ يُمكِن للطلاب تحديد درجة انصهار الثلج. 0°C

متوسط يُمكِن للطلاب استخدام العبارات والجمل القصيرة لذِكر درجة غليان الماء. تغلي المياه عند 100°C.

متقدم يُمكِن للطلاب استخدام جملاً كاملة لشرح ماذا يحدث عندما يتم إزالة الحرارة من الماء.
تبرد المياه وتتجمد عند درجة التجمد، التي تكون 0°C.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 790 3/10/2017 2:59:15 PM

تغيرات الحالة لبعض المواد الشائعة		
الاسم	درجة الانصهار	درجة الغليان
النحاس	1,083 °C	2,567 °C
النيتروجين	-210 °C	-196 °C
الماء	0 °C	100 °C
ملح الطعام	801 °C	1,465 °C
الحديد	1,538 °C	2,861 °C

ماذا يحدث عند إزالة الحرارة من الماء؟ تابع منحنى التبريد، ويعتبر هذا المنحنى عكس منحنى التسخين. ويتكثف الماء عند درجة الغليان ويتجمد عند درجة الذوبان. ونطلق على درجة الحرارة التي يتجمد عندها المادة درجة التجمد.

تنصهر كل مادة نقية وتغلي عند درجات حرارة محددة. وتحتوي المواد ذات درجات الانصهار والغليان العالية على الجزيئات التي تنجذب بشدة تجاه كل منهما الآخر. وتحتوي المادة ذات درجة الانصهار والغليان المنخفضة على الجزيئات التي تنجذب ببطء نحو بعضها البعض. ولن تنصهر العديد من المعادن حتى تصل إلى درجات حرارة عالية جدًا. ولن تتكثف الغازات اللافلزية إلا بعد أن تصل إلى درجات حرارة منخفضة جدًا.

في حالة الخروج من حمام السباحة في يوم عاصف، عليك أن تبدأ بتجفيف جلدك حيث يتحول الماء السائل الموجود على الجلد إلى غاز. كيف يتحول الماء إلى غاز على بشرتك عندما تكون درجة حرارة الجسم أقل من درجة الغليان 100 °C؟

درجة الحرارة في السائل هي متوسط الطاقة من جميع الجزيئات في السائل. وتحتوي بعض الجزيئات على مقدار من الطاقة أعلى أو أقل بعض الشيء من المتوسط.

خلال عملية التبخر، تهرب الجسيمات ذات الطاقة العالية من سطح السائل، ويصبح السائل غاز. وتعتبر عملية التبخر هي تغيير بطيء من السائل إلى غاز في درجة حرارة أقل من درجة الغليان. وهذا ما يحدث من حولك. تكون السوائل باردة عندما تتبخر نظرًا لمغادرة الجزيئات ذات الطاقة العالية.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول ماهية المواد المصنوع منها الملابس، قم بإجراء التجربة السريعة في المختبر في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمرين سريع

2. يأخذ بعض الناس حمامات البخار للاسترخاء. فلماذا تشعر بسخونة البخار عندما يتكثف على بشرتك؟

إجابة ممكنة: يتحول الغاز إلى السائل على بشرتك بمجرد فقدان الحرارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي **ما درجة انصهار المياه بالدرجة السيليزية؟**
0°C **ما درجة تجمد المياه بالدرجة السيليزية؟** 0°C

الإثراء **لماذا تكون درجة انصهار الماء هي نفسها درجة حرارة درجة التجمد؟** تصف كلاً من عمليتي الانصهار والتجمد ما الذي يحدث بين حالتي الصلب والسائل للماء

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 10 دقائق

تغير البالونات

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف توضيح أن الهواء ينكمش عندما يبرد.

المواد بالونة، خيط، ثلج، ماء، حاوية كبيرة بما تكفي لغمس بالون منتفخ

1. شجّع الطلاب على تشكيل الصلصال إلى أشكال متنوعة في الارتفاع.
3. يجب أنْ تشير الملاحظات إلى أنّ محيط البالون أصغر مما كان عليه في الخطوة 2.
4. الإجابة المحتملة: تتحرك الجزيئات بشكل أبطأ بسبب انخفاض برودة الهواء. كلما كان تحرك جزيء جسم أبطأ. كلما أصبحا أقرب. انخفاض برودة البالون يجعل جزيئات الهواء تتحرك لتقترب معًا. يأخذ الهواء مساحة أقل وينكمش البالون.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى الجدول. أخبرهم بأن يقارنوا بين درجات الانصهار ودرجات الغليان لمواد مختلفة. اطرح الأسئلة التالية:

- **لماذا يكون لكل مادة درجات انصهار وغليان مختلفة؟** تحتوي المادة ذات درجات الانصهار والغليان المرتفعة على جزيئات تنجذب لبعضها البعض بشدة. بينما تحتوي المادة ذات درجات انصهار وغليان منخفضة على جزيئات تنجذب لبعضها البعض بصورة ضعيفة.
- **ماذا يعني أنّ جسم ما له درجتي انصهار وغليان مرتفعتين؟** هذا يعني أنه يستهلك قدرًا كبيرًا من الطاقة الحرارية لتغير حركة الجزيئات في المادة. ترتبط الجزيئات داخل المواد التي لها درجات انصهار وغليان مرتفعة ببعضها البعض بإحكام.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 791 3/10/2017 2:59:23 PM

ما التمدد والانكماش؟

◄ طوّر مفرداتك

التمدد الحراري thermal expansion *أصل الكلمة* تشير الكلمة *thermal* إلى أن أصلها في اللغة اليونانية هو الكلمة therme، الذي يعني "الحرارة." لمساعدة الطلاب في فِهم تمدد، اطلب من الطلاب تحريك أيديهم بعيدًا عن بعضهما البعض. اشرح أن *التمدد الحراري* يعني "تحريك جزء بسبب تغير في الحرارة".

الانكماش الحراري thermal expansion لمساعدة الطلاب في فِهم *انكماش*، اطلب من الطلاب تحريك أيديهم بالقرب من بعضهما البعض. اشرح أنّ *الانكماش الحراري* يعني "التحرك معًا بسبب تغير في الحرارة". وضّح أن *الانكماش* و*التمدد* متناقضات.

◄ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصورة. اشرح أنّ المفاصل تُستخدم بشكل شائع وروتيني في البناء. اطلب من الطلاب أن يذكروا الأماكن التي شاهدوا فيها استخدام مفاصل التمديد. سجّل الإجابات على اللوحة.

ما التمدد والانكماش؟

يتغير حجم الجسم وفق الحرارة المكتسبة. وتبدأ الجزيئات في الجسم في التحرك أسرع، ودفع كل منهما الآخر. ويؤدي هذا إلى كبر حجم هذا الكائن. التمدد الحراري هو الزيادة في حجم الكائن بسبب التغيرات في الحرارة.

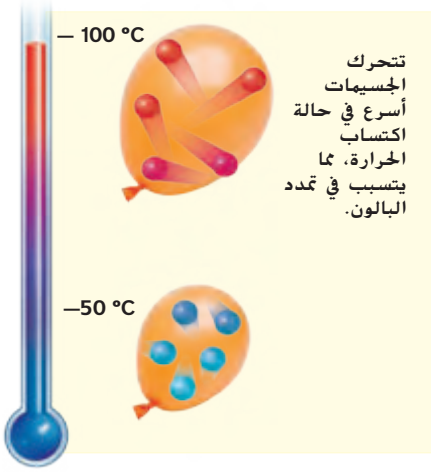
عندما يفقد الكائن الحرارة، تتحرك جزيئاته ببطء ومن ثم ينكمش الكائن. الانكماش الحراري هو انخفاض في حجم الكائن بسبب التغيرات في الحرارة. وتعني كلمة حراري "الدفء"، وعليه يرجع التمدد أو الانكماش الحراري إلى الحرارة. تتمدد الغازات وتنكمش أكثر من السوائل. بينما تتمدد السوائل وتنكمش أكثر من المواد الصلبة.

تتمدد العديد من مواد البناء وتنكمش بسبب تغير الفصول. لذا يتعين على مقاولي البناء ترك مساحة بين أقسام المواد. وتسمى هذه المساحات فواصل التمدد.

تحافظ فواصل التمدد على الجسر من الكسر أو الالتواء في الأيام الحارة.

وكما تعلمون، يكون الثلج أقل كثافة من الماء. لذا يتمدد الماء، بدلاً من الانكماش، عندما يتجمد. قد يتسرب الماء إلى الشقوق الصغيرة لأنه سائل، ومن ثم تتسع هذه الشقوق عندما تتجمد الماء. ويتأكد مقاولي البناء من عدم تجمع ماء المطر في أي مكان حيث قد يسبب ضررًا إذا تحول هذا الماء إلى ثلج.

وتستخدم أدوات قياس حرارة التمدد والانكماش الحراري للكحول لعرض درجة الحرارة. في حال ارتفاع درجة الحرارة المحيطة بمقياس الحرارة، يتمدد الكحول الموجود بالداخل. وفي حال انخفاض درجات الحرارة ينكمش الكحول. وتتحرك العلامات الموجودة على طول مقياس الحرارة بدرجة الحرارة عن طريق حجم الكحول.



تتحرك الجسيمات أسرع في حالة اكتساب الحرارة، مما يتسبب في تمدد البالون.

تمرين سريع

3. هل توافق على أن التمدد والانكماش يسبب مشكلات فقط؟ فسر اجابتك سواء كانت نعم أم لا.

الإجابة المحتملة: لا يسبب التمدد والانكماش مشكلات فحسب، بل تستطيع معرفة درجة الحرارة من خلال التمدد أيضًا.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

نشاط الواجب المنزلي

أنواع مقاييس درجة الحرارة

اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والجرائد ومواقع الإنترنت المعتمدة والمصادر العلمية الأخرى للبحث عن أنواع مقاييس درجة الحرارة المختلفة، كيفية صناعتها، وكيفية عملها. أخبر الطلاب بأن يقوموا بتجميع نتائجهم على ملصق وأن يتم تجهيزه لعرض عملهم على الصف الدراسي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 792 3/10/2017 2:59:30 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 793 3/10/2017 2:59:31 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◄ ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

سبب تغير الحالة الإجابة المحتملة: إضافة أو إزالة الحرارة التي تتسبب في تغيير حالة المادة.

درجات الانصهار والغليان الإجابة المحتملة: تختلف هذه التغيرات بين المواد النقية. ينصهر الثلج عند 0 °C، ويغلي الماء عند 100 °C.

التمدد والانكماش الإجابة المحتملة: عندما تتمدد المواد، تصبح أكبر. وعندما تنكمش المواد، تصبح أصغر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 794 3/10/2017 2:59:40 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 المفردات درجة الحرارة التي تنصهر عندها المادة تسمى درجة الانصهار.

2 الحقيقة والرأي هل هي فكرة سيئة أن تضع زجاجة مليئة بالماء في الثلاجة؟ دعم رأيك بالحقائق.

الحقيقة	الرأي
الإجابة المحتملة: يتمدد الماء عندما يتجمد وسوف يؤدي ذلك إلى كسر الزجاج.	الإجابة المحتملة: إنها لفكرة سيئة أن تضع زجاجة مملوءة بالماء في الثلاجة.

3 التفكير الناقد لماذا رفع درجة حرارة الموقد على الماء المغلي لا تزيد من سرعة طهي الطعام؟

الإجابة المحتملة: يبقى الماء المغلي في درجة حرارة ثابتة أثناء الغليان. تؤدي الحرارة المضافة إلى غليان الماء مما يؤدي إلى طهي الطعام بشكلٍ أسرع. ولكن ذلك لن يزيد من درجة حرارة الماء.

4 التحضير للاختبار **بشكل عام، تكون حالة المادة التي تحتوي على أكبر قدر من الطاقة**

أ صلب. ج (غاز).
ب سائل. د لا شيء مما سبق.

5 التحضير للاختبار **ما يحدث عادة عندما ترتفع درجة حرارة جسم؟**

(أ) التمدد ج التكثيف
ب الانكماش د التجمد

السؤال المهم كيف يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها؟

يمكن تغيير حالة المادة عند إضافة الطاقة أو إزالتها. على سبيل المثال، يتغير الماء من غاز إلى سائل عند إزالة الطاقة. ويتغير الماء من سائل إلى غاز عند إضافة الطاقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جمل باستخدام المصطلحات *درجة الانصهار* و*درجة التجمد*.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة لشرح الاختلاف بين *التمدد الحراري* و*الانكماش الحراري*.

تحدَّ اطلب من الطلاب كتابة فقرة لتصف تدفق الحرارة عند درجتي الانصهار والتجمد لمادة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 795 3/10/2017 2:59:52 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 2 المخاليط

السؤال المهم

كيف يتم تكوين المخاليط وفصلها؟

الأهداف

- التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزاؤها.
- فهم طُرق فصل المخاليط.

مهارة القراءة استدلّ

الألغاز	ما أعرفه	ما أستدله

ستحتاج إلى منظّم بيانات استنتاج الخلاصة.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
مناقشة الفكرة الأساسية
طوِّر مفرداتك
استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

796A-796B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_LP2.indd 1 3/10/2017 9:22:16 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

796A-796B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_LP2.indd 2 3/10/2017 9:22:16 PM

الدرس 2 المخاليط

الأهداف

- التعرف على أنواع المخاليط المختلفة وأجزاؤها.
- فهم طُرق فصل المخاليط.

1 المقدمة

◄ قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن المخاليط. اسأل الطلاب أيضًا عن استخدامهم الأخير للمخاليط. اسألهم لماذا يكون من المهم معرفة ما المخاليط وكيف يتم فصل أجزاء خليط. سجّل إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابة المحتملة: للطهي؛ عند استخدام المنظفات المنزلية؛ في إعادة التدوير

- **كيف يتم عمل المخاليط وفصلها؟** الإجابة المحتملة: يُمكِن عمل المخاليط وفصلها عن طريق الوسائل الفيزيائية.
- **ما بعض المخاليط الشائعة الموجودة في المطبخ؟** الإجابة المحتملة: حليب الشوكولاتة وتوابل السلطة ومخاليط الكعك
- **ما بعض الأمثلة الأخرى للمخاليط؟** الإجابة المحتملة: الطلاء، اللصق، الإسمنت

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

ابدأ بالشرح

اعرض على الطلاب حاوية من الماء وأخرى من ملح الطعام. اطرح الأسئلة التالية:

- **ما كمية الملح التي يُمكِنني اذابتها في هذه المياه؟** ستختلف الإجابات ما بين بضعة جرامات فقط إلى حاوية الملح بالكامل.

اسكب بعض الملح في المياه مع التحريك باستمرار. واصل في إضافة الملح حتى لا يوجد المزيد من الملح يمكن إذابته. (يوجد حد لكمية الملح التي سيتم إذابتها). اطرح السؤال التالي:

- **لماذا لا يتم إذابة المزيد من الملح؟** يجب أن يكون هناك حد لكمية الملح التي سيتم إذابتها.

انصح الطلاب بأن هذا هو الشيء الوحيد لمعرفته عن المخاليط وأنهم سيتعلمون عن العديد من خصائص المخاليط في هذا الدرس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 796 3/10/2017 3:00:12 PM

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل، واطرح السؤال التالي:

■ **برأيك ما الذي يساعد في خلط المواد معًا؟**

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرءون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

كم عدد الألوان المختلفة للدهانات التي ترونها؟ تحتوي أجزاء الطلاء التي تبدو أنها لون واحد فقط في كثير من الأحيان على العديد من الألوان المخلوطة معًا. ما رأيك في سبيل مساعدة الموادعلى الاختلاط معًا؟

الإجابات المحتملة: تقليب وهز وكسر الأجزاء إلى أجزاء أصغر.

السؤال المهم كيف يتم تكوين المخاليط وفصلها؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 797 3/10/2017 3:00:22 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | XX دقائق

التخطيط المسبق خصّص مناطق يُمكِن للطلاب التعامل مع الماء فيها. يجب على الطلاب ارتداء ملابس أو سترات واقية. قدّم طريقة للطلاب لتحطيم مكعبات السكر. وفّر مياه ساخنة.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فِهم كيفية تكوين المخاليط. سيتوقعون أي من العوامل سوف تزيد من معدل الخلط.

الاستقصاء المنظم

وضع توقّع

2 **التجربة** ينبغي أن يتم تذكير الطلاب بأهمية دقة قياس الوقت. قد تستغرق التجربة الدقيقة وقتًا طويلاً يصل إلى 20 دقيقة.

3 قد يقوم الطلاب بتنفيذ جميع الطرق في الخطوة 3 في وقت واحد بدلًا من طريقة واحدة كل مرة. عادةً ما تستغرق هذه الطرق 10 دقائق كحد أدنى، وذلك وفقًا لدرجة حرارة الماء ومدى كفاءة تحريك الماء وكيف تم سحق المكعب. تأكد من أنه تم قياس الوقت بدقة لكل طريقة.

4 **تفسير البيانات** وفقًا لمكعب السكر الذي تم سحقه، أو طريقة التحريك، سيتم تقليل وقت الخلط. ستكون جميع الطرق أسرع بكثير من الطريقة الدقيقة.

5 **الاستدلال** يجب أن توضح تقارير الطلاب أن أقل وقت للخلط يُمكِن تحقيقه عن طريق تحريك السكر المسحوق في المياه الساخنة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاستكشاف

كيف يمكنك تسريع عملية الخلط؟

وضع توقّع

ما العملية التي تظن أنها سوف تسرع خلط السكر في الماء بشكل أكبر من ذلك: سحق السكر، تقليب الماء، تسخين الماء؟ سجل توقعك.

الإجابة المحتملة: أعتقد أن كل الطرق الثلاث سوف تساعد على الإسراع في عملية الخلط.

المواد

- مكعبات السكر
- ماء بارد وساخن
- أكواب بلاستيكية
- ساعة إيقاف
- ملعقة

اختبار التوقّع

1 قم بإعداد جدول لتسجيل الملاحظات الخاصة بك. وقم بتسميته على النحو الموضح.

2 **التجربة** خذ مكعب سكر واحد ثم ضعه في $\frac{1}{2}$ كوب من الماء البارد. سجل الزمن المستغرق في الذوبان تمامًا. هذه هي المجموعة الضابطة.

3 كرر الخطوة 2 باستخدام مكعب مطحون، ثم من خلال مكعب مع تقليب الماء، ثم من خلال مكعب في $\frac{1}{2}$ كوب من الماء الساخن.

الخطوة 1

	الماء	درجة الحرارة	السكر	زمن الذوبان
التجربة 1			مكعب كامل	
التجربة 2			مسحوق	
التجربة 3			مكعب	
التجربة 4			مكعب مكسر	

الخطوة 2

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 798 3/10/2017 3:00:30 PM

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

4 **تفسير البيانات** انظر إلى الجدول الخاص بك. ما طريقة الخلط التي تتطلب زمنًا أقصر؟ هل هي قريبة أو تختلف جدًا عن المجموعة الضابطة؟

الإجابة المحتملة: تعتبر عملية التقليب والخلط الأقصر زمنًا، ولكن الماء الساخن أيضًا أسرع من من التجربة الضابطة. فإن جميع العمليات تختلف تمامًا عن المجموعة الضابطة.

5 **الاستنتاج** في رأيك كيف يمكن إيجاد أقصر زمن ممكن لعملية الخلط؟ اكتب تقريرًا وبرر إجابتك.

الإجابة المحتملة: أود استخدام عملية التقليب واستخدام السكر المطحون واستخدام الماء الساخن.

الذي يجمع بين جميع الطرق الثلاث التي تجعل السكر يذوب بشكل أسرع.

استكشاف المزيد

هل تعتقد أن هناك أي طرق أخرى يمكن أن تقلل من زمن الخلط؟ صمم التجربة التي يمكن أن توفر المعلومات واختبر توقعك. نفّذ التجربة وسجل النتائج الخاصة بك.

الإجابة المحتملة: قد يكون تفاوت كمية السكر وكمية الماء وسيلة أخرى للتحكم في زمن الخلط.

يمكنني تصميم تجربة تستخدم كميات مختلفة من الماء والسكر.

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يجب أن يدرك الطلاب أن تغيير كمية السكر وكمية الماء قد تكون طريقة أخرى للتحكم في وقت الخلط.

الاستقصاء المفتوح

ماذا سيحدث لزمن الخلط برأيك إذا تم استخدام الماء بدلاً من الماء الساخن؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء المفتوح

اطرح السؤال التالي: **برأيك ما الذي يحدث لوقت الخلط إذا تم استخدام مياه مثلجة بدلاً من المياه الساخنة؟** اطلب من الطلاب التفكير في أسئلتهم عن تأثير المياه المثلجة على وقت الخلط. أخبرهم بأن يضعوا خطة وينفذوا تجربة للإجابة عن أسئلتهم.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

المسار السريع

الاستكشاف
البديل

كيف يمكنك تسريع صُنع الشاي؟

المواد كوبان من الإسفنج، مياه صنبور باردة، كيسان من الشاي. أخبر الطلاب بأن الشاي عبارة عن شراب يتم عمله عندما يتم خلط المواد الموجودة في أوراق الشاي مع الماء. اطلب من الطلاب اختبار العوامل التي تؤثر على سرعة عمل الشاي. أكّد على أنّ هذه بعض العوامل ذاتها التي تُسرّع من خلط الصلب والسائل. *ينبغي على الطلاب عدم تذوق الشاي.*

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 799 3/10/2017 3:00:40 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية: كلِّف الطلاب بالقيام بجولة مصورة في الدرس لتقييم محتواه. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. خصّص مذكرة للمصطلحات غير المألوفة تمامًا. اطلب منهم مشاركة التعريفات وسجِّل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة استدل

منظّم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظّم بيانات الاستدلال خلال قراءتهم للدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتعريف كل استدلال.

الألغاز	ما أعرفه	ما أستدله

ما المقصود بالمخاليط؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب المخاليط التالية على اللوحة: حصى وهواء. اطلب من الطلاب وصف بِنْية كل منهما. اطرح الأسئلة التالية:

- **ما الذي يحدد خصائص كل خليط؟** تعتمد الخصائص على خصائص المواد الموجودة في الخليط.
- **ما عدد المواد الموجودة في الخليط؟** يجب أن يحتوي الخليط على اثنتين من المواد على الأقل.
- **بأي نسبة يتم تجميع المواد في خليط؟** يمكن أن تكون المواد في خليط بأي نسبة.

اقرأ وأجب

ارسم دائرة حول اسم الخليط غير المتجانس الذي يبدو ناعمًا.

ما المقصود بالخليط؟

تظاهر بإعداد خليط وجبة خفيفة لك ولأصدقائك. يمكنك استخدام الحبوب والمعجنات والبسكويت، وغيرها من المكونات وتقليبها معًا. هل تؤدي عملية تقليب المكونات معًا إلى إنتاج مواد جديدة ومختلفة؟ لا. بل تتحد مكونات الطعام بشكل مادي، وكما نعرف أن ذلك نظرًا لاحتفاظ كل مكون من مكونات المواد الغذائية بخصائصه، فلا تزال المعجنات مالحة، وقطع البسكويت ما زالت مقرمشة، وغير ذلك.

مزيج وجبة خفيفة هو مثال لخليط. الخليط هو مزيج مادي للمواد. ومع ذلك لا تزال هذه المواد هي نفسها على الرغم من قربها من بعضها البعض. ويمكنك فصل المخاليط لإعادة المواد إلى حالتها الأصلية. على سبيل المثال، هل يمكن التقاط وفصل جميع المعجنات من خليط وجبتك الخفيفة.

ويطلق على المخاليط مثل خليط الوجبات الخفيفة التي تحتوي على مكونات مختلفة التي يمكن أن تراها بوضوح الخليط غير المتجانس. لا تبدو كل الخلطات غير متجانسة "منقط" أو "مقرمش"، وقد تبدو ناعمة أو دسمة. وإذا كنت تنظر إليها تحت المجهر، ومع ذلك، يمكنك أن ترى الأجزاء المختلفة بشكل واضح. ويطلق على هذا النوع من الخليط غير المتجانس اسم معلق.

مع مرور الوقت، سوف يترسب جزء واحد أو أكثر من الأجزاء من المعلق في القاع مثل الطين في مجرى الماء. ومع ذلك قد يبدو الخليط ناعمًا مرة أخرى بعد تقليبه أو رجه. يحدث هذا مع الطين المترسب في قاع المجرى عند المشي في الماء، حيث يرتفع الطين إلى أعلى ويعكر الماء من خلال تكوين معلق.

قد يكون لديك أيضًا انواع من المعلقات في منزلك. هل سبق لك أن أخذت دواء أو استخدمت منتجات غذائية، مثل عصير البرتقال، والتي تتطلب منك "رجه جيدًا قبل الاستخدام"؟ إذا كان الأمر كذلك، فمن المحتمل أن يكون معلقًا.

يكون خليط الوجبة الخفيفة عبارة عن خليط غير متجانس.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

الشرح اكتب الكلمات *خليط* وغروي على اللوحة. اطلب من الطلاب تكرارها خلفك. اسأل الطلاب ما المقصود بالخليط. ذكّر الطلاب بأن الخليط هو تجميع فيزيائي، وليس كيميائي، للمواد. اشرح أن المادة الغروية تحتوي على أجزاء لا تترسب.

مبتدئ يمكن للطلاب الإشارة إلى عينات من المخاليط أو المواد الغروية أو تسميتها. خليط من وجبة خفيفة، لاصق

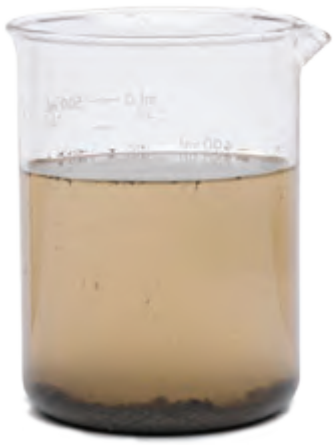
متوسط يمكن أن يستخدم الطلاب عبارات أو جمل قصيرة لإعطاء أمثلة على أنواع متنوعة من المواد الغروية.

متقدم يمكن أن يستخدم الطلاب جملًا كاملة لشرح كيف تختلف مادة غروية عن التعلق.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

معلق في الماء

▲ يوضّح ظهور المياه الموحلة تحت المجهر على أنه خليط غير متجانس.



▲ يترسب معظم الطين في المياه الموحلة.

ماذا لو لم تترسب أجزاء من الخليط غير المتجانس في نهاية المطاف؟ يسمى هذا النوع خليط غروي. الخليط الغروي هو خليط مثل المعلق، إلا أن أجزائه لا تترسب. وتكون الجسيمات المعلقة صغيرة بما يكفي لإخراج طبقة. وفي الوقت نفسه، كانت كبيرة بما يكفي لجعل الخليط غائمًا أو دسمًا. ويعتبر كل من الدخان، المايونيز، الرغوة أمثلة على الغرويات.

قراءة مخطط

كيف يمكنك أن تحدد أن المياه الموحلة ليست مادة غروية؟

الدليل: أنظر إلى الفرق بين الصور الأولى والثانية.

المياه الموحلة ليست غروية بسبب الجزيئات المترسبة في القاع والطبقات المتكونة. ولا تترسب الجزيئات في الغرويات أو تشكل طبقات.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

طوّر مفرداتك

الخليط ***الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام*** أخبر الطلاب أنّ خليطًا في العِلم يَعني تجميع فيزيائي للمواد. في الاستخدام العام، هو أي تجميع للأشياء أو الأشخاص. اطلب من الطلاب إعطاء أمثلة على الخلطات. الإجابات المحتملة: خليط من الحبوب، القطع المعدنية

غروي colloid ***أصل الكلمة*** اشرح للطلاب أن *colloid* تأتي من الكلمات اليونانية *kolla*، التي تَعني "غراء"، و *eidos*، وتَعني "صورة أو شكل". وبالتالي، فإن "غروي" عبارة عن "لاصق أولي". أخبر الطلاب أن العديد من المواد اللاصقة هي مواد غروية.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اسمح للطلاب بخلط قليل من بلورات الملح داخل حاوية شفافة من الماء. في حاوية متطابقة، اخلط قليل من قطرات الحليب مع كمية الماء نفسها. أخبر الطلاب بأن الملح والماء يكونا خليطًا شفافًا بخلاف الحليب الذي يكون غرويًا.

قم بتعتيم الغرفة وتسليط شعاع مصباح خلال كل خليط. سيمر الضوء مباشرة خلال محلول الملح. بينما سيتبعثر الضوء بالرغم من مروره خلال محلول الحليب. اشرح أن تبعثر الضوء هو أحد خواصّ المادة الغروية. المواد الغروية مثل الحليب تحتوي على جزيئات كبيرة مُعلّقة بداخله. هذه الجزيئات، بالرغم من أنك لم تستطع رؤيتها، كبيرة بدرجة كافية لتبعثر الضوء. لا يمكن للجزيئات الموجودة داخل المواد الغروية ترسيخ أو تكوين طبقات.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب رسم مخطط لزجاجة توابل سلطة بحيث تكون طبقة الزيت أعلى طبقة الخل.

الإثراء تحدّ الطلاب أنْ يستخدموا مواد البحث لمعرفة لماذا تبدو الشمس أثناء غروبها حمراء اللون. ينتشر الضوء الأحمر في الطيف عن طريق الجزيئات الموجودة في الغلاف الجوي التي تكون غروية.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 801 3/10/2017 3:01:04 PM

ما المقصود بالمحاليل؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب وصف خليط سكر مُذاب في الماء. اطرح الأسئلة التالية:

- **إذا كنت لا تتمكن من رؤية السكر في الماء، فكيف يمكنك معرفة أن السكر تم إذابته في الماء؟** الإجابة المحتملة: قمنا بإذابة السكر في الماء. حذّر الطلاب بألا يتذوقوا محلول مجهول.
- **ما الاسم الآخر للمخلوط المتجانس؟** محلول
- **ما المقصود عندما نقول أنّ خليطًا متجانسًا؟** أن يكون واحدًا في جميع الأنحاء.

◄ طوّر مفرداتك

محلول ***الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام،*** أخبر الطلاب أن كلمة *محلول* في الاستخدام العام تَعني أيضًا "الإجابة عن مسألة". اشرح أن كلا المعنيين لكلمة *محلول* يتم استخدامهما في العِلم.

مذاب أكّد على أنّ المذاب هو المادة التي يتم إذابتها وأنه هو الجزء الأصغر من المحلول.

مذيب solvent ***أصل الكلمة*** أخبر الطلاب بأن *solvent*، مثل *solute*، تأتي من الكلمة اللاتينية *solvere*، التي تَعني "التخفيف" أو "الحل". أكّد على أنّ المذيب هو الجزء الأكبر من المحلول.

سبيكة alloy ***أصل الكلمة*** اشرح أن الكلمة "alloy" تأتي من الكلمة اللاتينية *ligare*، وتَعني "لربط" والبادئة *ad-*، تَعني "بـــ". وبالتالي، فإن *alloy* تَعني حرفيًا "ربط بـــ". اثنان أو أكثر من المعادن يتم "ربطهم معًا" في سبيكة واحدة.

ذائبية solubility ***أصل الكلمة*** وضّح أن *الذائبية* هي تركيبة من كلمتين، *solution* و *ability*. الذائبية ببساطة هي "قدرة تحلل المادة في مذيب".

◄ معالجة المفاهيم الخاطئة

قد يعتقد الطلاب أن المحاليل قد تشمل السائل والصلب فقط.

حقيقة **يُمكِن أن تتشكل المحاليل من كل حالة من حالات المادة** الهواء هو محلول الغازات. السبائك هي محاليل لفلزين أو اكثر. تحتوي المشروبات الغازية على المواد الصلبة والسائلة والغازية المُذابة فيها.

ما المقصود بالمحاليل؟

عند خلط السكر بالماء وتقليبه، يذوب السكر ويختفي. ويمكنك تذوق السكر ولكن لا يمكنك رؤيته في السائل. حتى تحت المجهر، يبدو الماء والسكر متشابهين في كل المحلول—ويطلق على ذلك الخليط المتجانس. ويطلق على خليط مثل الماء والسكر محلول. ويعتبر **المحلول** هو خليط من المكونات التي تمتزج في بعضها البعض بحيث تبدو متشابهة في كل المحلول او المخلوط، حتى تحت المجهر.

ويطلق على الكمية الأصغر التي تذوب في المحلول **المذاب**. ويطلق على الكمية الأكبر التي تذيب مادة أخرى في المحلول اسم **المذيب**. في الماء والسكر، على سبيل المثال، يكون السكر هو المذاب والماء هو المذيب. وقد يتكون المحلول من المواد الصلبة والسائلة والغازية. وعادة ما تشكل الغازات محاليل أسهل من السوائل التي تشكل محاليل أسهل من المواد الصلبة. **السبيكة** هي محلول من فلز ومادة صلبة أخرى (غالبًا فلز آخر).

تعتبر العديد من المنتجات المنزلية الشائعة محاليل، مثل منظف النوافذ ومواد التبييض والخل والمشروبات. وتكون بعض هذه المواد خطيرة جدًا عند خلطها. خلط مواد التبييض ومنظفات الأمونيا، على سبيل المثال، تنتج الغازات المميتة.

الهواء الرطب هو المُحلول المهم من بخار الماء من الهواء. عندما يتكثف، ويتشكل الغيوم.

المياه الغازية هي محلول يتكوّن من غاز ثاني أكسيد الكربون في الماء السائل.

معظم السبائك محاليل من نوع واحد من الفلزات مع فلز آخر. ◄

حقيقة قد تتكون المحاليل من أي مادة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خلفية عن العلوم

سبائك الذهب

الذهب النقي هو معدن ليّن — ليّن جدًا لاستخدامه في صناعة المجوهرات. لجعل الذهب أكثر صلابة وقوة ولتنويع ألوانه، يتم إضافة معادن أخرى إلى الذهب. النتيجة هي محلول صلب يسمى سبيكة. والذهب المستخدم في صناعة المجوهرات والصب يكون مخلوط بالفضة والنحاس وبعض الزنك. كما يتم إضافة النيكل والبلاديوم إلى سبائك النحاس الذهبي لعمل الذهب الأبيض. تُحدد نسبة كل معدن في السبيكة خصائصها، مثل الصلادة.

حدود المحلول

عندما لا يكون هناك سوى قليل من السكر في الماء، يسمى محلول السكر المخفف، حيث لا يكون هذا الماء حلو جدًا. ومن خلال إضافة المزيد من السكر، يزداد تركيز المحلول وكذلك تزيد حلاوته. هل يمكن إذابة المزيد والمزيد من السكر وتركيز المحلول من دون حدود؟ لا، بعد كمية معينة، حيث لن يذوب السكر الإضافي. يمكنك تقليب السكر مرارًا وتكرارًا إلا أن بلورات السكر المضافة سوف تترسب في القاع ولن تذوب.

ويطلق على الحد الأقصى من كمية المذاب التي يمكن أن تذوب في المذيبات **الذائبية**. ذائبية السكر هي 2.1 g من السكر لكل 1 g من الماء في درجة حرارة الغرفة، وفي المقابل، ذائبية ملح الطعام هي 0.4 g من الملح لكل 1 g من الماء في درجة حرارة الغرفة.

تعتمد الذائبية غالبًا على درجة الحرارة، وتصبح العديد من المواد، ولكن ليس جميعها، أكثر قابلية للذوبان في درجات الحرارة المرتفعة، على سبيل المثال، الغازات، مثل الأكسجين، وعادة ما تصبح أقل قابلية للذوبان في المياه الدافئة. تتغير الذائبية لملح الطعام في الماء في درجات حرارة تتراوح بين 0 °C و 100 °C.

يمكن حدوث الذائبية في العديد من المذيبات بجانب الماء. وعلى الرغم من ذلك، تعتبر الماء غالبا المذيب العام لأنه يُمكنه إذابة الكثير من المواد.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول درجة حرارة المحاليل، قم بإجراء التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تتشكل المحاليل عندما تذوب المذيبات، مثل الماء والمواد المذابة عن طريق فصل جزيئاتها.

تمرين سريع

1. لماذا لا تحصل السمكة على ما يكفي من الأكسجين في الماء الساخن؟

الأكسجين هو الغاز الذي لا يذوب بسهولة في الماء الدافئ كما هو الحال في الماء البارد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستوى

الدعم الإضافي

أيّ من المحاليل هو أكثر تمييعًا: محلول سكر مكون من ملعقة سكر واحدة في كوب واحد من الماء، أم محلول سكر مكون من ملعقتين من السكر في كوب واحد من الماء؟ المحلول ذو الملعقة الواحدة من السكر هو الأكثر تمييعًا.

الإثراء

لديك محلولان بتركيزات مختلفة: محلول ذو ملعقة واحدة من السكر في كوب واحد من الماء وآخر ذو ملعقتين من السكر في كوب واحد من الماء. كيف يُمكِنك جعل المحلولين ذوَا تركيز متساوٍ؟ الإجابات المحتملة: خلط المحلولين معًا، أو إضافة سكر أو ماء إلى أحد المحلولين

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 10 دقائق

درجة الحرارة في المحاليل

انظر التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف توقُّع إما أن يذوب المزيد من السكر في المياه الساخنة أو المياه الباردة.

المواد أكواب، مياه باردة وساخنة، سكر، ملعقة

1. ستختلف التوقعات لكن ينبغي أن تشير إلى أنه سيذاب المزيد من السكر في المياه الساخنة عن المياه الباردة.
2. اطلب من الطلاب إضافة ملعقة من السكر في كل مرة وسجّل الكمية الإجمالية من السكر المُضاف.
3. تحمل المياه الساخنة المزيد من السكر، عدة ملاعق. يُمكِنك إخبار أن المياه الباردة تُذيب بدرجة أقل لأن السكر يترسب بعد إضافة العديد من الملاعق.
4. ستتنوع الإجابات وفقًا للتوقع.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى المخطط. أخبرهم بدراسة الطريقة التي تم بها تجميع جزيئات الماء حول جزيء مذاب. اطرح الأسئلة التالية:

- **ما الذي تُخبرنا به الصورة حول مكان حدوث الذوبان؟** إنه يحدث عند سطح المذاب.
- **لماذا تكون هناك حاجة إلى المزيد من جزيئات الماء لإزالة جزيء مذاب؟** هناك حاجة للمزيد للشد بقوة وبدرجة كافية للتغلب على قوى التجاذب التي تحمل جزيئات المذاب معًا.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 803 3/10/2017 3:01:32 PM

كيف يمكنك فصل الخلطات؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأن الخليط هو مزيج فيزيائي وبأنه يمكن فصل مكوناته بطرق فيزيائية. واطرح الأسئلة التالية:

- **كيف يمكنك فصل أي شيئين بجانب بعضهما البعض؟** الإجابات المحتملة: بسحبهما أو بدفعهما بعيدًا عن بعضهما البعض
- **ما الذي يمكن أن تستخدمه لسحب شيء واحد، مثل قطعة من الحديد، من شيء آخر؟** يمكنك استخدام مغناطيس.
- **ما الطريقة التي يمكنك استخدامها لفصل شيئين مختلفين من حيث الكثافة؟** الإجابات المحتملة: يمكنك السماح للمادة الأكثر كثافةً بالترسب في القاع، وسكب أو صب المادة الأقل كثافةً من السطح.

كيف يمكنك فصل الخليط؟

تتطلب عملية إعداد أي خليط تغير فيزيائي. يتعين استخدام التغيرات الفيزيائية أيضًا لفصل الخلطات. تعمل أجزاء من أي خليط والتي تتميز بخصائص مختلفة بشكل مختلف عندما تتغير بنفس الطريقة.

يمكنك استخدام التغير الفيزيائي لفصل وسحب ورفع جزء واحد من خليط. وتعتبر الكثافة وقابلية الانصهار وحجم الجسيم والقوة المغناطيسية ودرجات الانصهار ودرجات الغليان كلها خصائص جيدة لاستخدامها عند فصل المخاليط. كيف يمكنك فصل خليط من الماء والرمل؟

فصل الخليط

قراءة رسم

كيف يمكنك فصل خليط من الرمل ونشارة الخشب وبرادة الحديد، والسكر؟
مساعدة: يبين كل رسم طريقة فصل واحدة.

يمكن فصل برادة الحديد باستخدام مغناطيس، ثم قم بإضافة الماء إلى نشارة الخشب والرمل والسكر، سوف يذوب السكر، وسوف تطفو نشارة الخشب، ثم قم بجمع نشارة الخشب من على السطح باستخدام شبكة. صب محلول الرمل و الماء والسكر من خلال مرشح لإزالة الرمال. وبعد ذلك قم بتبخير الماء لاسترداد السكر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

الدعم الإضافي

عند تناول خليط من الأطعمة – على سبيل المثال، فواكه ومكسرات – كيف يمكنك أن تفصل أنواع الفواكه والمكسرات التي تحبها عن الأنواع التي لا تحبها؟ أولاً، اعتمد على عينيك للتعرف على الأشياء التي ترغب فيها، ثم استخدم أصابعك أو شوكة أو ملعقة لالتقاط أنواع معينة منها.

الإثراء

ما أنواع المخاليط التي لا يمكن تحديدها بمجرد النظر إليها؟ الإجابات المحتملة: محاليل شفافة، مثل المياه المالحة، أو المياه السكرية، أو الكحول والماء؛ ومحاليل غروية لها نفس اللون، مثل الحليب والطلاء الأبيض

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 804 3/10/2017 3:01:46 PM

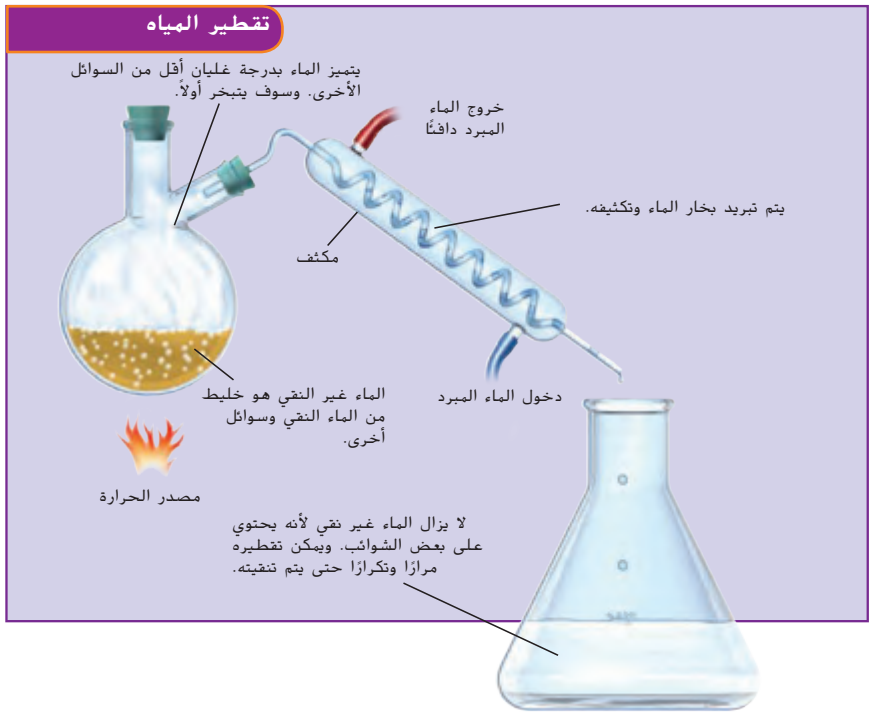
طوّر مفرداتك

التقطير distillation ***أصل الكلمة*** اشرح أن جذر الكلمة *التقطير (distillation)* هو يتقطّر *(distill)*، والذي يأتي من الكلمة اللاتينية *distillare*، ومعناها "ينساب" أو "يتساقط قطرة قطرة". وأخبِر الطلاب بأنه أثناء التقطير، غالبًا ما يتم جمع الناتج قطرة بقطرة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب الانتباه إلى المخطط. أخبرهم بأن يقرؤوا كل بطاقة. اطرح الأسئلة التالية:

- **كيف تتحول المياه المتبخرة مرة أخرى إلى سائل؟** يتم ضخ سائل التبريد إلى الجزء الخارجي من المكثّف لتقليل درجة حرارة الغاز الموجود في الجزء الداخلي من المكثّف. عندما يتم تبريد الغاز بدرجة كافية، يتم تكثيفه إلى سائل.
- ماذا يحدث للمواد الأخرى الموجودة في الماء؟ تظل في الخلف في الوعاء الذي يتم تسخينه.



فصل السوائل

ماذا تفعل إذا كنت بحاجة إلى فصل اثنين من السوائل؟ في حال كان يتميز السائلين بدرجات غليان مختلفة، يمكنك استخدام التقطير. التقطير هو عملية فصل السوائل باستخدام التبخر والتكثيف.

يمكنك أيضًا فصل السوائل، أو الجسيمات في السوائل، وذلك باستخدام الكروماتوجرافيا. وفي هذه العملية، يتحرك السائل لأعلى على ورقة الكروماتوجرافيا الخاصة ويحمل المواد الصغيرة معه. تتحرك المواد الموجودة في السائل بسرعات مختلفة على ورقة، وتظهر خطوط من اللون على الورقة وتنفصل المواد

تمرين سريع

2. يغلي نوعان من السوائل في نفس درجة الحرارة تقريبًا. هل سيكون من السهل فصلهما عن طريق التقطير؟ فسر اجابتك سواء كانت نعم أم لا.

لا يستخدم التقطير و التبخير والتكثيف لفصل الخليط السائل. سوف يتبخر السائلين ذوي نفس درجة الغليان ويتكثفان في نفس الوقت تقريبًا، مما يجعل من الصعب الفصل بينهما.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي أعط الطلاب كوب يحتوي على بضع قطرات من الزيت في نصف كوب من الماء. واطلب منهم تغطية الكوب ورجّه. ثم مشاهدته على مدى عدة دقائق لملاحظة انفصال الزيت عن الماء.

الإثراء أعط الطلاب مغناطيسًا وكوبًا صغيرًا يحتوي على عدد قليل من المسامير المصنوعة من الألومنيوم وعدد قليل من المسامير الصلب، وكلها لها نفس الحجم والشكل. واطلب منهم شرح كيفية فصل نوعي المسامير.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 805 3/10/2017 3:01:54 PM

كيف يتم استخدام المخاليط؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب بأن الخلطات هي مواد شائعة تُستخدَم يوميًا. وأنشئ ثلاثة أعمدة على اللوحة. سمِّ أحد الأعمدة "أطعمة"، والعمود الثاني "لوازم منزلية"، والعمود الثالث "سبائك". واطلب من الطلاب اقتراح عناصر لكل فئة وسجِّل إجاباتهم على اللوحة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

وضِّح للطلاب أن الصور تُظهِر أمثلةً على المخاليط. واطرح الأسئلة التالية:

- **كيف يمكن للجيلاتين أن يكون بألوان ونكهات مختلفة؟** الإجابة المحتملة: أُضيفَت ملونات غذائية مختلفة أو عصائر.
- **كيف يمكن للأجسام المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ أن تتخذ أشكالاً وأحجامًا مختلفة لاستخدامات مختلفة؟** الإجابة المحتملة: يمكن صهر السبيكة المعدنية وصبها في قوالب.

كيف يتم استخدام الخليط؟

يمكنك أكل خليط من كل يوم، حيث تعتبر العديد من المشروبات محاليل مع السكر أو غيرها من الجسيمات التي تذوب فيها. كما أن العديد من الأطعمة تكون غروية، مثل الجبن والحليب قليل الدسم والقشدة المخفوقة والجيلاتين والحلوى الخطمية.

بعد الانتهاء من الأكل، عليك التنظيف، وتعتبر معظم مواد التنظيف أيضًا محاليل. تستخدم محاليل الأمونيا لتنظيف النوافذ والأسطح، وأكثر من ذلك بكثير. إذا كانت الأشياء مما لا يمكن تنظيفها، قد تحتاج لتغطيتها عن طريق خليط آخر – الطلاء الغروي.

بعض المخاليط المهمة التي نستخدمها هي خليط من الفلزات. يتم خلط الفلزات المنصهرة معًا ثم يتم تبريدها لتشكيل سبيكة. وفي بعض الأحيان عندما تختلط لتشكل السبائك، يبدو أن خصائص الفلزات مختلطة معًا. على سبيل المثال، يعتبر النحاس النقي لين ومرن والخارصين النقي صلب وهش. وعليه تكون سبيكة النحاس –سبيكة من النحاس والزنك، صلبة ولكنها ما زالت مرنة، فهي تُستخدم في صناعة الأدوات الموسيقية.

يمكن إعداد سبائك الحديد عن طريق خلط الكربون والنيكل والكروم والفلزات الأخرى

الفولاذ المقاوم للصدأ هو سبيكة قوية تقاوم الصدأ.

المستخدمة في صناعة الصلب. يتميز الصلب بالقوة والمرونة. يتم استخدامه في المسامير والسيارات والأواني الفضية ومشابك الورق وسفن الفضاء وأكثر من ذلك بكثير. وعن طريق تغيير كمية الحديد والفلزات الأخرى، يمكنك تقديم أنواع مختلفة من الفولاذ. يحتوي الفولاذ المقاوم للصدأ على الكثير من الكروم لذا لا يصدأ بسهولة عندما يكون في بيئة رطبة.

تمرين سريع

3. هل يشكل الحليب القليل الدسم طبقات؟

لا، لأنه مادة غروية.

تعتبر حلوى الجيلاتين غروية، في حين تعتبر سلطة الفواكه خليط غير متجانس.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

نشاط الواجب المنزلي

الفولاذ المقاوم للصدأ

كلِّف الطلاب بالاستفادة من المجلات والكتب والصحف ومواقع الإنترنت المعتمدة ومصادر العلم الأخرى لإيجاد أمثلة على أنواع مختلفة من الفولاذ المقاوم للصدأ وكيفية استخدامها. واطلب منهم تجميع النتائج التي توصلوا إليها على ملصق أو في تقرير والاستعداد لعرض أعمالهم على الصف.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 806 3/10/2017 3:02:02 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 807 3/10/2017 3:02:04 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

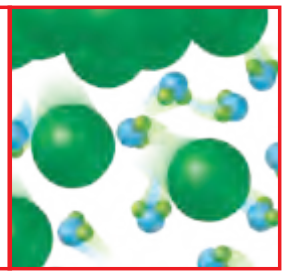
ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

المخاليط الإجابة المحتملة: يتم تشكيل المخاليط من مزيج فيزيائي من المواد.



أنواع المخاليط الإجابة المحتملة: يمكن أن تكون المخاليط مجموعات غير متجانسة أو مواد غروية أو محاليل.

فصل المخاليط الإجابة المحتملة: يمكن فصل المخاليط عن طريق التغيرات الفيزيائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 808 3/10/2017 3:02:15 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **مفردات** يسمى محلول الفلزات السبيكة.

2 **إجراء استنتاجات** لماذا تشكل مخاليط الغازات مواد غروية بشكل نادر؟

الأدلة	ما أعرفه	ما أتوقعه
تعتبر جزيئات الغاز أصغر من الجسيمات الموجودة في المواد الغروية.	يتم خلطها بسهولة شديدة في المحلول.	نادرًا ما تكوّن الغازات المواد الغروية.

3 **التفكير الناقد** يحتوي محلول السكر في الماء حد الذوبان. هل تعتقد أن الخليط غير المتجانس من السكر والماء له حد؟ لم و لم لا؟

ستتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المعقولة.

4 **التحضير للاختبار** ما الخليط الأكثر احتمالاً أن يكون محلولاً؟

A المياه الموحلة
C التربة
(B) عصير التوت البري
D اللبن

5 **التحضير للاختبار** ما الذي يجعل محلول السكر والماء أكثر تخفيفًا؟

A اسمح للماء بالتبخر بعيدًا.
(C) أضف الماء وقم بالتقليب
B أضف السكر وقم بالتقليب
D وفر مصدر الحرارة حتى يغلي الماء.

السؤال المهم كيف يتم تكوين الخلطات وفصلها؟

تتشكل المخاليط من مزيج مادي من المواد. ويمكن فصلها باستخدام تقنيات مختلفة اعتمادًا على خواصها الفيزيائية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جمل تشرح استخدام نوعين مختلفين من المخاليط.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح حدود الذائبية.

تحدَّ اطلب من الطلاب سرد خطوات إجراء لاتباعه لفصل هذا الخليط: خرز بلاستيكي، خرز زنك، خرز صُلب، جميعها لها نفس الحجم والشكل واللون.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 809 3/10/2017 3:02:24 PM

كن عالمًا

مجموعات صغيرة

15 دقيقة

المهارات التجربة، استخدام المتغيرات، تفسير البيانات

الهدف

- مقارنة ومقابلة أساليب مختلفة لفصل خليط ما.

المواد رمل، حصى، أكواب قياس، وعاءان، ملعقة، برادة حديد، غربال، ملاقط، قضيب مغناطيسي

التخطيط المسبق يجب أن يرتدي الطلاب الملابس أو السترات الواقية. استخدم الأوعية البلاستيكية لتقليل إمكانية الكسر. وفّر حاوية قمامة بحيث يتم وضع الرمل والحصى وبرادة الحديد فيها في نهاية النشاط.

التوسّع كلِّف الطلاب بالبحث عن وسيلة فعالة لفصل خليط الرمل والحصى وبرادة الحديد.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك فصل الخلطات؟

اختبر الفرضية

2 **التجربة** سيلاحظ الطلاب مرور الحديد والرمل من خلال الغربال، فيما لا يمر الحصى.

3 ينبغي أن يبين الطلاب أنه لا يمكنهم فصل جزء كبير من الخليط خلال دقيقة واحدة.

4 ينبغي على الطلاب ملاحظة أن استخدام المغناطيس وسيلة فعالة لإزالة الحديد.

الاستقصاء المنظم

كيف يمكنك فصل المخاليط؟

وضع فرضية

هل جميع الخلطات مكونة بنفس الطريقة؟ هل سوف تعمل طرق الفصل المختلفة على نحوٍ جيد بالتساوي على نفس الخليط؟ اكتب إجابتك بالصيغة " إذا تغيرت طريقة فصل الخليط، فإن..."

الفرضية المحتملة: في حالة تغيير طريقة فصل أي خليط، لن يتم فصل الخليط بنفس الطريقة.

اختبر الفرضية

1 خذ كوب من الرمل والحصى ثم قم بسكبه في وعاء. أضف ملعقة من برادة الحديد واخلطها في الرمل والحصى.

2 **التجربة** لمدة دقيقة واحدة، استخدم مصفاة لفصل الخليط في وعاء آخر. سجل الطريقة الجيدة لفصل الخليط – المتغير المستقل لهذه التجربة.

يمر الحديد والرمل عبر المصفاة ولكن لا يمر الحصى.

المواد

رمل

حصى

وعاءان

ملعقة

برادة الحديد

مصفاة

ملقط

قضيب مغناطيسي

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 810 3/10/2017 3:02:35 PM

التحقق من الاستقصاء

3 أعد مزج المكونات مرة ثانية، ولمدة دقيقة واحدة. استخدم ملقط لفصل الخليط، ثم سجل نتائجك.

الإجابة الممكنة: لا يمكنني فصل كثيرا من الخليط في دقيقة واحدة.

4 كرر الخطوة رقم 3 باستخدام مغناطيس.

وضع استنتاجات

5 استخدام المتغيرات، ما هو المتغير المستقل لهذه التجربة؟ هل يوجد متغيرات متحكم فيه؟

كان المتغير المستقل الزمن، وكانت المتغيرات المتحكم فيها هي أنواع المواد وكميات المواد.

6 تفسير البيانات ترتيب طرق الفصل من الأقل إلى الأكثر فعالية. تأكد من إبداء الأسباب وراء هذا الترتيب.

تشير البيانات الخاصة بي أن استخدام المغناطيس هو الطريقة الأكثر فعالية لفصل برادة الحديد. استخدام الغربال هو أفضل وسيلة فعالة لفصل الحصى. استخدام الملقط هو الأسلوب الأقل فعالية.

7 هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ اكتب تقريرًا يشرح السبب وراء ذلك من عدمه.

ستتنوع الإجابات وفقًا للفرضية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 811 3/10/2017 3:02:42 PM

الاستقصاء الموجه

كيف يمكن للماء فصل الخليط؟

وضع فرضية

اختبر الفرضية خصص مساحة يمكن للطلاب التعامل فيها مع المياه. خطط بحيث يستغرق النشاط 20 دقيقة.

استنتج الخلاصات إذا لم تتفق النتائج مع فرضية من الفرضيات، كلِّف الطلاب بطرح فرضية جديدة واختبارها.

الاستقصاء الموجه

كيف يمكن للماء فصل الخليط؟

وضع فرضية

لقد رأينا كيف تؤثر خصائص الخليط على طريقة فصل الخليط. إضافة الماء إلى خليط تغيير خصائص هذا الخليط. كيف سيغير هذا طريقة فصل خليط الملح والرمل ونشارة الخشب؟ اكتب إجابتك في صيغة "في حالة إضافة الماء إلى خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب، فإن أفضل طريقة لفصل الخليط سوف تكون ..."

الفرضية المحتملة: في حالة إضافة ماء إلى خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب، ستكون أفضل طريقة لفصل الخليط عن طريق استخدام مرشح. 1) أضف الماء، سوف تطفو نشارة الخشب، ثم قم بإزالة نشارة الخشب من أعلى. 2) صب الخليط عبر مرشح لفصل الرمل. 3) دع الماء يتبخر من المحلول حتى يتبقى الملح.

اختبر الفرضية

حاول لفترة وجيزة فصل خليط من الملح والرمل ونشارة الخشب باستخدام مرشح فقط. ثم بعد ذلك، صمم الإجراء الذي يستخدم كل من الماء والمرشح لفصل الخليط تمامًا إلى ثلاثة أكوام وهم الرمل والملح ونشارة الخشب. ضع الموارد التي تحتاجها والخطوات المراد اتباعها في قائمة. سجل المتغيرات والنتائج والملاحظات التي تتوافق مع خطتك.

ستتنوع الإجابات.

وضع استنتاجات

هل تدعم تجربتك فرضيتك؟ بنعم أو لا مع التفسير.

ستتنوع الإجابات.

يتم فصل الملح من مياه البحر باستخدام التبخر.

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 812 3/10/2017 3:02:46 PM

التحقق من الاستقصاء

الاستقصاء المفتوح

ما الطرق التي يمكنك استخدامها لفصل حبرٍ أسود إلى أحبار مختلفة الألوان؟ صمم تجربة باستخدام ورق الكروماتوجرافيا للإجابة عن سؤال. ويجب كتابة تجربتك بحيث يمكن لشخصٍ آخر إكمال التجربة عن طريق اتباع تعليماتك.

ستتنوع الإجابات.

تذكّر أن تتبع خطوات الطريقة العلمية.

- اطرح الأسئلة
- وضع فرضية
- اختبر الفرضية
- وضع استنتاجات

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دمج الرياضيات

استخدام الكسور

- أخبِر الطلاب بأن هناك ما مقداره 16 ملعقة كبيرة من الرمل والحصى في وعاء. ثم اطلب منهم التفكير في خليط يتكون من 16 ملعقة كبيرة من الرمل والحصى بالإضافة إلى ملعقة كبيرة من برادة الحديد. واطرح السؤال التالي:
- **كم تمثل برادة الحديد من هذا الخليط؟** تُمثل برادة الحديد $\frac{1}{17}$ من إجمالي الخليط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء المفتوح

وفّر للطلاب حبراً أسوداً وأوراق ترشيح أو ورقة استشراب ليجروا التحقيق. واختبر الحبر قبل إعطائه للطلاب للتحقق من أنه سينفصل إلى ألوان. واسمح للطلاب بالعمل في مجموعات صغيرة. وخطِّط بحيث يستغرق هذا النشاط 20 دقيقة.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 813 3/10/2017 3:02:52 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 3 المركّبات والتغيُّرات الكيميائية

السؤال المهم

كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

الأهداف

- اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوِّنة لها.
- معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيُّر كيميائي.

مهارة القراءة استنتج الخلاصات

الألغاز النصية	الاستنتاجات

ستحتاج إلى منظّم البيانات "استنتج الخلاصات".

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
استخدام وسائل المساعدة البصرية
طوّر مفرداتك
مناقشة الفكرة الأساسية

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

814A-814B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_LP3.indd 1 3/10/2017 9:22:58 PM

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

814A-814B_UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_ch11_718778_LP3.indd 2 3/10/2017 9:22:59 PM

الدرس 3 المركّبات والتغيُّرات الكيميائية

الأهداف

- اكتشاف أنّ المركبات تتكون من عنصرين أو أكثر وتختلف خصائصها عن خصائص العناصر المكوّنة لها.
- معرفة العلامات الشائعة التي تدل على حدوث تغيُّر كيميائي.

1 المقدمة

قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب وصف التغيُّرات الكيميائية التي ربما لاحظوها مؤخرًا. سجِّل الإجابات على اللوحة. الإجابات المحتملة: الطهي، الحرق

- **لماذا يُعد الطهي تفاعلًا كيميائيًا؟** الإجابة المحتملة: توجد حرارة، بالإضافة إلى اختلاف خصائص الطعام المطهي عن خصائص الطعام النيء.
- **ماذا يحدث أثناء الحرق حتى يُعَدّ تغيُّرًا كيميائيًا؟** الإجابة المحتملة: تُنتَج حرارة ومادتان جديدتان هما ثاني أكسيد الكربون والماء من الوقود والأكسجين الموجود في الهواء.
- **ماذا يحدث أثناء البناء الضوئي الذي يُعد تغيُّرًا كيميائيًا؟** يُستخدم الماء وثاني أكسيد الكربون لإنتاج الأكسجين والسكر.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

تهيئة

ابدأ بالشرح

اعرض للطلاب عصا مضيئة. عتِّم الغرفة وشغِّل العصا المضيئة وفقًا للتعليمات المُقدَّمة من الشركة المصنِّعة. اسأل:

- **لماذا تُصدر العصا ضوءًا؟** يحدث تفاعل كيميائي فتُنتج طاقة نراها على هيئة ضوء.
- **متى سينطفئ الضوء؟** عندما تنفد المواد الكيميائية التي تتفاعل. سيتوقَّف التفاعل الكيميائي ولا يُنتج المزيد من الضوء.

أخبر الطلاب أنهم سيدرسون التفاعلات الكيميائية والتغيرات الكيميائية في هذا الدرس.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على العبارة والسؤال في قسم انظر وتساءل:

- **ماذا يحدث للمادة عندما تتغير مكوِّناتها؟**

اكتب أفكارًا على اللوحة ودوّن أي مفاهيم خاطئة قد تكون لدى الطلاب. وصحّح هذه المفاهيم الخاطئة أثناء قيامك بشرح الدرس.

السؤال المهم

كلِّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه بينما يقرؤون الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

دمر الصدأ هذه السيارة. يساعد الماء الحديد الموجود في السيارة والأكسجين الموجود في الهواء على الصدأ. ماذا يحدث لحالة الجسم عندما تتغير المواد؟

الإجابة الممكنة: تكسر الذرات الموجود بالداخل الروابط القديمة وتشكل روابط أخرى جديدة لخلق مادة جديدة.

السؤال المهم كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 815 3/10/2017 3:03:19 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة | 20 دقيقة

التخطيط المسبق حدد السوائل اللازمة للنشاط مسبقًا. لتحضير المحاليل، أضف المكونات الجافة وصودا الغسيل وملح إبسوم لفصل أوعية المياه. وخصص مناطق بحيث يستطيع الطلاب التعامل فيها مع المياه. اطلب من الطلاب ارتداء نظارات واقية وكذلك ملابس واقية أو سترات. خصص وعاءً مناسبًا للتخلص من المواد عند انتهاء التحقق.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم أنّ المادة تتغير ولكن لا تُفقد أثناء التفاعل الكيميائي. سيقارنون كتلة المتفاعلات في أحد التفاعلات كيميائية بكتلة النواتج.

الاستقصاء المنظم

وضع فرضية

2 **القياس** يجب تذكير الطلاب بأهمية أخذ قياسات دقيقة.

3 **الملاحظة** يجب أن يلاحظ الطلاب تكوُّن مادة صلبة بيضاء في الحقيبة.

هل تتغير الكتلة في التغير الكيميائي؟

وضع فرضية

هل يتغير مجموع كتلة المادة عندما تتحول مادة إلى أخرى؟ فكر في التغيرات الكيميائية التي لاحظتها: تم طهي بيضة أو حرق الخشب في الموقد. اكتب إجابتك في صيغة "في حال حدوث تفاعل كيميائي، فإن إجمالي الكتلة هو ..."

الإجابة المحتملة: في حال حدوث تفاعل كيميائي، يظل إجمالي الكتلة كما هو دون تغيير.

اختبار الفرضية

1 **توخي الحذر** ارتدِ نظارات الوقاية. واسكب 40 mL من محلول كربونات الصوديوم في كيس. ضع 40 mL من محلول ملح إبسوم في كوب من البلاستيك. ضع كوب داخل الحقيبة بحيث تكون في وضع مستقيم. اقفل الحقيبة بإحكام.

2 **القياس** ضع الكيس بحيث يكون متوازنًا. تجنب خلط المحلول! سجل الكتلة وهذا هو المتغير المستقل.

الكتلة الأولية للكيس هي: ستختلف الإجابة

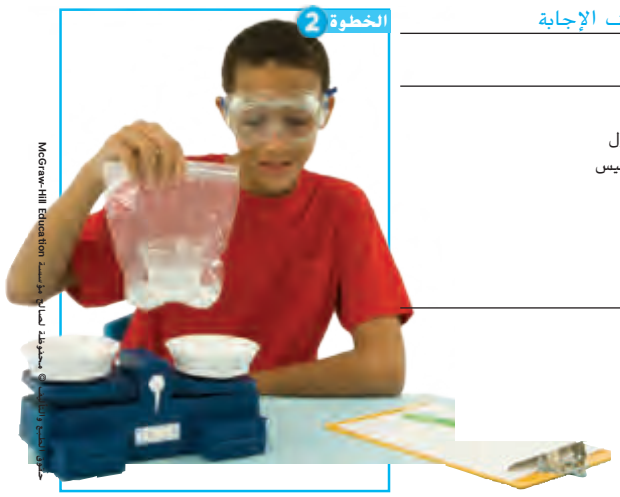
3 **ملاحظة** دون فتح الكيس، اسكب المحلول في الكوب على المحلول الموجود في الكيس لإحداث تغير كيميائي.

4 سجّل كتلة كوب الماء مجددًا.

المواد

- نظارات واقية
- 40 mL من محلول كربونات الصوديوم
- كيس قابل للقفل
- 40 mL من محلول ملح إبسوم (كبريتات المغنيسيوم المائية)
- أكواب بلاستيكية
- ميزان مع مجموعة من الكتل

الخطوة 2



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 816 3/10/2017 3:03:33 PM

نشاط استقصائي

وضع استنتاجات

5 ما المتغير المستقل في هذه التجربة؟ هل كانت هناك متغيرات أخرى تتحكم بها؟

الإجابة الممكنة: شملت المتغيرات المستقلة كمية من كربونات الصوديوم وملح إبسوم. وتم التحكم في هذه المتغيرات. ويعتبر المتغير المستقل هو الكتلة الإجمالية.

6 **تفسير البيانات** كيف تتغير الكتلة خلال التفاعل الكيميائي؟

لم تتغير الكتلة.

7 هل تدعم البيانات فرضيتك؟ إذا لم تكن كذلك، كيف ستغير فرضيتك؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

استكشاف المزيد

هل تعتقد أن الحجم ثابت داخل أي تغير كيميائي؟ خطط لإجراء تجربة من شأنها أن توفر المعلومات لدعم استنتاجك.

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء المفتوح

كيف تتفاعل المادة؟ هل يتم حفظ الكتلة في أي تغير كيميائي؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستكشاف البديل

ما علامات التفاعل الكيميائي؟

المواد عصير ليمون وصودا الخبيز وكوب إسفنج ومقياس حرارة وملعقة

أخبر الطلاب أنّ أي تغيُّر في الخصائص الملحوظة للمواد عند خلطهم معًا يُعد عادة إحدى علامات حدوث تغيُّر كيميائي. اطلب من الطلاب خلط عصير الليمون وصودا الخبيز معًا لملاحظة علامتين شائعتين للتفاعل الكيميائي؛ هما إنتاج غاز وتغيُّر الحرارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

قد يستخدم الطلاب التفاعل نفسه لكن مع خلط المحاليل في مخبار مدرج من أجل قياس الحجم النهائي. الإجابة المحتملة: لا يُحفظ الحجم في التغيُّر الكيميائي عادةً.

الاستقصاء المفتوح

اطلب من الطلاب التفكير في كيفية تفاعُل المادة وفي حفظ الكتلة عند حدوث تغيُّر كيميائي. اطلب منهم وضع فرضية والتخطيط لتجربة لاختبارها.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 817 3/10/2017 3:03:41 PM

2 التدريس

اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية كلِّف الطلاب بالقيام بجولة مصورة في الدرس لتقويم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عال ولاحظ المفردات الذين ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجِّل الإجابات على اللوحة.

مهارة القراءة استنتج الخلاصات

بيانات التصنيف كلِّف الطلاب بملء منظِّم بيانات التصنيف خلال قراءتهم الدرس. ويمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد كل تصنيف.

الخلاصات	تلميحات نصية

ما المقصود بالمركبّات؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اكتب العبارات التالية على اللوحة: *يتحد الكربون مع الأوكسجين لتشكيل ثاني أكسيد الكربون. حيث يتحد الحديد مع الأوكسجين لتشكيل أكسيد الحديد (الصدأ).* اطرح السؤال التالي:

■ **بِمَ تشترك هاتان الجملتان؟** تذكر كل منهما أن مادتين تتحدان لتشكيل مادة ثالثة.

أخبر الطلاب أن المادة الثالثة المتشكلة تدعى بالمركّب. واطرح السؤال التالي:

■ **ما العدد الأدنى من العناصر التي يجب أن تتحد لتشكيل مركّب؟** اثنان

أخبر الطلاب أن الكثير من المركّبات تضم أكثر من عنصرين. وتضم كبريتات الماغنيسيوم وكربونات الصوديوم التي استخدموها ثلاثة عناصر.

اقرأ وأجب

ما المقصود بالمركبات؟

ارسم دائرة حول الظاهرة التي تحرِّك دورة الماء.

ربما استخدمت ملح الطعام لتغيِّر مذاق الطعام. هل تعلم أنّ ملح الطعام متكون من غاز سام وفلز ينفجر في الماء؟ وذلك باتحاد عنصرين؛ هما فلز الصوديوم وغاز الكلور. في ومضة من الحرارة والضوء، يتغيّر كل من الصوديوم وغاز الكلور. ويتبقى فقط ملح الطعام الذي يُسمى أيضًا بكلوريد الصوديوم. لماذا تختلف خصائص كلوريد الصوديوم كثيرًا عن خصائص فلز الصوديوم وغاز الكلور؟

يتكون كلوريد الصوديوم من ذرات الصوديوم والكلور. يكتسب كلوريد الصوديوم خصائص جديدة ومختلفة نتيجة لاتحاد الذرات. يُعد كلوريد الصوديوم مثالًا للمركب. يتكون المركب من خلال اتحاد عنصرين أو أكثر. تختلف خصائص المركب عن خصائص العناصر المكوِّنة له.

تكوين مركب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خلفية عن العلوم

التوازن الكيميائي

الكثير من التفاعلات الكيميائية، كالتفاعلات بين الأحماض والقلويات، تفاعلات انعكاسية. ويقصد بذلك أن التفاعل يمكن أن يحدث في الاتجاهين. يدعى جزءا التفاعل الكيميائي الانعكاسي بالتفاعل الأمامي والتفاعل الخلفي. فإذا كان التفاعل الأمامي والتفاعل الخلفي يحدثان بالسرعة نفسها، فيقال أن التفاعل في حالة اتزان كيميائي.

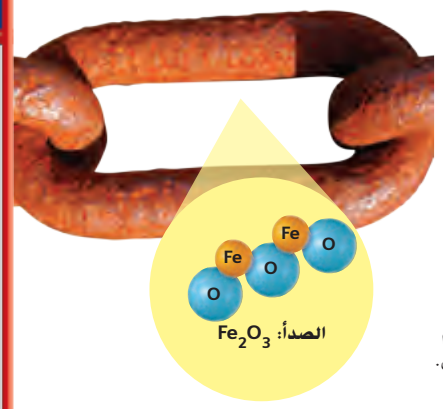
McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

الأسماء والصيغ

هل سبق وتركت ملعقة فلزية في المطر وعدت في وقت لاحق فوجدتها مغطاة بالصدأ؟ الصدأ هو مركب يتكون عند اتحاد الحديد الموجود في الملعقة مع الأكسجين الموجود في الهواء.

لجميع المركبات أسماء كيميائية والعديد منها له أسماء شائعة أيضًا. ويشير الاسم الكيميائي إلى العناصر التي تُكوّن المركب. الاسم الكيميائي للصدأ هو أكسيد الحديد.

تستخدم الأسماء الكيميائية أسماء العناصر. يتغير اسم الجزء الأخير من العنصر الأول قليلًا في كثير من الأحيان. يمكنك رؤية هذا التغيُّر في أكسـيد الحديد وكلوريد الصوديوم.



▲ **توجد ذرتان من الحديد و 3 ذرات من الأكسجين في مركب الصدأ.**

نستخدم أحيانًا بادئات في الإشارة إلى عدد الذرات في مركب ما. على سبيل المثال، نستخدم *أول* التي تعني "واحد"؛ و*ثاني* التي تعني "اثنين"؛ و *ثالث* التي تعني "ثلاثة". ثاني أكسيد الكربون عبارة عن غاز يتكون من ذرة كربون واحدة لكل ذرتي أكسجين.

للمركبات صيغ كيميائية تمامًا مثل العناصر التي درسناها. ومع ذلك، تتضمن المركبات أكثر من رمز عنصر واحد لأنها متكونة من أكثر من عنصر واحد. على سبيل المثال، الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد هي Fe_2O_3. تُخبرنا هذه الصيغة أنّ ذرتي الحديد تتحد مع 3 ذرات أكسجين لتكوين أكسيد الحديد.

▲ **لكي يتكوَّن الفركتوز أو سكر الفاكهة تتحد 6 ذرات كربون و 12 ذرة هيدروجين و 6 ذرات أكسجين.**

تمرين سريع

1. **ما العدد الأدنى للذرات في مركب؟ ولماذا؟**

ذرتان، حيث يجب أن يوجد عنصرين على الأقل في المركب

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

طوّر مفرداتك

مركّب ***أصل الكلمة*** اشرح أن كلمة مركب *compound* كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية *componere*، ويقصد بها التركيب." يضم المركّب أجزاء تُركّب معًا.

استكشاف الفكرة الأساسية

نشاط اكتب الاختصارات التالية على اللوحة: *ليزر* (تضخيم الضوء بواسطة الانبعاث المستحث للإشعاع) و*رادار* (تحري راديو وتحديد مدى). اطلب من الطلاب القدوم إلى اللوحة وإضافة اختصاراتٍ إضافيةً مع معانيها.

اشرح السبب في اعتمادنا الاختصارات بدلاً من الأسماء الكاملة. واشرح أن العلماء يستخدمون أيضًا اختصاراتٍ للعناصر الكيميائية.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الطلاب أن يطلعوا على الأشكال التوضيحية. واطلب منهم عدّ كل نوعٍ من الذرات في المركبات الموضحة. واطرح السؤال التالي:

- **كم عدد ذرات الكربون وذرات الهيدروجين وذرات الأوكسجين في جزيء سكر الفواكه؟** 6 ذرات كربون، 12 ذرة هيدروجين، 6 ذرات أوكسجين
- **كيف حددت أعداد الذرات في سكر الفواكه؟** عدد كل نوع من الذرات مدرج في الصيغة.
- **ما وجه مقارنة مخطط جزيء الصدأ مع صيغة الصدأ؟** الأعداد متماثلة في المخطط والصيغة.

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي **اطلب من الطلاب أن يمثّلوا عدد ذرات كل من الكربون الاكسجين في ثاني أكسيد الكربون.** هناك ذرة كربون واحدة مقابل كل ذرتي أوكسجين في ثاني أكسيد الكربون.

الإثراء **اطلب من الطلاب تصميم مخطط وكتابة صيغة حمض الكبريت (حمض البطاريات)، والذي يضم الجزيء الواحد منه ذرتي هيدروجين وذرة كبريت وأربع ذرات أوكسجين.** H_2SO_4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 819 3/10/2017 3:04:06 PM

ما هي التغيرات الكيميائية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب أننا نستطيع اكتشاف التغير الكيميائي في أغلب الأحيان عبر ملاحظة تغير في الرائحة. واطلب من الطلاب وصف التغير في الرائحة عند طهي الطعام. واطرح السؤال التالي:

- **يصدر عن الطعام أثناء طهيه رائحة. فهل جميع روائح طهي الطعام متماثلة؟** إجابة محتملة: تصدر الأطعمة المختلفة روائح مختلفة.
- **ما السبب في أن للأطعمة المختلفة روائح مختلفة؟** تضم الأطعمة مركبّات مختلفة ضمن بناها.

اشرح للطلاب أن الجزيئات والمركبّات لا تعنيان الشيء نفسه. فالجزيء جسيمٌ يضم ذرتين مرتبطتين أو أكثر. والجزيء مادة تتشكل عن الاتحاد الكيميائي لعنصرين أو اكثر تربط بينها روابط كيميائية لا يمكن فصمها بوسائل فيزيائية. ويمكن أن يتشكل الجزيء من نوع واحد أو أكثر من الذرات. ويجب أن يضم المركّب نوعين أو أكثر من الذرات. تتماسك أجزاء الجزيء بواسطة الإلكترونات التي تشترك بها ذراته. فإذا اشتركت العناصر الموجودة في مركّب ما بإلكترونات، وذلك فيما يدعى بالرابطة التساهمية، فيرمز للمركّب بالمركّب الجزيئي. ويمكن أن تنجذب العناصر الموجودة في مركبٍ ما بعضها إلى بعضٍ بشحناتٍ كهربائية. ويدعى هذا المركب بالمركب الأيوني:

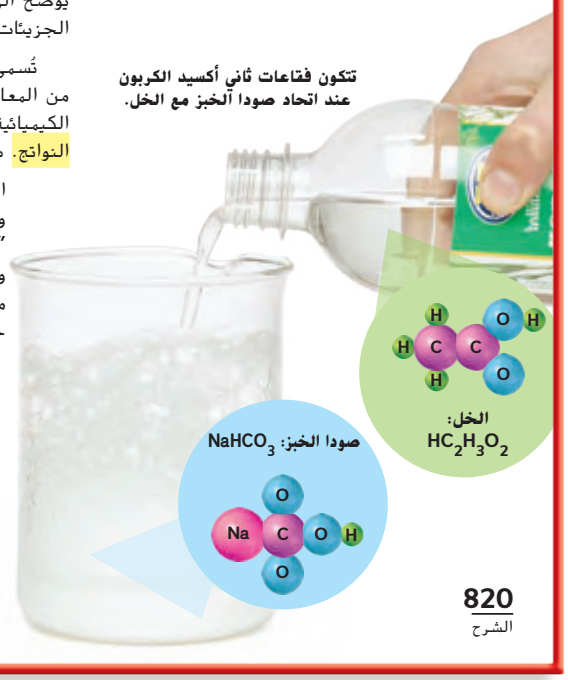
- **ماذا يحدث عند اتحاد جزيئي هيدروجين مع جزيء أوكسجين؟** تتحد جزيئات الهيدروجين والأوكسجين معًا لتشكيل مادة جديدة: الماء.

ما المقصود بالتغيُّرات الكيميائية؟

افترض أنك سكبت خلًا ذا رائحة قوية ونفاذة. يا لها من رائحة! كيف يمكنك التخلُّص منها؟ إذا مزجته مع الماء، فإنه لا يزال بإمكانك شم الرائحة. إذا جمدته، فسيظل خلًا ولكن في صورة صلبة فقط. ما دمت تُجري تغيُّرات فيزيائية، سيظل الخل خلًا دائمًا.

لكي تُزيل الخل، عليك تغييره كيميائيًا. تحدث التغيُّرات الكيميائية عندما ترتبط الذرات معًا بطرق جديدة لتكوين مركبات مختلفة عن المركبات الأصلية. ويُعرف هذا أيضًا باسم *التفاعل الكيميائي*.

إذا جمعت صودا الخبز مع الخل، فسيحدث تغيُّرًا كيميائيًا. تتغير صودا الخبز وتتكون فقاعات. تُعد الفقاعات مادة جديدة.



أيضًا، تتبقى مادة صلبة بيضاء جديدة. تتمتع المواد الجديدة المتكونة بخصائص مختلفة عن الخل وصودا الخبز. فالفقاعات عبارة عن غاز، والمادة الصلبة البيضاء لا تتفاعل مع الخل.

أثناء التفاعل الكيميائي، تتحد الذرات في صودا الخبز والخل معًا بطرق جديدة. وهذا يُكوّن أسيتات الصوديوم والماء وثاني أكسيد الكربون. الفقاعات الناتجة من التفاعل هي ثاني أكسيد الكربون. والمادة الصلبة البيضاء هي أسيتات الصوديوم.

المعادلات الكيميائية

أثناء دراسة الرياضيات، ربما تكون قد رأيت معادلات مثل $8 = 6 + 2$ أو $4 + 6 = 7 + 3$. يكتب الكيميائيون التغيرات الكيميائية مثل معادلات الرياضيات. على سبيل المثال، يتحد غاز الهيدروجين وغاز الأكسجين لتكوين الماء. توضّح المعادلات الكيميائية المواد المستخدمة ونسبتها. يوضّح الرقم الموجود أمام الصيغة الكيميائية عدد الجزيئات المستخدمة.

تُسمى المواد الكيميائية على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية بالمتفاعلات. تُسمى المواد الكيميائية على الجانب الأيمن من المعادلة باسم النواتج. بالنسبة إلى تفاعل تكوُّن الماء، المواد المتفاعلة هي الهيدروجين والأكسجين والناتج هو الماء. تُقرأ المعادلة كالتالي: "جزيئان هيدروجين زائد جزيء أكسجين واحد تكوّن جزيئان ماء". وقد تكون متفاعلات التفاعل الكيميائي ونواتجه في حالات مادية مختلفة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

دعم التحصيل اللغوي

ناقش راجع المركبات مع الطلاب. واشرح أنها اتحاداتٌ لعنصرين أو أكثر. وذكّر الطلاب أن للمركبات خواصّ مختلفة عن عناصرها. وناقش الأنواع المختلفة للمركبات، بما في ذلك تسمياتها الشائعة والكيميائية.

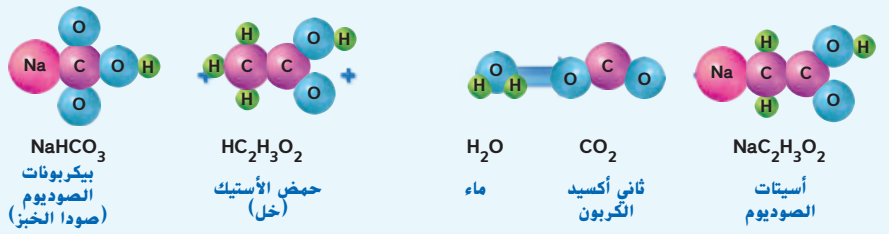
مبتدئ يستطيع الطلاب أن يسمّوا المركبّات أو يشيروا إليها.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام عباراتٍ أو جملاً قصيرةً لوصف تكوين المركّبات.

متقدم يستطيع الطلاب شرح ما يحدث خلال تفاعل صودا الخبز والخل باستخدام جملٍ كاملة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

تفاعل صودا الخبز والخل



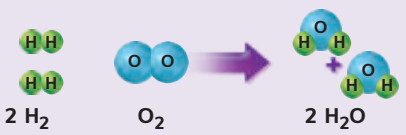
قراءة رسم

هل حُفظت الكتلة في هذه المعادلة؟
مساعدة: احسب عدد كل نوع من الذرات على كل جانب من السهم.

في المعادلة الرياضية، يجب أن يتساوى الطرف الأيسر مع الطرف الأيمن. ما وجه المقارنة بين الطرف الأيسر من معادلة كيميائية والطرف الأيمن؟ الكتلة الكلية للمتفاعلات تساوي الكتلة الكلية للنواتج في المعادلة الكيميائية. يُسمى ذلك بقانون حفظ الكتلة. بعبارة أخرى، يجب أن يبقى العدد الكلي لكل نوع من الذرات كما هو في المتفاعلات والنواتج. بالنسبة لتفاعل تكوُّن الماء، عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين كما هو في كلا جانبي المعادلة.

تظل المعادلات الرياضية منطقية سواء قراءتها من اليمين إلى اليسار أو من اليسار إلى اليمين، وكذلك المعادلات الكيميائية. معظم التغيُّرات الكيميائية قابلة للعكس، أو أنها يمكن إجراؤها في الاتجاه المضاد. عند عكس التفاعل الكيميائي، تتفكك النواتج أو تتحد لتكوّن المتفاعلات الأصلية. يمكن أن تتفكك المياه إلى هيدروجين وأكسجين عندما يحرقها الأشخاص للحصول على الطاقة.

تفاعل تكوُّن المياه



تمرين سريع

2. إذا تفاعلت تمامًا 32 ذرة من الهيدروجين مع 16 ذرة من الأكسجين، فما عدد جزيئات الماء الناتجة؟ ولماذا؟

16، حيث يتكوَّن كل جزيء مياه من ذرة أكسجين واحدة وذرتي هيدروجين

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي استخدم إطار جملةٍ كالإطار التالي لمساعدة الطلاب في فهم الفرق بين المادة المتفاعلة والناتج. _____ *هي المادة الكيميائية الموجودة على الطرف الأيسر من المعادلة، و* _____ *يوجد على الطرف الأيمن من المعادلة.* المادة المتفاعلة، الناتج

الإثراء اطلب من الطلاب استخدام مواد مرجعية لاستكشاف ما يحدث من تفاعلات كيميائية عند خَبز الخبز. وشجّع الطلاب على عرض نتائجهم على الصف.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

طوّر مفرداتك

التغير الكيميائي اشرح للطلاب أنه خلال التغير الكيميائي، يتحول نوع واحد أو أكثر من المادة إلى نوعٍ آخر.

المواد المتفاعلة أشر إلى الطلاب أن القسم الثاني من عبارة *المواد المتفاعلة* هو كلمة *متفاعلة*. ثم اشرح لهم أن المواد الكيميائية التي تتفاعل أثناء تغير كيميائي تدعى بالمواد المتفاعلة.

الناتج ***الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام*** ذكّر الطلاب أن الناتج في الرياضيات هو نتيجة مسألة حسابية. وفي التفاعلات الكيميائية، الناتج هو مادة تتشكل.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

الفت انتباه الطلاب إلى تفاعل تشكيل الماء. واطرح السؤال التالي:

- **ما العناصر التي تتحد لتشكيل الماء؟** الهيدروجين والأوكسجين
- **ما عدد جزيئات الماء الموضحة ضمن ناتج التفاعل؟** اثنتان

معالجة المفاهيم الخاطئة

من المفاهيم الخاطئة الشائعة أن التفاعلات الكيميائية تحدث باتجاه واحد فقط. فقد يعتقد الطلاب أنه حالما يتشكل ناتج لتفاعل كيميائي، فتلك النتيجة نهائية. وفي الواقع، يعاد تشكيل المواد المتفاعلة الأصلية بسهولة نتيجةً لتفاعل النواتج.

حقيقة كما في التغيرات الفيزيائية، يمكن أن تُعكس التغيرات الكيميائية. وعلى الطلاب أن يلاحظوا أن الكثير من التفاعلات الكيميائية، كتفاعلات الأحماض والقلويات، تحدث في كلا الاتجاهين.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 821 3/10/2017 3:04:18 PM

كيف تكتشف تغيُّرًا كيميائيًا؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب أن التغير الكيميائي ينتِج مواد جديدة. واطرح السؤال التالي:

■ **كيف بإمكانك أن تعرف أن مادةً جديدةً قد تشكلت؟** إجابة محتملة: يمكن أن تبدو المادة الجديدة مختلفة عن المادة القديمة.

■ **عندما يصدأ الحديد، فالمادة المتشكلة هي أكسيد الحديد. بم يبدو أكسيد الحديد مختلفًا عن الحديد؟** الحديد رمادي ولامع، والصدأ بنيّ محمرّ وباهت.

أكّد أن تغير اللون في معظم الأحيان مؤشر عن تغير كيميائي. وأخبر الطلاب أن هناك مؤشرات أخرى سيقرؤونها في هذا القسم.

اكتب عنوان هذا القسم على اللوحة، مع ترك فراغٍ لإدراج قائمةٍ من أربعة مؤشرات عن التغير الكيميائي. اكتب *تغير اللون* في السطر الأول. ومع سير عملية القراءة، أضف *إطلاق غاز* في السطر الثاني و *تشكيل راسب* في السطر الثالث و*تحرير طاقة* في السطر الرابع.

كيف تكتشف تغيُّرًا كيميائيًا؟

تُنتِج التغيُّرات الكيميائية موادًا جديدة. تتميز هذه المواد بخصائص مختلفة عن المواد السابقة. في كثير من الأحيان، يمكنك رؤية أو سماع أو شم تكوُّن مواد جديدة نتيجة حدوث تغيُّر كيميائي.

يُعد تغيُّر اللون إحدى مؤشرات التغيُّر الكيميائي. عندما يُبيِّض المُبَيِّض قطعة ملابس، فإنه يفعل ذلك من خلال التغيير الكيميائي للصبغة الموجودة على الملابس أو صبغة الملابس نفسها.

تُكوِّن التغيُّرات الكيميائية طبقات على الفلزات وأحيانًا تجعل لونها باهتًا. على سبيل المثال، الصدأ لونه محمر في حين أنّ الحديد لامع. في الواقع، يرجع تآكل الفلزات إلى تغيُّر كيميائي. عندما يتسبب تآكل فلز في تغيُّر لونه، يطلق على ذلك فقدان *البريق*.

عندما تضع قرصًا مضادًا للحموضة في الماء، يحدث تفاعلًا كيميائيًا وتتكوَّن فقاعات. يُعدّ ظهور فقاعات علامةً أخرى على حدوث تغيُّر كيميائي. هل تتذكّر ماذا حدث عند خلط صودا الخبز والخل؟ تشير فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون إلى حدوث تغير كيميائي هناك، أيضًا.

مؤشرات حدوث تغيُّر كيميائي

تغيُّر اللون	فقدان البريق	تصاعد الغاز
يزيل المُبيِّض اللون من الملابس من خلال تغيُّر كيميائي.	تتفاعل الفضة مع الأكسجين مما يسبب فقدان البريق.	عندما يتفاعل مضاد الحموضة مع الماء، تتكوَّن فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون.

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أسئلة بحسب المستويات

الدعم الإضافي ما حالات المادة التي تراها في الدورق تحت التسمية *إطلاق غاز*؟ صلبة وسائلة وغازية

الإثراء ما حالة المواد المتفاعلة تحت التسمية *إطلاق غاز*؟ صلبة وسائلة وما حالة الناتج؟ غازية

حقوق الطبع © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 822 3/10/2017 3:04:32 PM

يمكن أن تُنتِج التغيرات الكيميائية أكثر من مجرد غازات. الراسب هو مادة صلبة تتكون من التفاعل الكيميائي لبعض المحاليل. عند عدم تنظيف أحد الأحواض، قد يُكوِّن طبقة بيضاء لزجة. تُعدُّ "رغوة الصابون" هذه راسبًا تكوَّن من محلول الصابون والماء.

تشمل بعض التغيرات الكيميائية انطلاق حرارة وضوء. على سبيل المثال، تُنتِج الشمعة المشتعلة لهبًا. تأتي الحرارة والضوء من اتحاد الذرات في الشمعة والفتيل مع الأكسجين الموجود في الهواء. إذا أطلق التفاعل الكيميائي طاقةً، ثم عُكس ذلك التفاعل الكيميائي ستُمتَص الطاقة.

تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول التفاعلات الكيميائية، قم بإجراء التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

تمرين سريع

3. هل يُعد قلي بيضة تغيُّرًا كيميائيًا؟ اجب بنعم أم لا مع التعليل.

الإجابة المحتملة: يتضمن قلي بيضة تغيُّرًا كيميائيًا. يتغيَّر لون صفار البيض وبياض البيض.

الاطلاع على الصورة

أي مؤشرات التغيُّرات الكيميائية ترجع إلى تغيُّرات في حالات المادة؟

الدليل: انظر إلى الصور التي توضّح تكوُّن صلب أو سائل أو غاز جديد.

يتكوَّن راسب

عندما يُكوِّن محلولان راسبًا، يحدُث تغيُّرًا كيميائيًا.

تنطلق طاقة

يمكن أن يُشير انطلاق طاقة كضوء أو حرارة إلى حدوث تغيُّر كيميائي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

إعادة الصياغة اكتب المصطلح *التغير الكيميائي* على اللوحة واطلب من الطلاب أن يرددوه بعدك. وأشر إليهم أن المقطع *ch* في المرادف الإنجليزي *chemical* تلفظ /k/ وليس /ch/ كما في كلمة *change*. اسأل الطلاب ما هو التغير الكيميائي. واستنبط أن التغير الكيميائي يحدث عند اتحاد مواد فيما بينها وتشكيلها مادة جديدة مختلفة عن المواد الأصلية.

مبتدئ يستطيع الطلاب الإشارة إلى التغيرات الكيميائية المرسومة على الصفحات أو تسميتها.

متوسط يستطيع الطلاب استخدام عباراتٍ أو جملاً قصيرة لوصف التغيرات الكيميائية المرسومة.

متقدم يستطيع الطلاب استخدام جمل كاملة لوصف التغيرات الكيميائية المتضمنة خلال تشكيل راسب.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة 15 دقيقة

القطع النقدية الكيميائية

انظر التجربة السريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

الهدف مراقبة تفاعل كيميائي بين قطعة من فئة فلس واحد والخل.

المواد قطعة نقدية معدنية صدئة من فئة فلس واحد، ملح، خل

2. اعتمادًا على درجة الصدأ، ستصبح القطعة النقدية المعدنية لامعةً ونظيفةً خلال دقائق غالبًا.

3. الإجابة النموذجية: يتغير لون الفلس الواحد وستتخلص من الصدأ، وبالتالي حدث تفاعل كيميائي. وبعد وضع الفلس في الهواء لمدة 20-15 دقيقة، تظهر طبقة صدأ ثقيلة. وهذا تفاعل كيميائي أيضًا.

إن التفاعل الكيميائي للفلس مع الخل هو ببساطة نموذج معجّل لما يحدث للفلس بصورةٍ طبيعيةٍ مع مرور الزمن. ويدعى صدأ النحاس أحيانًا بالزنجار.

يمكن للطلاب أن يضعوا أيضًا برغيًا أو مسمارًا فولاذيًا في الخل بعد سحب الفلس المعدني. حيث سيرتبط حينها أكسيد النحاس الذي سحبه الخل مع الفولاذ أو سيطليه. وستصدر فقاعات من غاز الهيدروجين أيضًا. فإذا عانيت صعوبةً في جعل النحاس يطلي الفولاذ، فاستخدم العديد من القطع النقدية في الخطوة 2.

طوّر مفرداتك

precipitate *Precipitate* هي كلمة إنجليزية يمكن استخدامها في صيغة الفعل والاسم في العلوم. وهي تستخدم في علم الأرصاد الجوية للإشارة إلى عملية تكاثف البخار وسقوطه في هيئة مطر أو ثلج. ويقصد بها أيضًا المادة الصلبة الناتجة عن تفاعل كيميائي لمحلولين.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 823 3/10/2017 3:04:41 PM

كيف يمكنك استخدام التغيُّرات الكيميائية؟

مناقشة الفكرة الأساسية

ذكّر الطلاب أن التفاعلات الكيميائية تحدث حولهم في جميع الأوقات. وأنشئ ثلاثة أعمدة على اللوحة. ضع عنوانًا للعمود الأول: *التفاعلات التي تطلق طاقة*، والعمود الثاني: *التفاعلات التي تستهلك طاقة*، والعمود الأخير: *التفاعلات التي تشكل مركبات*.

اطلب من الطلاب التفكير في أنواع التفاعلات المذكورة. واطلب منهم اقتراح تفاعلاتٍ لكل فئة في الجدول وإدراج إجاباتهم على اللوحة.

استخدام وسائل المساعدة البصرية

أشر إلى الطلاب أن الصورة تعرض تفاعلاً كيميائيًا يطلق طاقة. واسأل:

- **كيف تعرف أنه يجري إطلاق طاقة؟** اللهب الذي ينطلق من أسفل مكوك الفضاء ناتج عن اتحاد الأوكسجين والهيدروجين وإطلاق الحرارة واللهب.
- **ما الطاقة؟** الطاقة هي القدرة على أداء عمل.
- **ما العمل الذي يؤدّى نتيجةً لهذا التغير الكيميائي؟** يتحرك مكوك الفضاء.

يستخدم مكوك الفضاء تفاعل الهيدروجين والأكسجين كيميائيًا لينطلق إلى الفضاء.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

كيف يمكنك استخدام التغيُّرات الكيميائية؟

تحدث التفاعلات الكيميائية طوال الوقت. إنها تسمح للكائنات الحية بأداء وظائفها الحيوية. على سبيل المثال، تحتاج عملية البناء الضوئي إلى الطاقة الشمسية التي تساعد على تكوين السكريات البسيطة في النباتات. تستخدم النباتات والحيوانات على حد سواء التنفس الخلوي لإطلاق الطاقة من الطعام. وتستخدم هذه الطاقة في دعم الخلايا.

يمكن أن تستخدم الآلات أيضًا الطاقة الناتجة من التفاعلات الكيميائية. يحتاج مكوك الفضاء إلى كميات هائلة من الطاقة ليطير في الفضاء. في محركاته الرئيسية، تتفاعل جزيئات الهيدروجين والأكسجين كيميائيًا وتُطلِق غازات ساخنة لدفع المكوك لأعلى. يُعد ناتج هذا التفاعل الكيميائي آمنًا على البيئة؛ فهو مجرد مياه!

تُعد التفاعلات الكيميائية كذلك الطريقة الوحيدة لتكوين مركبات. تتكون بعض المركبات في الطبيعة مثل الوقود الأحفوري. والبعض الآخر مُصنَّع كالبلاستيك. توجد مجموعة متنوعة لا حصر لها من المركبات المفيدة التي يمكن تكوينها من خلال التغيُّرات الكيميائية.

تمرين سريع

4. ما العلاقة بين المركبات والتفاعلات الكيميائية؟

تتكون المركبات من خلال التفاعلات الكيميائية.

5. برأيك، أين تُخزَّن الطاقة أثناء عملية البناء الضوئي؟

الإجابة المحتملة: تُخزَّن الطاقة في جزيئات السكر في الأوراق.

نشاط الواجب المنزلي

المخاطر المنزلية

اطلب من الطلاب استخدام مجلات وكتب وجرائد ومواقع إلكترونية موافق عليها، ومصادر علمية أخرى لمعرفة التغيرات الكيميائية التي تعدّ خطرةً والتي يمكن أن تحدث في المنزل. واقترح عليهم أن يقرؤوا مع شخصٍ كبيرٍ التحذيرات من المخاطر المدونة على عبوات المواد الكيميائية المنزلية الشائعة كالمبيّضات ومنظّفات دورات المياه. وكلّفهم بتجميع النتائج التي توصلوا إليها في تقرير مكتوبٍ والاستعداد لعرض عملهم على الصف.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 824 3/10/2017 3:04:51 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 825 3/10/2017 3:04:54 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

◄ ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الأساسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلماتٍ من عندك.

المركبات

الإجابة المحتملة: تتميز المركبات بخصائص مختلفة عن خصائص العناصر المكوِّنة لها.

التغيُّرات الكيميائية

الإجابة المحتملة: تحدث التغيُّرات الكيميائية عندما تتحد الذرات معًا بطرق مختلفة

مؤشرات التغيُّر الكيميائي

الإجابة المحتملة: بعض مؤشرات التغيُّر الكيميائي هي تكوُّن رواسب وفقاعات وتغيُّرات في اللون أو الضوء أو الحرارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 826 3/10/2017 3:05:05 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** تُسمى المواد التي توجد على الجانب الأيسر من معادلة كيميائية بـ المتفاعلات.

2 **استنتج الخلاصات** ماذا سيحدث إذا أزلت أحد المتفاعلات أثناء تفاعل كيميائي؟

أدلة النص	النتائج النهائية
إزالة متفاعل واحد أثناء تفاعل كيميائي	سيتوقف التفاعل الكيميائي.

3 **التفكير الناقد** ماذا يحدث لمادة شمعة محترقة بمرور الزمن؟

الإجابة المحتملة: تفقد الشمعة المحترقة كتلة. تُصبح الذرات التي كانت موجودة في الشمعة المحترقة جزءًا من الدخان والغازات الناتجة عن الاحتراق. الدخان والغاز لهما كتلة.

4 **التحضير للاختبار** **أي العمليات تُطلق ثاني أكسيد الكربون؟**

A انصهار الجليد
B تقليب الملح في الماء
C (C) احتراق الخشب
D سقوط الأمطار

5 **التحضير للاختبار** **أي مركب يمكن أن يسبب فقدان اللمعان لأحد الفلزات؟**

A CO_2
B $C_6H_{12}O_6$
C HCO_3
D (D) Al_2O_3

السؤال المهم كيف تتحد الذرات لتكوّن جزيئات ومركبات؟

أثناء التفاعل الكيميائي، ترتبط الذرات معًا بطرق جديدة لتُكوّن جزيئات ومركبات مختلفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جملة باستخدام الكلمات التالية *متفاعل* و *ناتج*.

ضمن المستوى اطلب من الطلاب كتابة فقرة تصف تغيُّرًا كيميائيًا قد لاحظوه في المنزل.

تحدَّ اطلب من الطلاب كتابة فقرة تشرح قانون حفظ الكتلة وإعطاء أمثلة للتفاعلات الكيميائية توضح القانون.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 827 3/10/2017 3:05:17 PM

الرياضيات في العلوم

الهدف

- **إيجاد قيمة متغير مجهول في معادلة.**

التفاعل مع الماء (H_2O)

اكتسب هذا المفهوم

راجع حل إيجاد مجهول ما مع الطلاب. اكتب المعادلات التالية على اللوحة:

$$2x = 8$$
$$x + 9 = 15$$

اطلب من الطلاب إعطاء الخطوات لحل المعادلة على اللوحة. $2x = 8$ قم بقسمة كلا الطرفين على 2، $x = 4$؛ $x + 9 = 15$، اطرح 9 من كلا الطرفين، $x = 6$

جرّب

- اكتب على اللوحة: $200x + 4 = 604$. اطلب من الطلاب ذِكر الخطوات التي تشمل إيجاد حل x. اطرح 4 من كلا الطرفين، ثم اقسم كلا الطرفين على 200؛ $x = 3$.

تفاعل الماء (H_2O)

يحتاج جسمك إلى الماء. ولكن المواد الأخرى تعد الماء مدمرًا جدًا. وعند وضع معدن الصوديوم (Na) في الماء، فإنه يتفاعل معه لتشكيل غاز الهيدروجين (H_2) الذي يستخدم في إشعال النار أو التفجير! سوف يغلي حمض الكبريتيك (H_2SO_4) في الماء. فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) يستخدم لعلاج الجروح والخدوش، ويمكن تفكيكه إلى الماء وغاز الأكسجين (O_2)، ويتسبب في تشكيل فقاعات بسرعة.

تستخدم الصيغ الكيميائية لتمثيل الذرات والعناصر في أي مركّب أو عنصر. يوضّح الرقم الموجود أمام أي صيغة عدد الجزيئات الموجودة. ويوضّح الرقم السفلي أو الرقم الصغير الموجود خلف الحرف عدد ذرات أي عنصر. ولمعرفة عدد الذرات في أي صيغة، قم بضرب الرقم السفلي في الرقم الموجود أمام الجزيء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 828 3/10/2017 3:05:48 PM

طبّق

■ اكتب على اللوحة: $y = 6 \times (3 + 4)$. اطلب من الطلاب إيجاد قيمة y. $y = 42 ;7 \times 6 = 42$

حلها

1. جزيئين × ذرتين = إجمالي 4 ذرات من الهيدروجين
جزيئين × ذرة واحدة = إجمالي ذرتين من الأكسجين

2. 3 جزيئات × ذرتين = إجمالي 6 ذرات من الهيدروجين
3 جزيئات × ذرتين = إجمالي 6 ذرات من الأكسجين

3. جزيء واحد × ذرتين = إجمالي ذرتين من الهيدروجين
جزيء واحد × ذرة واحدة = إجمالي ذرة واحدة من الكبريت
جزيء واحد × 4 ذرات = إجمالي 4 ذرات من الأكسجين

حل المسألة

1. كم عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين في جزيئين من جزيئات الماء ($2H_2O$)؟

جزيئان × ذرتان = إجمالي 4 ذرات

هيدروجين

جزيئان × ذرة واحدة = إجمالي ذرتين

أكسجين

2. كم عدد ذرات الهيدروجين والأكسجين في 3 جزيئات فوق أكسيد الهيدروجين ($3H_2O_2$)؟

3 جزيئات × ذرتان = إجمالي 6 ذرات

هيدروجين

3 جزيئات × ذرتان = إجمالي 6 ذرات

أكسجين

3. كم عدد ذرات الهيدروجين والكبريت والأكسجين في جزيء واحد من حمض الكبريتيك (H_2SO_4)؟

جزيء × ذرتان = إجمالي ذرتين هيدروجين

جزيء × ذرة = إجمالي ذرة كبريت واحدة

جزيء × 4 ذرات = إجمالي 4 ذرات أكسجين

ضرب الكسور

- **لإيجاد عدد الجزيئات، اقسم الرقم أمام الجزيء على الرقم السفلي.**
  $2H_2$ 4 = 2 × 2 ذرات من الهيدروجين
- **إذا لم يكن هناك رقم أمام جزيء، استخدم رقم 1.**
  O_2 = 2 × 1 ذرتين أكسجين
- **إذا لم يكن هناك رقم خلف العنصر، استخدم رقم 1.**
  3S 3 = 1 × 3 ذرات من الكبريت

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دمج الرياضيات

إلى المريخ وما بعده

- **كلّف الطلاب بالبحث في الإنترنت عن أمثلة للمعادلات الكيميائية المتوازنة. أخبر الطلاب بأن يكتبوا ثلاث معادلات وشرح ما الذي يعنيه كل رمز كتابةً.**
- **اطلب من الطلاب تبادل الأوراق وتحليل معادلات بعضهم البعض.**

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 829 3/10/2017 3:06:06 PM

التخطيط لدرسك

توقّف هنا من أجل

الدرس 4 الأحماض والقواعد والأملاح

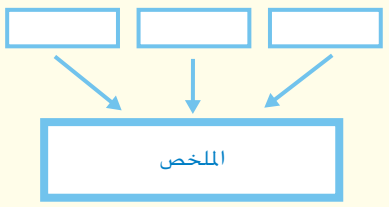
السؤال المهم

ما خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

الأهداف

- وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم.
- معرفة كيف تتشكل الأملاح.

مهارة القراءة التلخيص



ستحتاج إلى منظّم بيانات الملخص.

المسار السريع

خطة الدرس عندما يكون الوقت ضيقًا، اتبع المسار السريع واستخدم الموارد الأساسية.

1 المقدمة
انظر وتساءل

2 التدريس
طوِّر مفرداتك
استخدام وسائل المساعدة البصرية

3 الخاتمة
فكّر وتحدث واكتب

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 830 3/10/2017 3:06:13 PM

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 831 3/10/2017 3:06:14 PM

الدرس 4 الأحماض والقواعد والأملاح

الأهداف

- وصف خصائص الأحماض والقواعد ومعرفة مؤشرات العمل معهم.
- معرفة كيف تتشكل الأملاح.

1 المقدمة

قوّم المعرفة السابقة

اطلب من الطلاب مناقشة ما يعرفونه عن الأحماض والقواعد والأملاح. اسألهم لماذا يكون من المهم معرفة أي المواد تكون حمضية وأيها تكون قاعدية. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. الإجابة المحتملة: كلاهما لها خصائص مفيدة، لكن بعضها يمكن أن يكون ضارًا.

- **ما بعض الأحماض والقواعد الموجودة حولك في منزلك؟** حمض: عصير الليمون؛ قاعد: منظف أحواض
- **كيف يمكنك معرفة ما إذا كان سائل عديم اللون حمض أم قاعدة؟** الإجابة المحتملة: يمكنك اختباره باستخدام ورقة تباع شمس وورقة pH (الرقم الهيدروجيني).
- **ماذا يجب أن تفعل إذا لم تتعرف على حمض أو قاعدة؟** حتى تتأكد ماذا تكون المادة، تعامل معها دائمًا على أنها خطيرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تهيئة

ابدأ بالشرح

وضّح للطلاب مجموعة متنوعة من الأحماض والقواعد المنزلية. الأحماض تشمل الخل والمسطردة وعصير المخلل وعصير الليمون والزبدة وحليب الزبادي. القواعد تشمل الأمونيا ومنظف الأحواض وأدوية مضاد الحموضة وحليب المغنسيوم ومنظف الفرن. اطرح السؤال التالي:

- **ما المواد الموجودة عادةً في المنزل وليست أحماض أو قواعد؟ المياه والملح**

بعد ذلك، وضّح لطلاب بعض من صودا الخبيز والمنظفات الخاصة بغسالة الأطباق الأوتوماتيكية. أخبرهم بأن هذا العنصر ليس حمض أو قاعدة ما لم يتم خلطه بالمياه. لكن، عندما يتم وضع هذه المواد في المياه ويتم اختبارها، فسيتم معرفتها على أنها قواعد على حدٍ سواء.

أكّد على أن الطلاب سيتعلمون في هذا الدرس عن الأحماض والقواعد وكيفية التعرف عليهما.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

انظر وتساءل

ادع الطلاب لمشاركة إجاباتهم على عبارة انظر وتساءل وعلى هذا السؤال:

- **ما الأحماض وكيف نتعرف عليها؟ وهل يوجد شيء عكس الحمض؟**

اكتب الإجابات على اللوحة ولاحظ أي سوء فهم قد يكون لدى الطلاب.

السؤال المهم

كلِّف الطلاب بقراءة السؤال المهم. واطلب منهم التفكير فيه أثناء قراءة الدرس. قدم لهم النصح بأن يعودوا إلى هذا السؤال في نهاية الدرس.

انظر وتساءل

تعطي بلورات الحمض التي تراها هنا المذاق الحامض للعنب. ما الأحماض وكيف يمكننا تحديدها؟ هل يوجد ما هو مضاد للحمض؟

الإجابة المحتملة: تتميز الأحماض بالمذاق الحامض وتحتوي على أيونات الهيدروجين.

القاعدة هي مضاد الحمض. ويمكن تحديد الأحماض والقواعد من خلال ورقة تباع الشمس أو ورق كاشف الرقم الهيدروجيني.

السؤال المهم

ما خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 831 3/10/2017 3:06:31 PM

الاستكشاف

مجموعات صغيرة — XX دقائق

التخطيط المسبق جهّز مناطق بحيث يُمكِن للطلاب العمل باستخدام السوائل. وفّر نظارات واقية وقفازات ومعاطف مختبر. تأكد من توفر بعض من المحاليل المنزلية التالية: الأحماض—الخل وعصير الليمون وعصير البرتقال وعصير العنب؛ القواعد—صودا الخبيز في مياه وحليب المغنسيوم وصابون سائل وحليب وشاي عشبي.

الهدف يساعد هذا النشاط الطلاب على التعرف على بعض الأحماض والقواعد الشائعة. سوف يستخدمون ورقة تباع الشمس وورقة pH (الرقم الهيدروجيني) لاختبار الأحماض والقواعد.

الاستقصاء المنظم

1. **توقع** ذكّر الطلاب بتسجيل توقعاتهم أولاً. **كن حذرًا!** ذكّر الطلاب باتباع قواعد السلامة. حذّر الطلاب بألا يتذوقوا حمض أو قاعدة مطلقًا أثناء أي تجربة.

2. أكّد على الطلاب بأنه يجب اختبار كل عينة بكلا ألوان ورق تباع الشمس.

3. **صنّف** اطلب من الطلاب ملء عمود *النتيجة: حمض أو قاعدة* بعد اختبار عينات ورق تباع الشمس .

4. اشرح استخدام ورق pH (الرقم الهيدروجيني) قبل أن يبدأ الطلاب هذه الخطوة. اشرح أن لون الشريط سوف لا يُطابق دائمًا واحدًا من الألوان على المقياس بالضبط. (المقياس مضمن مع ورقة pH). ينبغي على الطلاب الحكم على أي من الألوان على المقياس أقرب للون الموجود على الشريط.

ما هي الأحماض وما هي القواعد؟

الهدف

تعمل الأحماض على تحويل ورقة عبّاد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر ولا تؤثر على ورقة عباد الشمس الحمراء. بينما تعمل القواعد على تحويل ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق ولا تؤثر على ورقة عباد الشمس الزرقاء. سوف تفحص المحاليل المستخدمة في المنزل لترى ما إذا كانت من الأحماض أم من القواعد.

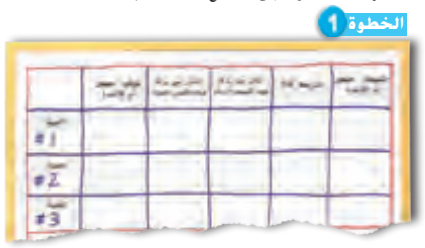
اختبار التوقّع

1. **توقع** إنشيء جدول مثل الجدول المبين. استخدام البصر وحاسة الشم لتوقع ما إذا كان أي محلول منزلي هو حمض أم قاعدة.

2. **انتبه** ارتدِ النظارات والقفازات والمئزر. سجل ما يحدث عند غمس قطعة من كل ورقة تباع الشمس في العينة رقم 1 لمعرفة لونها.

3. **صنّف** كرر الخطوة رقم 2 مع محاليل أخرى قدمها معلمك وسجل النتائج الخاصة بك.

الخطوة 1



المواد

- نظارات واقية
- قفازات
- معطف مختبر
- أوراق تباع الشمس الحمراء والزرقاء
- عينات من المحاليل المنزلية
- ورقة الرقم الهيدروجيني

الخطوة 2

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح محفوظة © والتأليف الطبع حقوق

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 832 3/10/2017 3:06:41 PM

نشاط استقصائي

استنتاج الخلاصات

5 تنظيم العينات التي تم اختبارها في الأحماض والقواعد.
بماذا يخبرك الرقم الهيدروجيني عن الأحماض والقواعد؟

يوضّح إذا ما كان أي شيء حمض أم قاعدة. كما يوضّح مدى قوة المادة الحمضية أو القلوية.

6 **مشاركة المعرفة** هل هناك شيء مشترك بين جميع الأحماض أو القواعد؟ هل يبدو أن أحدهم أكثر حمضية أو قلوية من الآخر؟
لماذا تظن ذلك؟ أكتب الأسباب في تقرير.

الإجابات المحتملة: يكون الرقم الهيدروجيني للأحماض أقل من 7، وتتميز هذه الأحماض بأنها لاذعة أو حامضة المذاق، ولاسعة للجلد. أما الرقم الهيدروجيني للقواعد أعلى من 7. وتتميز القواعد بأنها مرة الطعم ورغوية الملمس.

استكشاف المزيد

يقول بعض الأشخاص أن المشروبات الغازية حمضية جدًا وستعمل على إذابة مسامير الحديد إذا تركت فيها طيلة عشية وضحاها! صمم هذا النشاط ونفذه لاختبار حموضة الكولا. هل هي أحماض قوية؟

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

الاستقصاء المفتوح

هل يؤثر انخفاض درجات الحرارة على درجة حموضة الحليب.

سوف تتنوع الإجابات. اقبل الإجابات المنطقية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاستقصاء الموجه

استكشاف المزيد

يُمكِن للطلاب استخدام ورقة pH (الرقم الهيدروجيني) للتأكد من pH (الرقم الهيدروجيني) للكولا.

الاستقصاء المفتوح

اطلب من الطلاب إعداد تجربة لتحديد ما إذا كانت درجة الحرارة تؤثر على pH (الرقم الهيدروجيني) للحليب أم لا.

المسار السريع

الاستكشاف
البديل

ما بعض كاشفات الحمض - القاعدة الطبيعية؟

المواد التوت، عصير البنجر، أكواب ورقية، عصير ليمون، صابون سائل، نظارات، معطف، ساعة. أخبر الطلاب بأن العديد من المواد الموجودة في الأطعمة والأزهار بمثابة كاشفات حمض- قاعدة. اطلب من الطلاب اختبار عصير الليمون، حمض، والصابون السائل، قاعدة، باستخدام التوت أو عصير البنجر أو كليهما. لتوسيع نطاق النشاط، اطلب من الطلاب إحضار عينات من الثمار الملونة والخضروات والأزهار إلى الصف لاختبار إمكانية استخدامها ككاشفات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 833 3/10/2017 3:06:49 PM

2 التدريس

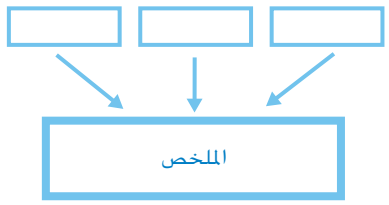
اقرأ وأجب

الفكرة الأساسية اطلب من الطلاب النظر إلى الصور بالدرس لتقييم المحتوى. واطلب منهم النقاش حول ما يعتقدون أنهم سوف يتعلمونه.

المفردات اطلب من الطلاب قراءة المفردات بصوت عالٍ ولاحظ المفردات التي ليسوا على دراية بها. اطلب منهم مشاركة تعريفات هذه الكلمات وسجِّل إجاباتهم على اللوحة.

مهارة القراءة التلخيص

منظم البيانات اطلب من الطلاب ملء منظِّم بيانات التلخيص أثناء قراءتهم الدرس. يمكنهم استخدام أسئلة التدريب السريع لتحديد الموضوعات المطلوب تلخيصها.



ما الأحماض والقواعد؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

بترتيب عشوائي، اكتب الخصائص التالية للأحماض والقواعد على اللوحة: *مذاق حامض، مذاق مُر، الشعور بمواد رغوية أو زلقة، رائحة لاذعة، لسعة في الجلد، تحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، تحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، إذابة الدهون والزيوت.* اطرح الأسئلة التالية:

- **أي من هذه الخصائص تُميز الحمض؟** يكون المذاق حامض ورائحة لاذعة ولسعة في الجلد وتحويل ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.
- **أي من هذه الخصائص تُميز القاعدة؟** يكون المذاق مُر والشعور بمواد رغوية أو زلقة وتحويل ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق وإذابة الدهون والزيوت.

اقرأ وأجب

ما هي الأحماض والقواعد؟

التأكيد على الحمض الموجود في بطون البشر.

هل أكلت شريحة من الليمون في أي وقت مضى؟ يكون طعمها حامضًا. يأتي الطعم الحامض من حمض في عصير الليمون يسمى حمض الستريك.

الطعم الحامض هي خاصية واحدة من الأحماض. توجد خصائص أخرى للأحماض. **خصائص الحمض**

- مذاقه حامض ويهيج الحروق إذا لمسها؛
- يجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر؛
- يتفاعل مع الفلزات لتكوين غاز الهيدروجين.

تحتوي المركبات الحمضية على الهيدروجين. ويطلق الحمض أيونات الهيدروجين H^+ في الماء. تعتبر الأيونات ذرات أو جزيئات اكتسبت أو فقدت إلكترونات. ولقد فقدت أيونات الهيدروجين إلكترون وتحتوي على شحنة موجبة. وستنضم جزيئات الماء مع أيونات الهيدروجين لتشكيل الهيدرونيوم H_3O^+.

يوجد حامض في بطون البشر وبعض الحيوانات. ويسمى هذا الحمض، حمض الهيدروكلوريك، ويساعد الحيوانات على هضم الطعام. ولكن بطونهم مغلفة بالمادة التي تحافظ على جدار المعدة من هضم الأحماض أيضًا. ويستخدم حمض الهيدروكلوريك أيضًا لتنظيف الصلب ويدخل في صناعة البلاستيك. وتعتبر الأحماض التي تشبه هذا الحمض خطيرة وينبغي عدم لمسها أو تذوقها.

مذاق الليمون حامض نظرًا لأنه يحتوي على حمض.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

خلفية عن العلوم

الأملاح العادية والأملاح القاعدية والأملاح الحامضية

عندما يتفاعل حمض مع قاعدة في تفاعل تعادل، يمكن أن يكون الملح الذي يتم إنتاجه متعادلاً أو حمضيًا أو قاعديًا عندما يتم خلطه بالمياه. تتكون الأملاح المتعادلة من التفاعلات بين الأحماض القوية والقواعد القوية. ملح الطعام، كلوريد الصوديوم (NaCl)، يتكون في تفاعل الحمض القوي HCl (حمض الهيدروكلوريك) والقاعدة القوية NaOH (هيدروكسيد الصوديوم). الأملاح الحامضية، مثل كلوريد الأمونيوم، NH_4Cl، يتكون في تفاعلات بين الأحماض القوية والقلويات الضعيفة. بينما تتكون الأملاح القاعدية في تفاعلات بين الأحماض الضعيفة مع القواعد القوية.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

طوّر مفرداتك

حمض acid *أصل الكلمة* تأتي كلمة acid من الكلمة اللاتينية acidus، وهي تعني "حامض".

أيون Ion *أصل الكلمة* ion هي كلمة يونانية تُعني "أن تذهب". كان الاستخدام الأول للمصطلح في دراسة الكهرباء لأن الجزيئات المشحونة "تذهب إلى" أحد الأقطاب الكهربائية في الدّارة.

قاعدة *الاستخدام العلمي مقابل الاستخدام العام* أخبر الطلاب أن القاعدة لها معاني عديدة في الاستخدام العام. اشرح أن القاعدة يمكن أن تكون "أرض" أو "جزء يرتكز عليه الجسم" أو "الطبقة الأولى من شيء يتم وضعه على السطح" أو "العنصر الأول في خليط" أو "مقرات رئيسية".

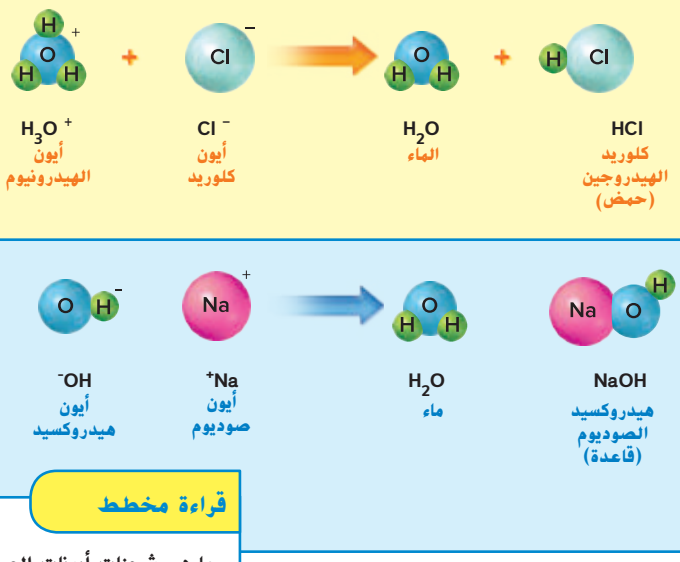
اشرح أيضًا أنه عند استخدام القاعد (base) كصفة في اللغة الإنجليزية، فقد تُعني "بلا كرامة أو أخلاق" أو "وضيعة أو مهينة" أو "غير قيمة" أو "منخفض" أو "أدنى".

استكشاف الفكرة الأساسية

أخبر الطلاب بأن العديد من الأطعمة التي نتناولها هي أحماض.

نشاط أعطِ الطلاب القائمة التالية من الأطعمة وقِيَم pH (رقم هيدروجيني) التقريبية: موز، 4.5؛ كرز، 3.2؛ ذرة، 6.0؛ ليمون، 2.8؛ بطاطس، 5.6؛ مشروبات غازية، 2.0. اطلب من الطلاب ترتيب العناصر من pH (الرقم الهيدروجيني) الأقل إلى pH (الرقم الهيدروجيني) الأعلى. ثم اطلب منهم رسم مخطط بياني بالأعمدة يُقارن pH (الرقم الهيدروجيني) لكل عينة طعام.

الأحماض والقواعد في الماء



قراءة مخطط

ما هي شحنات أيونات الصوديوم والكلور؟

الدليل: انظر إلى علامات الجمع والطرح بجانب الصيغ الكيميائية.

تحتوي أيونات الصوديوم على شحنة موجبة، في حين تحتوي أيونات الكلوريد على شحنة سالبة.

يحتوي كل من الصابون ومنظف الأحواض والأمونيا على شيء مشترك، وهي أنها قواعد.

خصائص القواعد

- مُرة الطعم عند تذوقها.
- صابونية الملمس.
- تجعل ورق تباع الشمس الأحمر يتحول إلى اللون الأزرق.

غالبا ما تحتوي مركبات القواعد على الهيدروجين والأكسجين، في صورة الهيدروكسيد. وتكوّن القواعد أيونات الهيدروكسيد ^-OH، عندما تكون في الماء. وتكتسب أيونات الهيدروكسيد إلكترون وتحتوي على شحنة سالبة.

تستطيع القواعد القوية إذابة الشعر والأطعمة، ويمكن استخدامها لتنظيف أنابيب التصريف المسدودة في منزلك. وتستخدم الأمونيا في صناعة الأسمدة. يستخدم محلول هيدروكسيد الصوديوم، في صناعة القماش والصابون وبعض المواد البلاستيكية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التدريس المتمايز

أنشطة بحسب المستوى

الدعم الإضافي اطلب من الطلاب البحث عن صيغ كيميائية للعديد من الأحماض والقواعد. لاحظ أن الصيغة الكيميائية لحمض تبدأ بـ H (عنصر هيدروجين)، والصيغة القاعدية تنتهي بـ OH (أيون الهيدروكسيد).

الإثراء اطلب من الطلاب البحث عن كيف يمثل الماء حمض ضعيف في بعض الاحيان وتُمثل قاعدة ضعيفة في أوقات أخرى.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 835 3/10/2017 3:07:27 PM

كيف يمكن للكاشفات تحديد الأحماض والقواعد؟

◄ مناقشة الفكرة الأساسية

اطلب من الطلاب إجراء مناقشة حول وظيفة ورقة تباع الشمس. اطرح السؤال التالي:

■ **ما الغرض من كاشف حمض – قاعدة؟** الغرض من كاشف حمض– قاعدة هو تمييز حمض من قاعدة.

◄ استخدام وسائل المساعدة البصرية

اطلب من الطلاب النظر إلى الصورة أعلى هذه الصفحة. أخبرهم أن النباتات الكوبية تُكوّن عناقيد الأزهار. اطرح الأسئلة التالية:

■ **ما أوجه الاختلاف بين عنقودين من الأزهار؟** الإجابة المحتملة: لون الزهرة

■ **كيف يمكن لنوع واحد من النبات أن يحتوي على ألوان مختلفة؟** الإجابات المحتملة: قد يرجع السبب إلى الجينات. شيء مختلف في تربة كل نبات يتسبب في وجود أزهار بألوان مختلفة.

■ **كيف يمكنك جعل الأزهار بلون واحد خلال سنة واحدة وبلون مختلف في السنة التالية؟** أضف مواد كيميائية إلى التربة لجعلها أكثر حامضية. سوف يُنتج أزهارًا زرقاء. في السنة التالية، أضف مواد كيميائية إلى التربة لجعلها أكثر قاعدية (قلوية). سوف يُنتج هذا أزهارًا وردية.

■ **ما اسم أحد الكاشفات الذي يمكن أن يُنتج جميع الألوان الموجودة في الرسم التوضيحي في أسفل هذه الصفحة؟** كاشف عام

■ **ما عدد الألوان المختلفة التي تراها في الصورة أسفل الصفحة؟** ما يصل إلى 15

قد تتنوع الإجابات بسبب تشابه بعض الألوان.

كيف يمكن للكواشف تحديد الأحماض والقواعد؟

يستخدم العلماء مواد محددة تسمى *كواشف* لتحديد الأحماض والقواعد. تحول الأحماض ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر. في حين تحول القواعد ورقة تباع الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق. ورقة أو دليل تباع الشمس هو صبغ تم الحصول عليه من الأشنات. هذه الأصباغ تتفاعل مع الأحماض والقواعد، ويظهر هذا التفاعل في شكل تغير في لونها.

في حالة واحدة، يمكن أن يكون نبات كامل كاشفًا. في حالة الزهور الكوبية حبث يعتمد لون الزهور الكوبية على التربة التي تزرع فيها. تنتج النباتات الكوبية الزهور الوردية في التربة التي تتميز بالقواعد والزهور الزرقاء في التربة التي تتميز بالأحماض.

كيف يمكن تحديد ما إذا كان الحمض قويًا أم ضعيفًا؟ خلط عدة أصباغ معًا يجعل الكاشف عام. وسوف يتحول هذا الكاشف إلى ألوان مختلفة اعتمادًا على قوة كل من الحمض أو القاعدة.

قوة الأحماض والقواعد

لا تعتبر كل الأحماض والقواعد قوية. على سبيل المثال، يمكنك تناول الخل على السلطة، ولكن حامض البطارية يمكن أن يحرق فتحة في حذاءك! ويطلق على قوة حمض **الحمضية**. ويطلق على قوة القاعدة القلوية.

في عام 1909، ابتكر سورين سورينسون مقياسًا لقياس درجة الحمضية ودرجة القلوية، ويشير مقياس pH إلى *الرقم الهيدروجيني*. تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المنخفضة إلى الأحماض القوية، بينما تشير أرقام الرقم الهيدروجيني المرتفعة إلى القواعد القوية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

الشرح ناقش استخدام الكاشفات لتحديد الأحماض والقواعد. عرّف الحموضة (قوة حمض) والقلوية (قوة قاعدة).

مبتدئ يمكن للطلاب أن تذكر ما إذا كان الحمض أو القاعدة هو الذي يحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر. الحمض

متوسط يمكن للطلاب أن تشرح كيفية استخدام أوراق تباع الشمس لتحديد ما إذا كانت مادة حمضية أم قاعدية.

متقدم يمكن للطلاب استخدام جمل كاملة لشرح أوجه الاختلاف بين الأحماض والقواعد القوية والضعيفة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الرقم الهيدروجيني في معظم المحاليل يتروح بين 1 و 14. يشير الرقم الهيدروجيني 1 إلى أن هناك العديد من أيونات الهيدرونيوم في المحلول وهو ما يدل على أن المحلول حمضي جدًا. ويشير الرقم الهيدروجيني 14 إلى أن هناك العديد من أيونات الهيدروكسيد في المحلول وهو ما يدل على أن المحلول قلوي جدًا. ويشير الرقم الهيدروجيني 7 أن المحلول متعادل.

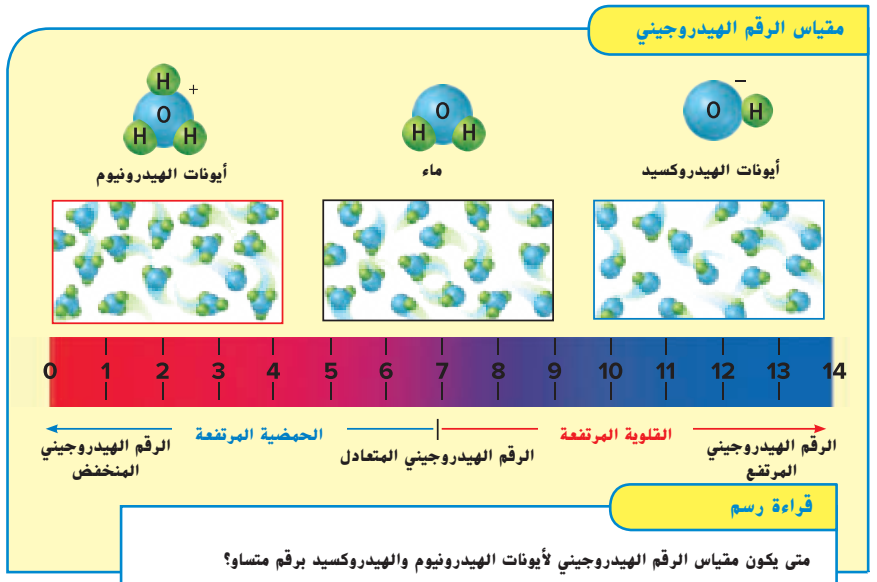
تجربة سريعة

لمعرفة المزيد حول كواشف الحمض والقاعدة، قم بإجراء تجربة سريعة في الجزء الخلفي من الكتاب.

تمرين سريع

1. كيف يظهر مقياس الرقم الهيدروجيني درجة الحموضة والقلوية؟

الإجابة الممكنة: يعطي مقياس الرقم الهيدروجيني قيمة رقمية لمستويات مختلفة من الحموضة والقلوية. تعتبر الأرقام الصغيرة أكثر حامضية من الأرقام الكبيرة.



قراءة رسم

متى يكون مقياس الرقم الهيدروجيني لأيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد برقم متساوٍ؟

الدليل: راقب المكانين على المقياس حيث يكون أحدهم في الأعلى، ثم قم بإضافتهم معًا واقسم الرقم على اثنين.

تكون أيونات الهيدرونيوم والهيدروكسيد متساوية في الرقم الهيدروجيني وهو رقم 7.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة سريعة

مجموعات صغيرة XX دقائق

حبر تمييز

انظر التجربة السريعة الواردة في نهاية الكتاب.

الهدف اختبار عصير عنب لتحديد هل هو كاشف حمض قاعدة أم لا.

المواد قطع قطن، أكواب صغيرة، محلول صودا الخبز، ورقة بيضاء عادية، عصير عنب

3. لا. الرسالة المكتوبة في صودا الخبيز من المرجح أن تكون باهتة جدًا وتذوب في لون الورقة. ومع ذلك، يتغير لون عصير العنب عند ملامسته لصودا الخبيز.

4. نعم. عصير العنب هو كاشف حمض – قاعدة. يُغير لونه عند ملامسته الورقة عندما يتم وضع صودا الخبيز، قاعدة.

طوّر مفرداتك

الحموضة acidity وضّح للطلاب أن الجزء الأول من هذا المصطلح يشير إلى قوة حمض.

القلوية alkalinity ***أصل الكلمة*** أخبر الطلاب بأن رماد الخشب أقل ما يقال بأنه قلوي. ثم اشرح أن الكلمة *قلوي* (alkaline) تأتي من الكلمة العربية القلي، وهو ما يعني "رماد".

المساواة في المشاركة

ينبغي تشجيع الطلاب الذين يُظهرون اهتمامًا خاصًا في جزء واحد من الدرس للقيام بمشروع مستقل يمكن مشاركته مع الصف الدراسي. كن مستعدًا لاقتراح مواضيع بديلة للطلاب الفضوليين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 837 3/10/2017 3:07:49 PM

ما المقصود بالأملاح؟

مناقشة الفكرة الأساسية

الفت انتباه الطلاب إلى الرسم التخطيطي. واطرح الأسئلة التالية:

- **ما أنواع المركبات المتفاعلة؟** حمض وقاعدة
- **ما المنتجات المتكونة؟** كلوريد الصوديوم، ماء

أكّد على أن جميع تفاعلات التعادل تُكوّن منتجين. أحدهما يكون دائمًا ماء والآخر ملح.

طوّر مفرداتك

التعادل neutralization *أصل الكلمة* وضّح أن جذر الكلمة *تعادل* (neutralization) هو *محايد* (neutral)، والتي تأتي من الكلمة اللاتينية neutralis، وتُعني "محايد بين جنسين." مياه أخبر الطلاب أنه في حالة التفاعلات الحمضية – القاعدية، فإن *التعادل* (neutralization) يُعني "العملية التي يتحد فيها الحمض مع القاعدة لتكوين منتج ليس بحمض ولا قاعدة".

الإلكتروليت electrolyte اشرح أن *electrolyte* هو كلمة مركبة. البادئة electro– يشير إلى "الكهرباء". اللاحقة lyte– تشير إلى "تحطيم". وعلى هذا، فإن *الإلكتروليت* هو "مادة تتفكك في الماء وموصلة للكهرباء".

معالجة المفاهيم الخاطئة

هناك اعتقاد خاطئ أن الملح هو كلوريد الصوديم دائمًا. في الحقيقة، العديد من المواد الكيميائية المختلفة عبارة عن أملاح.

حقيقة **توجد أنواع عديدة من الأملاح إلى جانب ملح الطعام.** بعضها ضار للإنسان. فالأملاح التي تحتوي على الرصاص والزئبق والسيانيد تكون من بين المركبات الأكثر سُميّة.

ما المقصود بالأملاح؟

حمض الهيدروكلوريك خطير. قاعدة هيدروكسيد الصوديوم هي أيضًا خطيرة. في حال اختلاط هذين الحمضين، ينتج ملح الطعام والماء!

هذا التفاعل هو مثال لنمط مهم: خلط حمض مع قاعدة ينتج الملح بالإضافة إلى الماء. في هذا التفاعل، يلغي كل من الحمض والقاعدة خصائص كل منهما الآخر. **التعادل** يحدث عند تفاعل الأحماض والقواعد لتشكيل الملح والماء.

أنت تعرف بالفعل أحد الأملاح: ملح الطعام أو كلوريد الصوديوم، وهناك العديد من الأملاح الأخرى. على سبيل المثال، يتم استخدام كلورات البوتاسيوم في صناعة الكبريت والمتفجرات. ويعتبر الملح هو مركب مصنوع من الأيونات الموجبة والأيونات السالبة. تشكل الأيونات بلورات. العديد من الأملاح فلزات (+) مع لا فلزات (–). وعادة ما تكون درجة انصهار الأملاح عالية. كما تتميز بأنها صلبة وهشة أيضًا. في بعض الحالات، تذوب الأملاح بسهولة في الماء.

في ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)، تشكل الأيونات البلورات حتى على المستوى المجهري.

تعطي الأحماض والقواعد والأملاح أيونات عندما تكون في الماء. تتصل الأيونات الموجودة في محلول بالكهرباء. إذا شكلت مادة الأيونات في الماء، ويسمى **إلكتروليت** الأحماض والقواعد، والأملاح كلها محاليل إلكتروليتية.

تمرين سريع

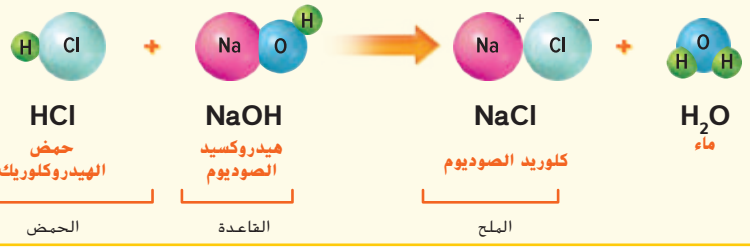
2. ما هي الخصائص النموذجية للملح؟

تتميز الأملاح بدرجة انصهار عالية. وهي

تشكل بلورات متكونة من أيونات في

أشكال منتظمة وتميل إلى أن تكون صلبة

تشكيل الأملاح



حقيقة يوجد أنواع كثيرة من الأملاح بجانب ملح الطعام.

نشاط الواجب المنزلي

الأملاح والطلاء الكهربائي

اطلب من الطلاب استخدام المجلات والكتب والصحف وغيرها من الموارد العلمية للبحث عن معلومات بشأن الأنواع المختلفة من الأملاح التي تُشكل الإلكتروليت وتستخدم في الطلاء الكهربائي. أخبر الطلاب بتجميع نتائجهم وأن تكون جاهزة لعرض أعمالهم على الصف الدراسي.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 838 3/10/2017 3:07:59 PM

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 839 3/10/2017 3:08:01 PM

3 الخاتمة

مراجعة على الدرس

مناقشة الفكرة الأساسية

كلِّف الطلاب بمراجعة إجاباتهم على الأسئلة طوال الدرس. وعالج أي أسئلة أو مفاهيم خاطئة متبقية.

ملخص مرئي

كلِّف الطلاب بتلخيص النقاط الرئيسية في الدرس في الملخص المرئي. وستساعدك العناوين الموجودة في كل مربع في إرشاد الطلاب إلى الموضوعات التي ينبغي عليهم تلخيصها.

ملخص مرئي

أكمل ملخص الدرس بكلمات من عندك.

الأحماض والقواعد

الإجابة المحتملة: الأحماض والقواعد يمكن تصنيفها حسب خصائصها الكيميائية.

الكواشف

الإجابة المحتملة: الكواشف يمكن أن توضّح ما إذا كانت أي مادة حمضية أو قلوية.

الأملاح

الإجابة المحتملة: تتشكل من تعادل حمض وقاعدة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

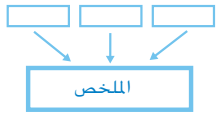
UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 840 3/10/2017 3:08:10 PM

فكّر وتحدث واكتب

1 **المفردات** يطلق على قوة قاعدة القلوية.

2 **تلخيص** ما هي المواد الموجودة في مطبخك التي تعتبر أحماض وقواعد؟

الإجابة المحتملة: تشمل الأحماض الخل، عصير الليمون، محلول مايونيز الخردل، عصير البصل والكولا. وتشمل القواعد صودا الخبز في الماء وحليب المغنيسيا والصابون السائل والحليب وشاي الأعشاب.



3 **التفكير الناقد** كيف تساعد ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني في توقع لون الزهور الكوبية؟

توضّح ورقة كاشف الرقم الهيدروجيني لكم ما إذا كانت التربة حمضية أم قلوية. تنتج التربة الحمضية زهورًا زرقاء اللون، أما التربة القلوية فتنتج زهورًا وردية اللون.

4 **التحضير للاختبار** **ما هي الأحماض الموجودة في بطوننا؟**

أ حمض الكبريتيك، H_2SO_4

ب حمض النيتريك، HNO_3

ج حمض الهيدروكلوريك، HCl

د حمض الفسفوريك، H_3PO_4

5 **التحضير للاختبار** **ما هي الخاصية غير الموجودة في أي قاعدة؟**

أ تجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر

ب إذابة الشعر

ج إذابة الدهون والزيوت

د طعمها مر

السؤال المهم ما هي خصائص الأحماض والقواعد والأملاح؟

الأحماض طعمها حامض، وتحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، وتتفاعل مع الفلزات لإنتاج غاز الهيدروجين. أما القواعد فهي مرة الطعم، صابونية الملمس، وتحول ورقة تباع الشمس من اللون الاحمر إلى اللون الازرق

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السؤال المهم

انصح الطلاب بالعودة إلى إجاباتهم الأصلية على السؤال المهم: واطرح السؤال التالي:

كيف تغير تفكيرك منذ بداية الدرس؟

ينبغي أن تُظهِر إجابات الطلاب أنهم قد طوّروا فهمهم لمادة الدرس.

التقويم التكويني

قريب من المستوى اطلب من الطلاب كتابة جملة تستخدم المصطلحات حمض *وقاعدة* و*تعادل*.

حسب المستوى اطلب من الطلاب رسم مخطط يقارن خصائص الأحماض والقواعد.

تحدَّ اطلب من الطلاب كتابة فقرة تصف عملية ونتائج تجميع حمض قوي مع قاعدة ضعيفة في تفاعل تعادل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 841 3/10/2017 3:08:17 PM

اقرأ في موضوع علمي

الهدف

- **استخدام المعلومات من المقالة لتكوين الاستدلالات.**

لقاء كريستينا السون

النوع: واقعي

اطلب من الطلاب النظر إلى الصور وقراءة التعليقات. اطرح الأسئلة التالية:

- **برأيك ما نوع العمل الذي تقوم به كريستينا السون؟** الإجابة المحتملة: ربما تعمل مع الأشياء القديمة.
- **برأيك ما الذي تفعله كريستينا السون بشأن الحفريات الأثرية؟** إنها تحفر عن الأشياء القديمة وتحتفظ بسجلات ما تجد.

قبل القراءة

اطلب من الطلاب تحديد مكان المكسيك على الخريطة. اشرح أن كريستينا السون هي عالمة آثار. هي تدرس حياة الناس الذين عاشوا في هذه المنطقة ذات مرة. اطرح الأسئلة التالية:

- **برأيك كيف يدرس عالم آثار الناس الذين كانوا يعيشون منذ فترة طويلة؟** الإجابات المحتملة: عن طريق دراسة ما خلفوه ورائهم، عن طريق قراءة عمل علماء الآثار

وجّه الطلاب مباشرة إلى الصورة التي فيها سيراميك الأزتيك. السؤال التالي:

- **ما الذي يمكن للعلماء تعلمه من خلال دراسة القطع الأثرية للشعوب القديمة؟** الإجابة المحتملة: المهارات التي كانوا يمتلكوها، مثل الطهي وصناعة الأدوات

أخبر الطلاب بينما يقرؤون بأنه ينبغي عليهم البحث عن المعلومات التي ستساعدهم في تكوين الاستدلال حول أهمية الملح للأزتيك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

اقرأ في موضوع علمي

تعرّف على
كريستينا السون

المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي

كريستينا السون هي عالمة في المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي، ودرست كيفية استخدمت ثقافة الأزتيك القديمة الملح. وخلال الفترة من القرن الثاني عشر وحتى القرن السادس عشر، عاش الأزتيكيين في المنطقة التي تقع الآن في المكسيك. كانت هذه المنطقة غنية جدًا بالملح، وهو المورد المعدني الطبيعي الذي يستخرج من الأرض.

تدرس كريستينا منطقة في المكسيك حيث يتم استخراج الملح من ترسبات قرب قاع بحيرة جافة. حول الازتيكيون هذه الترسبات إلى الملح. أولاً، جمعوا التربة المالحة عن طريق الحفر في الأرض. وبعد ذلك رشحوا الماء من خلال التربة بغية ذوبان الأملاح في أواني كبيرة. تطلبت الخطوة النهائية غليان محلول الملح حتى يتبخر الماء، ويبقى الملح في شكل بلورات.

استخدم الأزتيكيون الملح في أغراض أكثر بكثير من الطهي. في بلدة أزتكية واحدة، وجدت كريستينا الآلاف من القطع الفخارية. وكانت هذه الأواني الفخارية تستخدم لنقل الملح من أجل التجارة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دعم التحصيل اللغوي

استخدام البطاقات اطلب من الطلاب كتابة بطاقات لبعض العناصر الموجودة في الصور، مثل *القماش والملح والعالِم والأرض والوعاء*.

صندوق يمكن للطلاب الإشارة إلى الكلمة الموجودة في كل بطاقة وتكرار المصطلح.

متوسط يمكن للطلاب أخذ أدوار مع زميل يحمل بطاقة ويطلبوا من الزميل إخبار ما تعنيه البطاقة.

متقدم يمكن للطلاب الشرح في جمل ما تعنيه كل بطاقة للأشخاص الذين يدرسون الحضارات القديمة.

وجدت أيضًا أن الملح كان يستخدم لصبغ القماش. فقد كانت الأقمشة القطنية الملونة ذات قيمة لأنها كانت مرغوبة من النبلاء الأزتيكيين. حيث كان يتم صبغ الأقمشة عن طريق حوض الصبغ المائي الساخن. وعند إضافة الملح إلى حوض الصبغ، فإنه يساعد في إلصاق الصبغ بقطعة القماش. يعمل خليط الملح مع صبغة اللون على تكوين مركب لا يمكن أن يذوب في الماء.

وكان الملح مهمًا جدًا في كثير من الثقافات القديمة الأخرى، وتستمر أهمية الملح اليوم. يمكن استخدام الملح لحفظ الطعام حتى يتسنى تخزين الطعام لفترة طويلة دون تبريد. ويمكن استخدامه أيضًا لإعداد والحفاظ على جلود الحيوانات لإدخالها في صناعة الملابس. ويمكن أيضًا استخدام الملح في صناعة الصابون. وتنبع قيمة الملح من فائدته، وقوة تحمله، وقابليته للحمل.

▼ سجلت كريستينا السون البيانات في موقع "حفر" أثري في المكسيك.

استنتاج

◄ مراجعة المعلومات للوصول إلى استنتاجات حول المعلومات غير المنصوص عليها صراحة.

◄ سرد التفاصيل التي تدعم الاستنتاجات التي قدمتها.

اكتب عن الموضوع

استنتاج

1. كيف غيّر الازتيكيين الموارد المعدنية في الناتج النهائي؟

جمع الازتيكيين الملح من حول البحيرة. ومن ثم تم فصل الملح من التربة عن طريق ذوبان الملح في التربة بالماء ثم السماح بتبخر الماء. وتم جمع بلورات الملح التي تم تشكيلها خلال عملية التبخر على أنها الناتج النهائي.

2. ابحث عن أقاليم أحيائية أخرى ووضّح كيف تتغير خلال العام.

بدون ملح، تجد الأصباغ صعوبة بالغة في الالتصاق بالقماش. وبالتالي، فإن الصبغ يتلاشى في نهاية المطاف بفعل الماء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الكتابة المتكاملة

المرادفات

وجّه الطلاب إلى الكلمة *رواسب* الموجودة في الفقرة الثانية. اسألهم ماذا تُعني هذه الكلمة. اكتب إجابات الطلاب على اللوحة. ضع دائرة حول أي مرادفات تراكم أو تكديس أو تجميع. اشرح أنه على الرغم من أن المرادفات عبارة عن كلمات لها معنى مشابه، إلا أنه في كثير من الأحيان تكون الفروق دقيقة في المعنى أيضًا. اطلب من الطلاب إدخال أحد مرادفات كلمة *ودائع* في فقرة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أثناء القراءة

اقرأ المقال مع الطلاب، واطرح الأسئلة التالية:

- **برأيك لماذا كان الملح سلعة ثمينة للأزتيك؟** كان له العديد من الاستخدامات، وقد كانوا يستخدمونه للتجارة.
- **ما الأدلة التي وجدتها كريستينا السون تدل على بيع الازتيك للملح أو استخدام الملح للتجارة؟** وجدت أجزاء من الأواني الفخارية التي كانت تُستخدم لهذا الغرض.
- **في هذه الأوقات، كيف كان يستخدم الناس الملح؟** كانوا يستخدمونه لحفظ الطعام وفي الطهي وفي صبغ الأقمشة.

بعد القراءة

وضّح للطلاب أنه عند قيامهم بتكوين الاستدلالات، فإنهم يكوّنوا أفكارًا جديدة لم تُذكر مباشرةً في هذه المقالة. اعرض منظّم البيانات. اطرح السؤال التالي:

- **كيف كان يستخدم شعب الأزتيك الملح؟** الإجابات المحتملة: لحفظ الطعام ولصبغ الأقمشة وللطهي، كما أنه سلعة للتجارة

اكتب إجابات الطلاب في العمود الأول. اطرح السؤال التالي:

- **كيف يُستخدم الملح اليوم؟** الإجابات المحتملة: كمادة حافظة، كتوابل للطعام، لحفظ الجليد من الانصهار فترة طويلة

اكتب الإجابات في العمود الأوسط. ثم اطرح السؤال التالي:

- **ما الذي يمكن أن تستدل به عن شعب الأزتيك والملح؟** الإجابات المحتملة: كان الملح عنصر ضروري وهام لشعب الأزتيك. كما أنه كان سلعة تجارية هامة.

ناقش استدلالات الطلاب وسجلها في العمود الثالث.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 843 3/10/2017 3:08:52 PM

الوحدة 11 مراجعة

◄ ملخص مرئي

اطلب من الطلاب إلقاء نظرة على الصور لمراجعة الأفكار الأساسية لهذه الوحدة.

الوحدة 11 مراجعة

ملخص مرئي

لخّص كل درس بكلمات من عندك.

الدرس 1 يمكن للمادة أن تغير حالتها عند إضافة الحرارة أو إزالتها.

الدرس 2 تكون المخاليط مزيج مادي من أنواع مختلفة من المواد.

الدرس 3 تتشكّل المركبات عندما تتسبب التغيرات الكيميائية في ربط الذرات معًا بطرق جديدة.

الدرس 4 تعتبر الأحماض والقواعد مركبات كيميائية يمكن تصنيفها من خلال خواصها.

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

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 844 3/10/2017 3:09:01 PM

المفردات

DOK 1

املأ كل فراغ مما يلي بالمصطلح الأنسب من القائمة.

الحمض	**الناتج**
السبيكة	**المادة المتفاعلة**
إلكتروليت	**مذاب**
الأيون	**المحلول**
الهطول	**التسامي**

1. يتحول تباع الشمس من اللون الأزرق إلى الأحمر عندما يلامس حمض .
2. المادة الكيميائية على الجانب الأيسر من المعادلة الكيميائية هي مادة متفاعلة .
3. عندما تمتزج أجزاء من خليط معًا بحيث تبدو هي نفسها في كل مكان، فهي محلول .
4. تغيير الحالة مباشرة من الصلب إلى الغاز هو التسامي .
5. المادة التي تذوب لتشكل أيونات هي إلكتروليت .
6. تسمى المادة التي تذوب عن طريق مادة أخرى لتكوّن محلول مذاب .
7. محلول يحتوي على فلز واحد على الأقل ومادة صلبة أخرى هو السبيكة .
8. نتيجة التفاعل الكيميائي هي ناتج .
9. المادة الصلبة التي تشكلت نتيجة التفاعل الكيميائي لمحلولين تسمى راسب .
10. ذرة أو جزيء يحتوي على شحنة موجبة أو سالبة تسمى الأيون .

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عُمق المعرفة

المستوى 1 التذكّر يتطلب المستوى 1 تذكرًا حقيقيًا أو تعريفًا أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو قدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 845 3/10/2017 3:09:09 PM

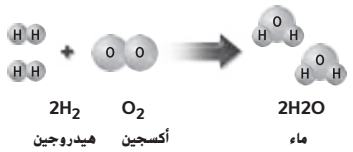
الوحدة 11 مراجعة

المهارات والمفاهيم

DOK 2-3

أجب على كل سؤال مما يلي:

11. التفاعل الكيميائي أدناه يبين تشكيل



$2H_2$ هيدروجين + O_2 أكسجين → 2H2O ماء

A خليط
B مركّب
C حمض.
D الملح.

12. تُمتص الطاقة الحرارية خلال أي تغييرات الحالة؟
A التجمد
B التكثيف
ج الانصهار
د الترسيب

13. يعتبر وجود الملح والفلفل في وعاء معًا مثالاً على
A تعليق.
B محلول
C خليط.
D مركب.

14. صواب أم خطأ كسر قلم رصاص هو تغيير فيزيائي. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ اشرح.
صحيح. كسر قلم رصاص لا يغير ماهية نوع المادة.

15. قارن وقابل كيف يختلف الثلج الجاف بعد أن يمر عبر التسامي؟ ما وجه الشبه؟
لقد كانت مادة صلبة ولكنها تصبح غاز. ومع ذلك، فإنها لا تزال نفس المادة.

ولها نفس الخصائص الكيميائية.

McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education مؤسسة محفوظة لصالح © حقوق الطبع والتأليف

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 846 3/10/2017 3:09:22 PM

16. **استخدام المتغيرات** قم بإجراء تجربة لمعرفة كيفية ذوبان السكر في الماء بسرعة أكبر. ما هو المتغير الذي قد تغيره؟ ماذا سيكون اختبار التحكم؟
الإجابة المحتملة: يمكنك تغيير درجة حرارة الماء. في هذه الحالة، سيكون اختبار التحكم هو خلط السكر مع الماء بدرجة حرارة الغرفة.

17. **التفكير الناقد** هل الطعام الذي تتذوق مرارته يحتوي على حمض أم قاعدة؟ شرح.
الطعام المر عبارة عن قاعدة، ويعتبر الطعم المر هو علامة واحدة تدل على القاعدة.
الأطعمة الحمضية، الطعم الحامض.

18. **التلخيص** ما المؤشر الذي يدل على أن أي تغيير كيميائي يحدث في الصورة أدناه؟ ما هي بعض المؤشرات الأخرى من التغيرات الكيميائية؟

تشير الفقاعات إلى حدوث تغير كيميائي.
وتشمل المؤشرات الأخرى من التغيرات الكيميائية تغيير اللون، والطبقات على المعادن، وتشكيل الغاز أو الهطول وإصدار الحرارة والضوء.

19. **الكتابة التوضيحية** اشرح كيفية تتبع هذه المعادلة الكيميائية لقانون الحفاظ على الكتلة: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$.
عدد ذرات كل عنصر على يمين المعادلة =عدد الذرات على يسارها

الفكرة الرئيسة

20. ما الذي يتسبب في تغيير الحالة؟
فقدان الحرارة أو اكتسابها.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 847 3/10/2017 3:09:31 PM

التحضير للاختبار

1. C: فقد بخار الماء الحرارة وتبخّر على جانب الكوب الزجاجي. تسبب الزجاج البارد في فقدان حرارة جزيئات بخار الماء. عندما تفقد الغازات الحرارة، فإنها تتكثف إلى سوائل.

2. C: يلزم وجود درجات حرارة مرتفعة للغاية لتحويل الفلزات الى غازات. ينبغي على الطلاب استخدام جدول البيانات لمعرفة أن النحاس والحديد لهما درجات غليان مرتفعة واستنتاج أنه يلزم وجود درجات حرارة مرتفعة لتحويل الفلزات إلى غاز. وينبغي عليهم أيضًا معرفة أن النيتروجين والملح لهما درجات انصهار وغليان، وذلك فإن استنتاج أن هذه المواد لا يمكن تغير حالتها لا يكون صحيحًا.

3. C: تزداد ذائبية كلورات الصوديوم كلما زادت درجة حرارة المياه. كلوريد الصوديوم عبارة عن ذائب في الماء. ومع ذلك، عند 0°C و 100 °C، يكون كلورات الصوديوم أكثر قابلية للذوبان في الماء من كلوريد الصوديوم.

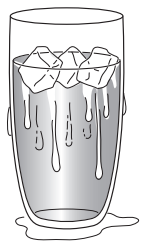
4. A: يتم إعادة تشكيل الذرات لتكوين مواد جديدة. لا يمكن تكوين الذرات أو تدميرها، ولا يمكن للذرات أن تنصهر أو تتبخر. يتم عمل المواد من الذرات. تنصهر هذه المواد أو تتبخر عندما تكتسب الذرات الخاصة بها أو الجزيئات الطاقة.

5. B: يحتوي السكر على ذرات أكثر من البيوتان. يتكون السكر من 24 ذرة، ويتكون البيوتان من 14 ذرة. بالرغم من أن السكر والبيوتان يحتويان على ذرات الكربون والهيدروجين، إلا أن السكر يحتوي أيضًا على 6 ذرات أكسجين. كلا المادتين من المواد الصلبة في درجة حرارة الغرفة.

التحضير للاختبار

ضع دائرة حول أفضل إجابة لكل سؤال.

1. ادرس الصور أدناه.



لماذا تتشكل قطرات الماء على الجانب الخارجي من الزجاج؟

A اكتسب بخار الماء الحرارة وتجمد على جانب الزجاج.

B اكتسب بخار الماء الحرارة وتكثف على جانب الزجاج.

C فقد بخار الماء الحرارة وتكثف على جانب الزجاج.

D ينصهر الجليد في الزجاج.

2. يبين الجدول أدناه درجات الحرارة الخاصة بتغيير حالة بعض المواد.

تغييرات الحالة

الاسم	درجة الذوبان	درجة الغليان
النحاس	1,083 °C	2,567 °C
النيتروجين	-210 °C	-196 °C
الماء	0 °C	100 °C
ملح الطعام	801 °C	1,465 °C
الحديد	1,538 °C	2,861 °C

ما هو الاستنتاج الذي يمكن التوصل إليه من البيانات الواردة في الجدول؟

A لا يمكن لغاز النيتروجين تغيير حالته.

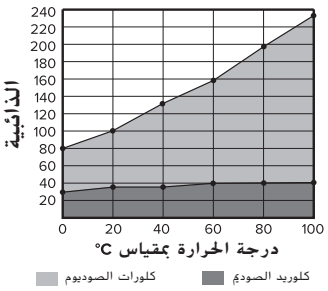
B معظم المواد الصلبة تتحول إلى سائلة عند درجة الحرارة نفسها.

C عند درجات حرارة عالية جدًا تتحول الفلزات إلى غازات.

D الملح لا يمكن أن تتغير حالته.

3. يقارن الرسم البياني أدناه ذائبية مادتين.

ما هي العبارة التي يمكن استنتاجها؟



A في درجة 0 °C ، يكون كلوريد الصوديوم أكثر قابلية للذوبان في الماء من كلورات الصوديوم.

B في 100 °C، يكون لكلا المادتين نفس معدل الذائبية.

C يزيد معدل ذائبية كلورات الصوديوم بمجرد ارتفاع درجة حرارة الماء.

D لا يعتبر كلوريد الصوديوم ذائبًا.

4. ماذا يحدث للمادة خلال حدوث تغير كيميائي؟

A يتم إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد جديدة.

B بعض الذرات تذوب أو تتبخر.

C بعض الذرات تختفي.

D يتم تشكيل ذرات جديدة.

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

ملاحظات المعلم

McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

5. السكر $(C_6H_{12}O_6)$ والبيوتان (C_4H_{10}) بندرجان ضمن الجزيئات.. أي من العبارات التالية صحيحة؟

A السكر والبيوتان يحتويان على نفس النوع من الذرات.

B عدد الذرات في السكر أكثر من البيوتان.

C السكر والبيوتان يتكونان من نوعين من الذرات.

D السكر والبيوتان غازات.

6. نجح طالب في فصل الخليط في الدورق التالي. ما المادتين على الأرجح الموجودة في الدورق؟

A الرمل وبرادة الحديد

B الماء والملح

C الرمل والماء

D صودا الخبز والخل

7. ما خاصية القاعدة؟

A ملمس صابوني.

B تذوق طعم الحامض

C إصدر أيونات الهيدروجين في الماء

D يجعل ورق تباع الشمس الأزرق يتحول إلى اللون الأحمر

8. ادرس الرسم التخطيطي أدناه.

وفقًا لقانون حفظ الكتلة، يكون لكلا جانبي السهم

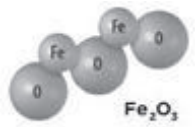
A نفس ترتيب الذرات.

B نفس عدد الذرات لكل نوع.

C العناصر في نفس حالة المادة

D عدد متساوٍ من المواد المتفاعلة والنواتج.

9. انظر إلى الرسم التخطيطي أدناه.



إلى ماذا تشير هذه الصيغة الكيميائية؟ إذا تم تغيير عدد ذرات الحديد، هل يبقى المركب كما هو؟ اشرح.

تشير الصيغة إلى مركب أكسيد الحديد (يتكون من ذرتين حديد وثلاث ذرات أكسجين)، إذا تغير عدد ذرات الحديد سيتغير المركب.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

عُمق المعرفة

المستوى 1 التذكّر يتطلب المستوى 1 تذكرًا حقيقيًا أو تعريفًا أو إجراء. وفي هذا المستوى، لا توجد إلا إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 2 المهارة / المفهوم يتطلب المستوى 2 تفسيرًا أو قدرة على استخدام مهارة. وفي هذا المستوى، تعكس الإجابة فهمًا عميقًا للموضوع.

المستوى 3 الاستنتاج الإستراتيجي يتطلب المستوى 3 استخدام المنطق والتحليل، بما في ذلك استخدام الأدلة أو المعلومات الداعمة. وفي هذا المستوى، قد تكون هناك أكثر من إجابة واحدة صحيحة.

المستوى 4 التوسع في الاستنتاج يتطلب المستوى 4 إتمام خطوات متعددة ويتطلب تجميع معلومات من مصادر أو تخصصات متعددة. وفي هذا المستوى، توضح الإجابة التخطيط الدقيق والاستنتاج المعقد.

McGraw-Hill Education © محفوظة لصالح مؤسسة حقوق الطبع والتأليف

6. C: الرمل و الماء. لا يمكن لحبيبات الرمل وبرادة الحديد المرور من خلال المرشح، لكن المياه يمكنها ذلك. يذوب الملح في الماء ويمر أيضًا من خلال الثقوب الموجودة في المرشح. تتفاعل صوادا الخبيز والخل كيميائيًا ويكونا مركبات مختلفة وليس خليطًا.

7. A: صابونية الملمس. الأحماض مذاقها حامض، ينزع أيونات الهيدروجين في المياه، يحول ورقة تباع الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

8. B: نفس إجمالي عدد كل نوع من الذرة. أثناء التفاعلات الكيميائية، يتم إعادة ترتيب الذرات لتكوين مواد مختلفة. يمكن أن يكون لبعض هذه المواد حالات مادة مختلفة عن المواد الداخلة في التفاعل. قد يُنتج التفاعل الكيميائي مادة واحدة جديدة من تركيب مادتين.

9. توضح الصورة التسامي. عندما تتسامى المادة، فإنها تتغير من الحالة الصلبة مباشرة إلى الحالة الغازية. التغيرات المرحلية هي التغيرات الفيزيائية. لا تغير التغييرات المرحلية المواد كيميائيًا. وخلال مثال التسامي هذا، يتسامى ثاني أكسيد الكربون المجمد إلى غاز ثاني أكسيد الكربون.

10. تُشير الصيغة الكيميائية إلى العناصر التي تُكوِّن المركب. كما تُشير أيضًا إلى عدد كل نوع من أنواع الذرات التي تُكوِّن جزيئات المركب. إذا تم تغيير عدد ذرات الحديد في هذا المركب، فلن يكون نفس المركب. يحتوي المركب على الأرجح على خصائص مختلفة.

UAE_Sci_Grade_5_Vol_3_TE_Ch11.indb 849 3/10/2017 3:09:47 PM