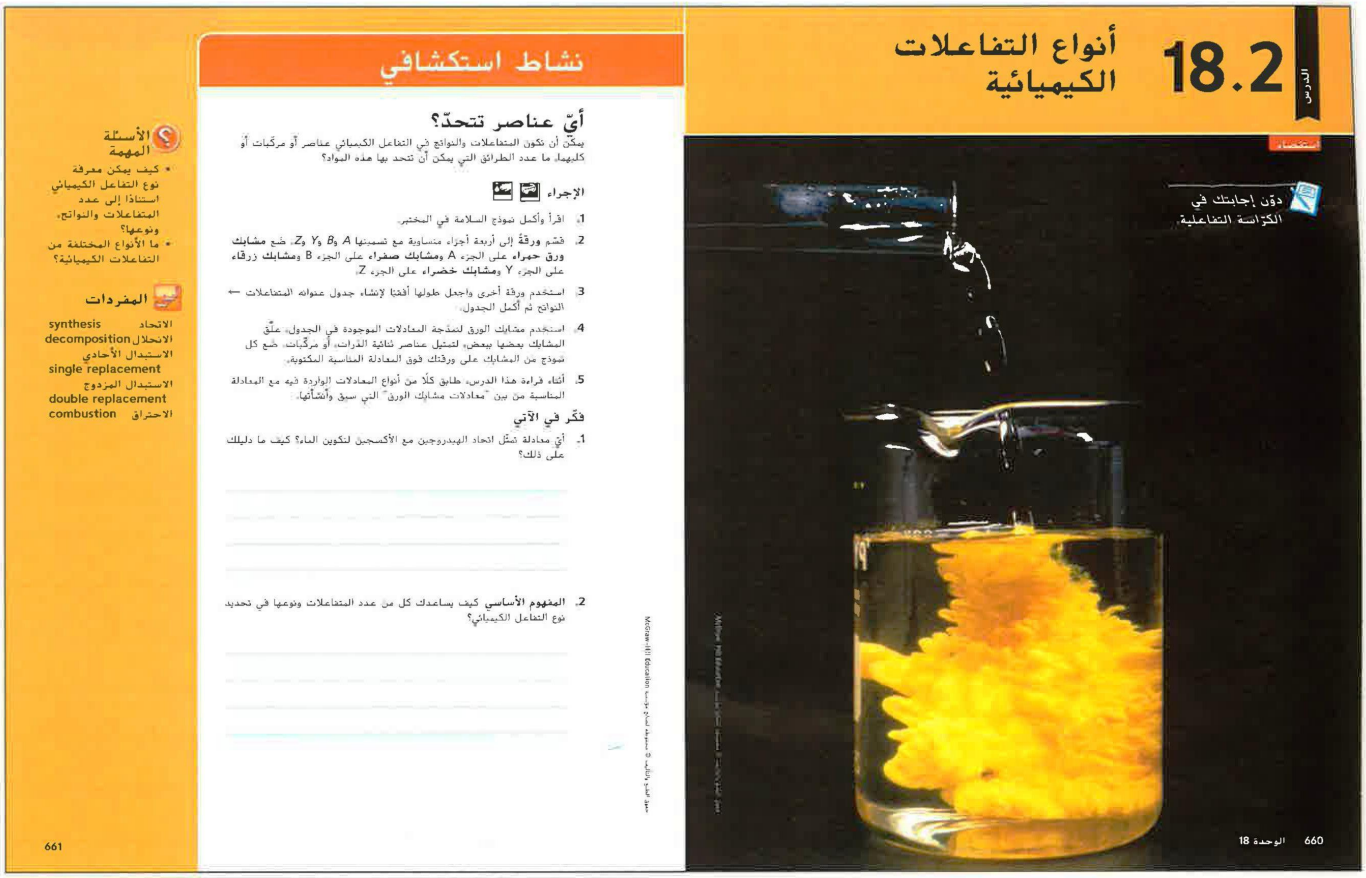


الدرس 18.2

أنواع التفاعلات الكيميائية

استقصاء

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية.

660 الوحدة 18

نشاط استكشافي

أيّ عناصر تتحدّ؟

يمكن أن تكون المتفاعلات والنواتج في التفاعل الكيميائي عناصر أو مركّبات أو كليهما. ما عدد الطرائق التي يمكن أن تتحد بها هذه المواد؟

الإجراء

1. اقرأ وأكمل نموذج السلامة في المختبر.
2. قسّم **ورقةً** إلى أربعة أجزاء متساوية مع تسميتها A وB وY وZ. ضع **مشابك ورق حمراء** على الجزء A **ومشابك صفراء** على الجزء B **ومشابك زرقاء** على الجزء Y **ومشابك خضراء** على الجزء Z.
3. استخدم ورقة أخرى واجعل طولها أقصر لإنشاء جدول عنوانه المتفاعلات ← النواتج ثم أكمل الجدول.
4. استخدم مشابك الورق لنمذجة المعادلات الموجودة في الجدول. علّق المشابك بعضها ببعض، لتمثيل عناصر ثنائية الذرات، أو مركّبات. ضع كل نموذج من المشابك على ورقتك فوق المعادلة المناسبة المكتوبة.
5. أثناء قراءة هذا الدرس، طابق كلًا من أنواع المعادلات الواردة ثمه مع المعادلة المناسبة من بين "معادلات مشابك الورق" التي سبق وأنشأتها.

فكّر في الآتي

1. أيّ معادلة تمثّل اتحاد الهيدروجين مع الأكسجين لتكوين الماء؟ كيف ما دليلك على ذلك؟

2. **المفهوم الأساسي** كيف يساعدك كل من عدد المتفاعلات ونوعها في تحديد نوع التفاعل الكيميائي؟

الأسئلة المهمة
- كيف يمكن معرفة نوع التفاعل الكيميائي استنادًا إلى عدد المتفاعلات والنواتج، ونوعها؟
- ما الأنواع المختلفة من التفاعلات الكيميائية؟

المفردات

الاتحاد synthesis
الانحلال decomposition
الاستبدال الأحادي single replacement
الاستبدال المزدوج double replacement
الاحتراق combustion

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

661

استقصاء

حول الصورة ما مصدره؟ يُعدّ التفاعل الموضَّح بين نيترات الرصاص ويوديد البوتاسيوم تفاعل إحلال مزدوج. فيغيّر الأيونان السالبان $NO3^-$ وI^-، الفلزات ويكونان مواد جديدةً.

أسئلة توجيهية

ما لون السوائل التي في الصورة؟ وما لون المواد الصلبة؟	السوائل شفافة؛ والمواد الصلبة شفافة (الإناء) وصفراء (يوديد الرصاص).
ما أجزاء المتفاعلات التي اتحدت لتكوين يوديد الرصاص؟	الرصاص من نيترات الرصاص واليوديد من يوديد البوتاسيوم.
تكون معادلة هذا التفاعل كما يلي $Pb(NO3)2\ (aq) + 2KI\ (aq) \rightarrow PbI2(s) + ?KNO3\ (aq)$. ما الرقم الذي يضاف إلى الناتج حتى تتوازن المعادلة؟	اثنان.

إدارة التجارب

يمكن الاطلاع على التجارب في كُتيّب موارد الطالب وكراسة الأنشطة والتجارب.

الأسئلة المهمة

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

المفردات

الاحتراق مقابل الانحلال

1. اكتب كلمتَي احتراق combustion وانحلال decomposition على اللوحة. أضِف مسافات بين مقاطع الكلمتين.
2. اطرح مجموعة من الأسئلة التي تربط هاتين الكلمتين بكلمات أخرى يعرفها الطلاب.

اطرح السؤال: اذكر كلمات أخرى تعرفها تبدأ بالمقطع comb
combine (اتحاد)، *combustible* (قابل للاشتعال)

اطرح السؤال: ما معنى compose (يكوّن)؟ يصنع شيئًا ما

اطرح السؤال: ما معنى البادئة *de*؟ عكس؛ ضدّ

اطرح السؤال: اذكر كلمات أخرى تعرفها تبدأ بالبادئة *de*؟
detour (يجتاز)، *decode* (يفك شفرة)، *defrost* (يزيل الجليد)

3. اطلب من الطلاب ممارسة العصف الذهني للتوصل إلى تعريفات للاحتراق والانحلال. شجع الطلاب على التفكير في المواضع التي من المحتمل أن يكونوا قد سمعوا خلالها هاتين الكلمتين ليساعدهم ذلك في التوصل إلى أفكار. ووجّههم إلى مطالعة عنوان الدرس وأسئلة المفهوم الأساسي للدرس كمفاتيح.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

4. اطلب من الطلاب تحديد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف بين هاتين الكلمتين.
5. قم بإنشاء رسم فين باستخدام أفكار الطلاب للمقارنة والمقابلة. وأثناء قراءة الطلاب للدرس، اطلب منهم التفكير في مدى ارتباط المفردات الأخرى بكلمتَي الاحتراق والتفكك.

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

أيّ عناصر تتّحد؟

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

الهدف
نمذجة تفاعلات الاحتراق والتفكك والاستبدال الأحادي والمزدوج.

المواد
لكل طالب: ورقتان، قلم رصاص، ومشابك ورق حمراء وصفراء وزرقاء وخضراء (15 لكل طالب)

قبل البدء
ناقش أمثلة التفاعلات في الدرس 1. اشرح أنّ المتفاعلات يمكن أن تكون عنصرين، أو مركّبًا، أو عنصرًا ومركّبًا، أو مركّبين. سيستخدم الطلاب مشابك الورق لنمذجة طريقة اتحاد المتفاعلات.

توجيه التحقيق
اكتب هذه المعادلة على اللوحة: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$. اشرح أنّ المتفاعلات عبارة عن عناصر ممثَّلة في جزيئات ثنائية الذرات. استخدم مشابك الورق للمتفاعلات والنواتج واعرض المعادلة. اطلب من الطلاب كتابة علامة زائد وسهم في معادلاتهم.

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

1. تمثّل المعادلة 3 هذا التفاعل. يجب أن يعرف الطلاب أنّ الهيدروجين والأكسجين عنصران لهما جزيئات ثنائية الذرات يتحدان ويكوّنان مركّب الماء.
2. **المفهوم الأساسي** يبدأ كل نوع من أنواع التفاعل بشيء مختلف. فعلى سبيل المثال، يبدأ التفاعل 1 بمركّب واحد؛ ويبدأ التفاعلان 2 و3 بعنصرين؛ ويبدأ التفاعلان 4 و5 بعنصر ومركّب؛ ويبدأ التفاعل 6 بمركّبيْن.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أصل الكلمة

الاتحاد

اطرح السؤال: **كيف يساعد أصل الكلمة في تعريف الاتحاد في الكيمياء؟** يمكن تعريف التركيب الكيميائي على أنّه التفاعل الذي "يجمّع" العناصر أو المركّبات.

التفكك

وضّح أنّ التفكك عكس الاتحاد. واشرح أنّ كلًا منهما يكسر الروابط الكيميائية، غير أنّ تفاعل التفكك يكون فيه نواتج أكثر من المتفاعلات.

الثقافة المرئية: تفاعلات التركيب والانحلال

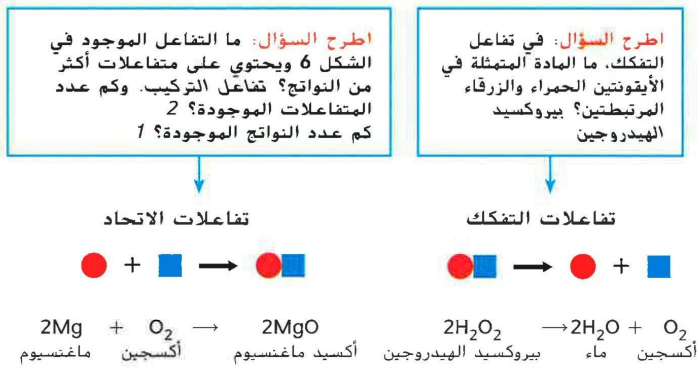
استخدم **الشكل 6** لمساعدة الطلاب على تصور أوجه الاختلاف بين تفاعلَي الاتحاد والتفكك.

اطرح السؤال: **كيف يمكنك معرفة أوجه الاختلاف بين تفاعلات الاتحاد والتفكك؟** في تفاعلات الاتحاد، تتفاعل مادتان أو أكثر ويتكوّن ناتج واحد. وفي تفاعلات التفكك، يتحلل متفاعل واحد ويتكوّن ناتجان أو أكثر.

اطرح السؤال: **افترض أنّ هيدروكسيد الماغنسيوم قد تفكك. فكم عدد النواتج التي تتوقعها؟ لماذا؟** في التفكك، توجد نواتج أكثر من المتفاعلات. فيجب أن يتكوّن ناتجان على الأقلّ.

اطرح السؤال: **في تفاعل التفكك، ما المادة المتمثلة في الأيقونتين الحمراء والزرقاء المرتبطتين؟ بيروكسيد الهيدروجين**

اطرح السؤال: **ما التفاعل الموجود في الشكل 6 ويحتوي على متفاعلات أكثر من النواتج؟ تفاعل التركيب. وكم عدد المتفاعلات الموجودة؟ 2 كم عدد النواتج الموجودة؟ 1**



التدريس المتمايز

ض م **المعكوسات** اطلب من المجموعات الثنائية للطلاب إعداد قائمة تضم أفعالًا متعاكسة، مثل تسخين شيء ما أو تبريده، وتشغيل المصباح أو غلقه، وما إلى ذلك. ناقش طريقة معرفة الطلاب أنّ الأفعال متعاكسة. اربط هذه القائمة بتفاعلات الاتحاد والتفكك. اطلب من الطلاب كتابة قائمة بعبارات تتضمن خصائص الاتحاد والتفكك التي تبيّن أنّ كل تفاعل منهما عكس الآخر.

أ م **تسمية التفاعل** بعد الانتهاء من هذا الدرس، نظّم الطلاب في خمس مجموعات. اطلب من كل مجموعة البحث في أحد التفاعلات الكيميائية المدرجة أدناه. يجب أن يجد الطلاب المعادلة الكيميائية الخاصة بالتفاعل، ويصفوا ما يحدث للمواد الموجودة في التفاعل ويصنّفوا التفاعل إلى اتحاد أو تفكك أو استبدال أو احتراق. اطلب من الطلاب تقديم نتائجهم إلى باقي الصف.

اشتعال النار، طلاء الأدوات بالزنك، تشويه الفضة
تغيّر حمض الكربونيك في الصودا
التغيّرات الحادثة في بيروكسيد الهيدروجين عند تعرضه لضوء الشمس

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

تركيب أم انحلال؟ اكتب سلسلة المعادلات التالية على اللوحة:

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$
$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

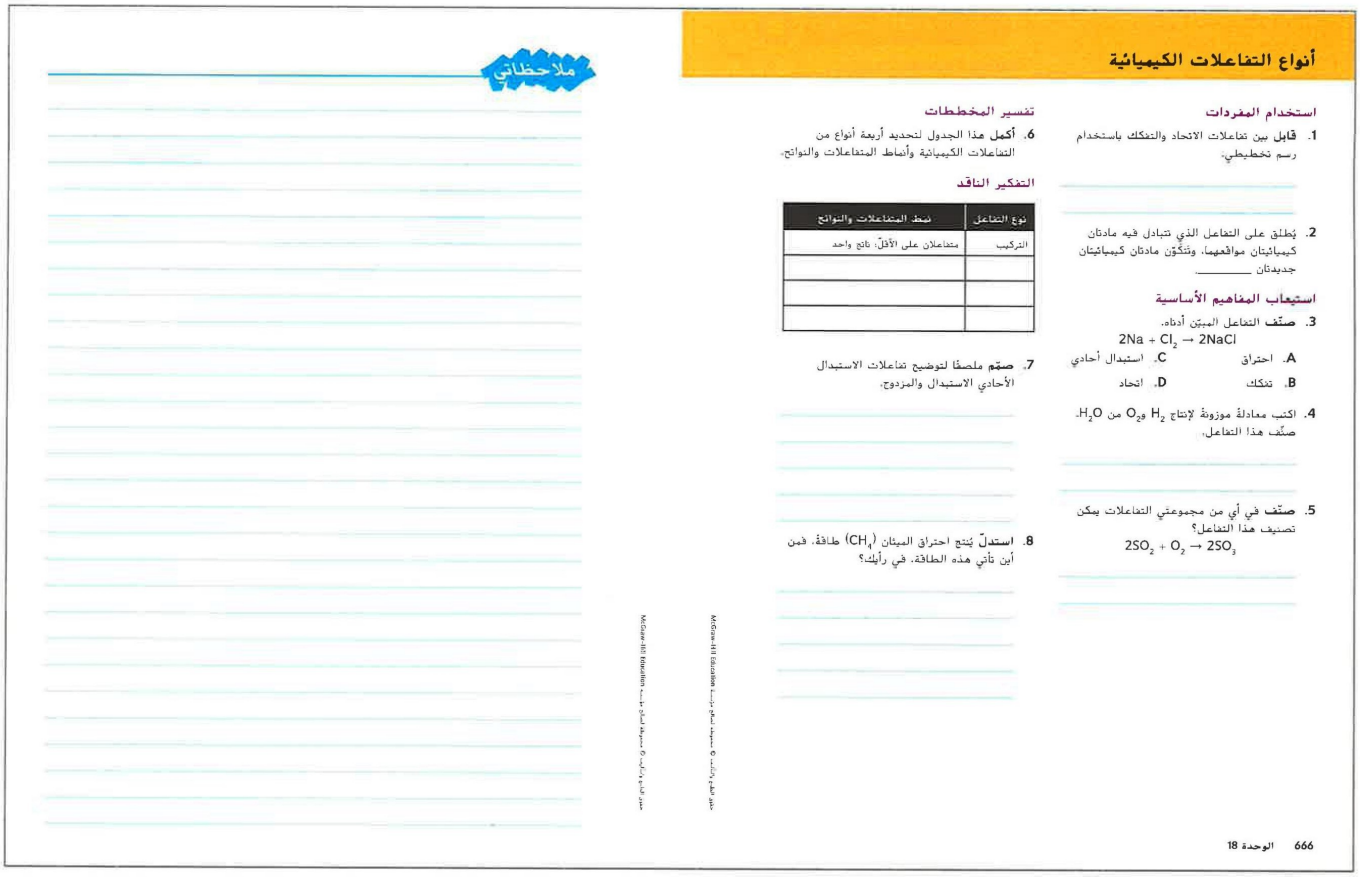
اطلب من الطلاب تحديد معادلات الاتحاد ومعادلات التفكك.

علوم واقع الحياة

بيكربونات الصوديوم إنّ بيكربونات الصوديوم هو المادة المسؤولة عن التخمر في العديد من الخلطات. فعند تسخينها إلى درجة أعلى من 50°C، تتحلل وتنتج ثاني أكسيد الكربون وماء وكربونات صوديوم. ويكوّن ثاني أكسيد الكربون فقاعات صغيرة في العجين، تسبب انتفاخ المخبوزات. إنّ تفاعل الانحلال هو:

$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



أنواع التفاعلات الكيميائية

استخدام المفردات

1. **قابل** بين تفاعلات الاتحاد والتفكك باستخدام رسم تخطيطي.

2. يُطلق على التفاعل الذي تتبادل فيه مادتان كيميائيتان مواقعهما، وتتكوّن مادتان كيميائيتان جديدتان _____.

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **صنّف** التفاعل المبيّن أدناه.
$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$
A. احتراق C. استبدال أحادي
B. تفكك D. اتحاد

4. اكتب معادلةً موزونةً لإنتاج H_2 وO_2 من H_2O. صنّف هذا التفاعل.

5. **صنّف** في أي من مجموعتي التفاعلات يمكن تصنيف هذا التفاعل؟
$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

تفسير المخططات

6. **أكمل** هذا الجدول لتحديد أربعة أنواع من التفاعلات الكيميائية وأنماط المتفاعلات والنواتج.

التفكير الناقد

نوع التفاعل	نمط المتفاعلات والنواتج
التركيب	متفاعلان على الأقلّ؛ ناتج واحد

7. **صمّم** ملصقًا لتوضيح تفاعلات الاستبدال الأحادي الاستبدال والمزدوج.

8. **استدلّ** يُنتج احتراق الميثان (CH_4) طاقةً. فمن أين تأتي هذه الطاقة. في رأيك؟

ملاحظاتي

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

666 الوحدة 18

استخدام المفردات

1. في تفاعل الاتحاد، ينتج متفاعلان أو أكثر ناتجًا واحدًا. في تفاعل التفكك، ينتج متفاعل واحد ناتجين أو أكثر. يجب أن تعكس الرسوم التخطيطية هذه التعريفات.
2. تفاعل الاستبدال المزدوج

استيعاب المفاهيم الأساسية

3. **D** الاتحاد
4. $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$؛ تفكك
5. الاتحاد؛ احتراق

تفسير المخططات

6.

نوع التفاعل	نمط المتفاعلات والنواتج
التركيب	متفاعلان على الأقلّ؛ ناتج واحد
التفكك	متفاعل واحد، ناتجان على الأقلّ
الاستبدال	تنحلل المتفاعلات (المتفاعل) ويُعاد ترتيب المكونات وتكون ناتجًا (نواتج)
الاحتراق	تتحد مادة مع الأكسجين وتُطلق طاقةً.

التفكير الناقد

7. قارن إجابات الطلاب مع **الشكل 7**.
8. قد يفترض الطلاب أنّ الطاقة تنطلق عندما تنكسر الروابط.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة