

المادة

يستخدم هذا الفني خليطاً من غاز
الأكسجين وغاز الأسيتيلين لصهر
وتشكيل الفلزات.

hürluonline

الفصل التاسع

تصنيف المادة

الفكرة العامة
ما خصائص الأنواع المختلفة من المادة؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف نصف خصائص المادة؟ وكيف نقيسها؟

الدرس الثاني

كيف نصنع المخاليط؟ وكيف نفصل مكوناتها؟

مفرداتُ الفكرة العامة



الحجم

الحيز الذي يشغله الجسم،



الغاز

مادة ليس لها شكل محدد، وتشغل الحيز الذي توضع فيه.



الكثافة

مقدار لكتلة المادة الموجودة في حجم معين.



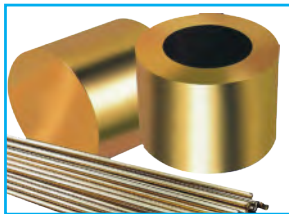
المخلوط

مادتان مختلفتان أو أكثر، تختلطان مع بعضها مع احتفاظ كل مادة بخواصها الأصلية.



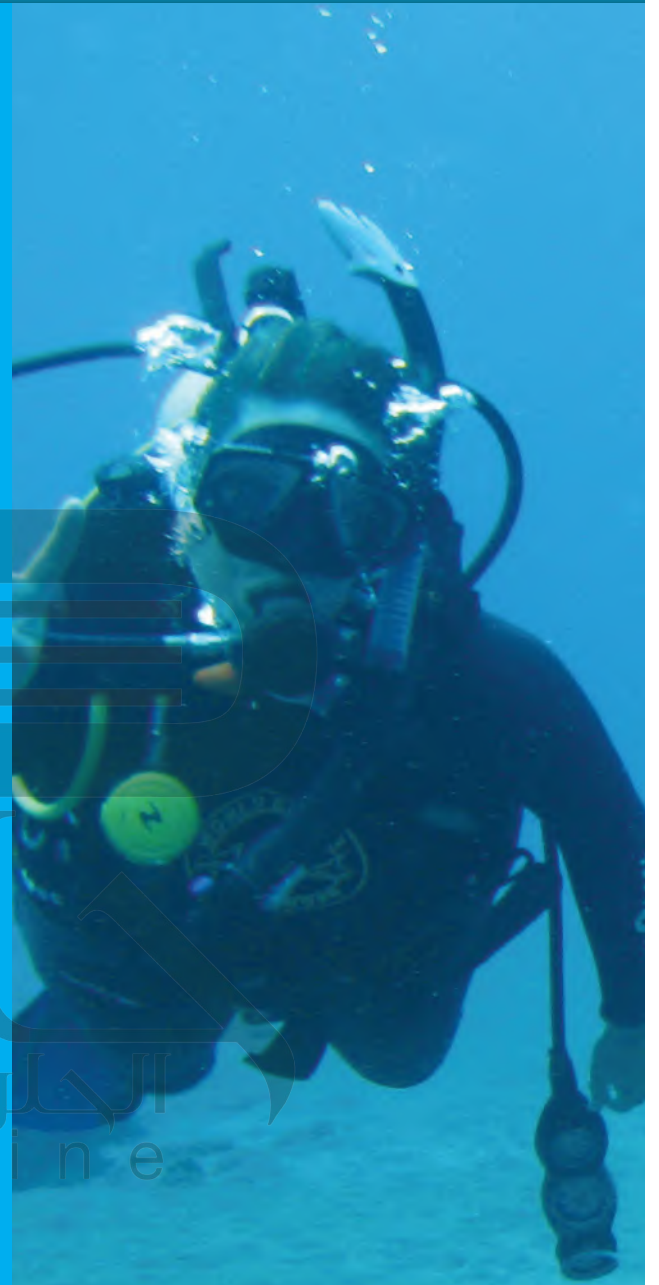
المحلول

مخلوط مكون من مادة مذابة في مادة أخرى.



السبيكة

مخلوط مكون من فلز أو أكثر ممزوج مع مواد صلبة أخرى.





الخصائص الفيزيائية للمادة

الجلول
hulul.online

أنظر واتساءل

تطفو السفن الضخمة فوق سطح الماء، بينما ينغمر مسمار فولاذي صغير في الماء. ما الذي يجعل بعض المواد تطفو، وبعضها الآخر ينغمر؟

تطفو بعض المواد وتنغمر الأخرى بسبب اختلاف كتلتها فالأجسام التي لها نفس الحجم ولها كتلة أكبر تنغمر أما التي لها كتلة أقل فقد تطفو

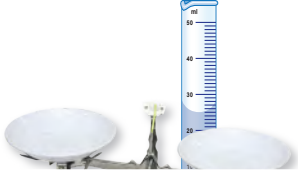
مَا كَثَافَةُ الْمَاءِ؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

هَلْ تَعْتَمِدُ كَثَافَةُ الْمَاءِ عَلَى كَمِّيَّتِهِ؟ إِذَا غَيَّرْتُ كَمِيَّةَ الْمَاءِ فَهَلْ تَتَغَيَّرُ كَثَافَتُهُ؟ أَكْتُبُ جَوَابِي فِي صُورَةِ فَرَضِيَّةٍ كَالآتِي: "إِذَا غَيَّرْتُ كَمِيَّةَ الْمَاءِ فَإِنَّ كَثَافَةَ الْمَاءِ ...".

أَخْتَبِرُ فَرَضِيَّتِي إِذَا غَيَّرْتُ كَمِيَّةَ الْمَاءِ فَإِنَّ كَثَافَةَ الْمَاءِ سَوْفَ تَبْقَى ثَابِتَةً

أَحْتَاجُ إِلَى:



- ميزانٍ ذي كِفْطَيْنِ
- كتَلٍ مَعْيَارِيَّةٍ
- كأسٍ مَعْيَارِيٍّ شَفَافٍ
- ماءٍ
- مِخْبَارٍ مُدْرَجٍ

١ أقيسُ. كتلة الوعاء الشفاف الجاف، ثم أصبُ ماءً في المِخْبَارِ المُدْرَجِ ليصل إلى تدرِج ٢٥ مل. ولقياس كمية الماء بدقة أضعُ المِخْبَارَ المُدْرَجَ أمامَ عينيَّ على مستوًى أفقيٍّ بحيثُ تكونُ قاعدةُ التقعُّرِ سطحَ الماءِ عندَ مستوًى نظري، ويجبُ أن يكونَ مستوًى قاعدةِ التقعُّرِ عندَ التدرِج ٢٥ مل. أسكبُ الماءَ في الوعاءِ الشفافِ. وأقيسُ كتلةَ الماءِ والوعاءِ معًا.

٢ أسجلُ كتلةَ الوعاءِ فارغًا، ثم كتلةَ الوعاءِ والماءِ معًا.

٣ أستخدمُ الأرقامَ. أحددُ كتلةَ الماءِ عن طريق طرح كتلةِ الوعاءِ الفارغِ من الكتلة الكلية للوعاءِ والماءِ، وأسجلُ النتائجَ.

٤ أستخدمُ الأرقامَ. أحددُ كثافةَ الماءِ. وكثافةُ المادةِ هي كتلةُ المادةِ في حجمٍ معيَّن. أقسِّمُ كتلةَ الماءِ بالجراماتِ على حجمِ الماءِ بالمليتراتِ، وأقربُ الإجابةِ إلى أقرب منزلةٍ عشريةٍ.

٥ أكرِّرُ الخطواتِ من ١ - ٤ ثلاثَ مراتٍ، وأستخدمُ ٥٠ مل، و٧٥ مل، و١٠٠ مل من الماءِ في كلِّ مرةٍ.

٦ أتواصلُ. أمثلُ النتائجَ التي حصلتُ عليها في رسم بياني المحورُ الأفقيُّ الحجمُ، والمحورُ الرأسيُّ الكتلةُ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ أفسرُ البياناتِ. هل تتغيَّرُ كثافةُ الماءِ مع تغيُّرِ كُتلتِهِ؟

أستكشفُ أكثرَ

هل هذه العلاقةُ صحيحةٌ وتطبقُ على سوائلٍ أخرى؟ أكرِّرُ هذا النشاطَ مستخدمًا الزيت. هل يصحُّ هذا في الأجسامِ الصُّلْبَةِ؟

مَا الْمَادَّةُ؟ وَكَيْفَ يُمْكِنُ قِيَاسُهَا؟

الأماس والماء والهواء جميعها مواد، والمادة كل شيء له كتلة وحجم. والكتلة هي مقدار كتلة المادة في الجسم، وكتلة أي جسم لا تتغير. يستخدم العلماء الميزان لقياس كتلة جسم بمقارنته بكتل معيارية، وعادةً تقاس الكتلة بوحدة الجرام أو الكيلوجرام (١ كجم = ١٠٠٠ جم).

أما الوزن فهو قياس مقدار جذب الأرض للجسم. فلو حاولت الإمساك بكرة فلزية بيد وكرة سلة باليد الأخرى فإني أشعر أنهما مختلفتان. إن ما أشعر به هو وزن الجسمين. وتختلف أوزان الأجسام على القمر والكواكب المختلفة. إن وزني على القمر أقل من وزني على الأرض؛ لأن قوة جاذبية القمر لجسمي أقل من قوة جاذبية الأرض، ويعود ذلك إلى أن كتلة القمر أقل من كتلة الأرض. نستخدم الميزان النابضي لقياس أوزان الأجسام، ويقاس الوزن بوحدة تُسمى النيوتن (١ نيوتن = قوة جذب الأرض لكتلة مقدارها ١,٠ كجم تقريباً).

والحيز الذي يشغله الجسم يُسمى الحجم. ويمكن قياس حجم السائل عن طريق صب السائل في مجهر مدرج، وقراءة التدريج الذي يصل إليه مستوى السائل. ويقاس حجم السائل عادةً بالملتر (١٠٠٠ مل = ١ لتر). ويقاس حجم الجسم الصلب بوحدة تُسمى السنتيمتر المكعب (سم^٣). و١ سم^٣ يساوي حجم مكعب طوله ١ سم وعرضه ١ سم وارتفاعه ١ سم. و١ سم^٣ يساوي ١ ملتر.

أقرأ وأتعلم

السؤال الأساسي

كيف نصف خصائص المادة؟ وكيف نقيسها؟

المفردات

الكتلة

الوزن

الحجم

الصلب

السائل

الغاز

الكثافة

الخصائص الفيزيائية

الموصلات

العوازل

مهارة القراءة

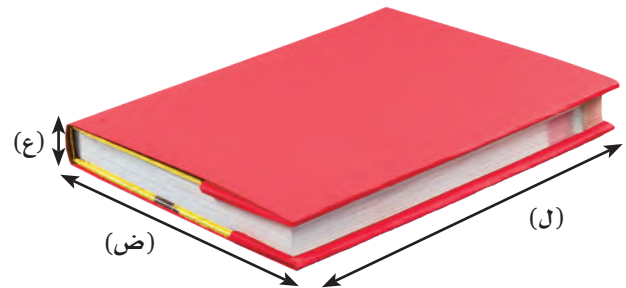
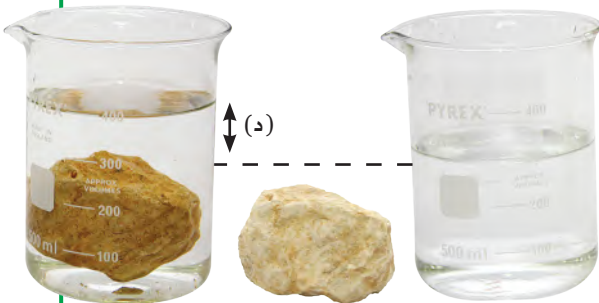
الاستنتاج

الأدلة	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

حساب الحجم

الحجم (ح) = الطول (ل) × العرض (ض) × الارتفاع (ع)

حجم جسم (ح) يساوي كمية الماء التي يزيحها (د).



حساب الحجم

يمكنني بسهولة حساب حجم جسم منتظم مثل متوازي مستطيلات صلب؛ وذلك عن طريق ضرب طوليه (ل) في عرضيه (ض) في ارتفاعه (ع): $ل \times ض \times ع$. ومع ذلك هناك أجسام غير منتظمة الشكل، ولا يمكن قياس أبعادها بسهولة باستخدام المسطرة. ولقياس حجم جسم غير منتظم يتم غمره تمامًا في ماء موضوع في مخبر مدرج، وقياس التغير في ارتفاع الماء؛ حيث إن مقدار ارتفاع الماء المزاح بالملترات يشير إلى حجم الجسم بالسنتيمترات المكعبة.

حالات المادة

للمادة ثلاث حالات شائعة، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية. ولكل حالة من هذه الحالات صفاتها المميزة.

فالأجسام **الصلبة** لها شكل محدد، وتشغل حيزًا محددًا، بغض النظر عن شكل وحجم الوعاء الذي توجد فيه. تكون حركة دقائق المادة في الحالة الصلبة محدودة جدًا؛ فهي تهتز في مكانها. ويتغير شكل المادة الصلبة وحجمها فقط عند تسخينها أو تجميدها. وتعد الحالة الصلبة الحالة الأكثر كثافة للمادة، باستثناء الماء.

الجزئيات في جسم صلب، وسائل، وغاز

أما **السوائل** فليس لها شكل محدد، وتأخذ شكل الحيز الذي توضع فيه. والجزئيات في السوائل بعضها متباعد عن بعض، وتتحرك بحرية أكبر مما في المواد الصلبة، ولكنها أقل مما في الغازات، ويرجع ذلك إلى أن جزئيات السوائل لديها طاقة أعلى قليلًا من طاقة جزئيات المواد الصلبة، وأقل من طاقة جزئيات الغاز. وتزداد كثافة السائل عند تحويله إلى الحالة الصلبة. ويشد عن هذه القاعدة الماء الذي يصبح أقل كثافة عندما يتجمد.

والغازات ليس لها شكل محدد، وتشغل أي حيز توضع فيه، وجزئياتها في حركة مستمرة، وتنتشر في كل اتجاه. المادة في الحالة الغازية هي الأقل تماسكًا وكثافة بين حالات المادة الثلاث.

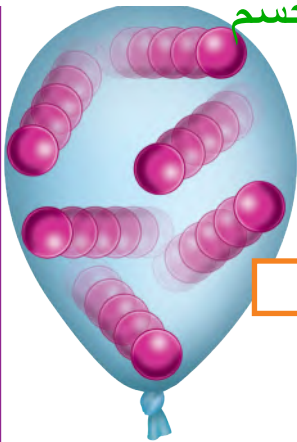
٨ مل - ٥ مل = ٣ مل (١ مل = ١ سم^٣)

أختبر نفسي

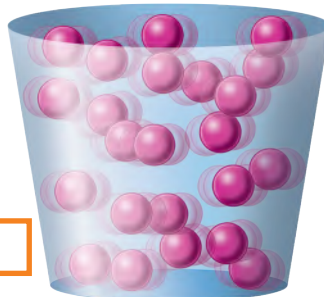
أستنتج. إذا أسقطت جسمًا في ٥ مللترات من الماء، وارتفع الماء إلى تدرج ٨ مللترات، فما حجم الجسم؟

التفكير الناقد. ما الفرق بين الكتلة والوزن؟
الكتلة هي كمية المادة في الجسم، ولا تتغير هذه المادة. بينما يعتمد الوزن على قوة الجاذبية المؤثرة في الجسم

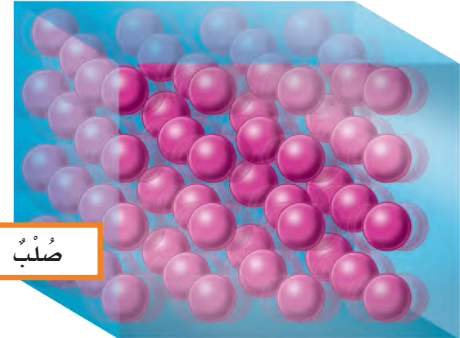
تكون الجزئيات في الجسم الصلب أكثر تراصًا، وكلما زادت كمية الطاقة تبدأ الجزئيات في التحرك والتباعد، وتشغل حيزًا أكبر.



غاز



سائل



صلب

مَا الْكثَافَةُ؟ وَمَا الطَّفْوُ؟

الفولاذِ أعلى من كثافة الماء؛ لأنَّ هيكل السفينة وحجراتها مملوءةٌ بالهواء، ويجعلُ الهواءُ الكثافةَ الكليةَ للسفينة أقلَّ من كثافة الماء، ممَّا يجعلُها تطفو على سطحه. قَالَ تَعَالَى:

﴿الَّذِينَ آمَنُوا أَنفُسُهُمْ فِي الْبَحْرِ يَنصَبُونَ ۖ فَلَمَّا أَثَارَتِ الْمَوَالِجَ كَانُوا فِيهَا يَخْتَصِمُونَ ۚ﴾ [لقمان: ٣١]

المادة	الكثافة جم / سم ^٣
الهيليوم	٠,٠٠٠١٧٥
الهواء	٠,٠٠١٣
الريش	٠,٠٠٢٥
الجليد	٠,٩٢
الماء	١
الجليسرين	١,٢٦١
الفولاذ	٧,٨

إذا كان صندوق كبيرٌ مغطىً بغطاءٍ علويٍّ فارغًا، فإنَّ حجمَ هذا الصندوق كبيرٌ لكنَّ كتلته صغيرةٌ. فإذا وضعتُ عددًا من الكرات المعدنية في الصندوق فإنَّ كتلته تزدادُ ويبقى حجمه ثابتًا. وكلِّما أضفتُ كراتٍ أكثرَ عملتُ على زيادة كثافة الصندوق. **الكثافة** هي قياسُ مقدارِ الكتلة في حجمٍ معينٍ.

وتقاسُ الكثافة بالجرامات في كلِّ ستمترٍ مكعبٍ (جم / سم^٣). ومن ذلك كثافة الماء ١ جم / سم^٣، ولإيجاد كثافة جسمٍ صلبٍ أقسمُ كتلةَ الجسم بالجرامات على حجمه بالسنتيمترات المكعبة.

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

ويمكنُ لجسمين لهما الحجمُ نفسه أن تكون كثافتهما مختلفتةً. أفترضُ أن صندوقين لهما الحجمُ نفسه؛ أحدهما مملوءٌ بالريش، والآخر مملوءٌ بالحديد. أيُّهما تكون كثافته أكبر؟ صندوق الحديد؛ لأنَّه يحوي كتلةً أكبر في حيزٍ مماثلٍ للمملوء بالريش.

ويطفو الجسم إذا كان أقلَّ كثافةً من السائل أو الغاز الذي يوضع فيه، ويغرق إذا كان أكثرَ كثافةً منهما. ويمكنُ أن تطفو سفينةٌ مصنوعةٌ من الفولاذ على الماء رغم أن كثافة

قوة الطفو

يصفُ الطفو قدرةَ جسمٍ على مقاومة الانغمار في مائعٍ، والمائع سائلٌ أو غازٌ. وتنشأ قوة الطفو لأنَّ الجسم في أثناء الانغمار يُبعدُ المائع عن طريقه ليحلَّ محله، وفي الوقت نفسه يدفعُ المائع الجسم إلى أعلى. فكيف ينغمر الجسم؟ وكيف يطفو؟

اقرأ الصورة

كيف يساعدُ الهواءُ داخلَ هذه السفينة المصنوعة من الفولاذ على طفوها؟
إرشاد: أيُّ المواد كثافتها أقلُّ: الهواء أم الماء؟

كيف تطفو السفن الثقيلة؟

يجعل الهواء الكثافة الكلية للسفينة أقل من كثافة الماء



نشاط

تأثير الكثافة

١ **أتوقع.** ماذا يحدث إذا سكبت ماءً، وجليسرين نقياً، وزيت أطفال، وزيت ذرة في مخبر مدرج دون أن أمزجها معاً.

٢ **أقيس.** أضيف صبغة ملونة زرقاء إلى ٢٠ مل من الماء، وأسكب الماء في مخبر مدرج سعته ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظ.** أسكب ببطء ٢٠ مل من زيت الذرة في المخبر المدرج، ثم ٢٠ مل من الجليسرين، ثم ٢٠ مل من زيت الأطفال. أصف ما يحدث لكل مادة في المخبر المدرج.

٤ **أتواصل.** أرسم مخططاً يبين المخبر المدرج والمواد فيه، وأكتب أسماءها.

٥ **أستنتج.** علام يدل المخطط بشأن كثافة كل مادة؟



٦ **أتوقع.** لو وضعت زراً قميص في المخبر المدرج فأين يستقر؟ وأين تستقر كذلك قطعة فلين وقطعة نقد معدنية؟

تطفو بالونات الهيليوم هذه في الهواء؛ لأن كثافة الهيليوم أقل من كثافة الهواء.

الجليسرين هو الأكثر كثافة؛ لأنه غمر في أسفل المخبر، والماء أقل كثافة من الجليسرين، لذا يطفو على سطح الجليسرين. وزيت الذرة أقل كثافة من الماء، فيطفو على سطح الماء، وزيت الأطفال مادة أقل كثافة، لأنها تطفو فوق المواد الأخرى.

وبالونات في الهواء. إذن الطفو يعتمد على الكثافة.

ستطفو قطعة الفلين على سطح السوائل جميعها، وتنغمر قطعة النقد تحت جميع السوائل. أما موقع زر القميص فإنه يعتمد على تركيب الزر وكثافته.

نفسها علبة من الألومنيوم فإن العلبة يمكن أن تطفو. لماذا؟ لأن علبة الألومنيوم تحتوى على هواء، وذلك يعني أن كثافتها أقل من كثافة الماء، فتطفو.

يطفو الجسم عندما تكون كثافته أقل من كثافة

أختبر نفسي السائل الذي يوضع فيه

أستنتج. كيف تؤثر الكثافة في قدرة الجسم على الطفو؟

التفكير الناقد. كيف يمكن لجسم كتلته صغيرة أن يكون أعلى كثافة من جسم كتلته كبيرة؟

لأن الكثافة هي نسبة الكتلة إلى الحجم، فأي شيء كتلته قليلة (مثل قطعة النقود) ويضغط إلى حجم صغير، ستكون له كثافة أكبر من شيء كبير أجزاؤه غير مترابطة (مثل قطعة إسفنج جافة).

ما الخصائص الفيزيائية؟

الخصائص الفيزيائية لمادة هي صفات يمكن ملاحظتها دون أن تتغير في طبيعة المادة، وتساعدنا هذه الخصائص على تمييز المواد بعضها من بعض. ومن الخصائص الفيزيائية الكثافة واللون والقساوة والمغناطيسية، ودرجة الغليان والملمس، وقابلية الطرق، والموصلية.

الموصلات والعوازل

الموصلية صفة فيزيائية تصف قدرة المادة على توصيل الحرارة والكهرباء. ويختلف انتقال الحرارة والكهرباء في الموصلات عنه في العوازل.

الموصلات: فلزات تسمح بانتقال الكهرباء والحرارة فيها بسهولة، ومنها: الألومنيوم والنحاس والذهب.

عند اختراع أنواع جديدة من البلاستيك وإنتاجها بكميات كبيرة، فإنها تستعمل في صناعات جديدة منها الصناعات الإلكترونية والعوازل الكهربائية

أختبر نفسي

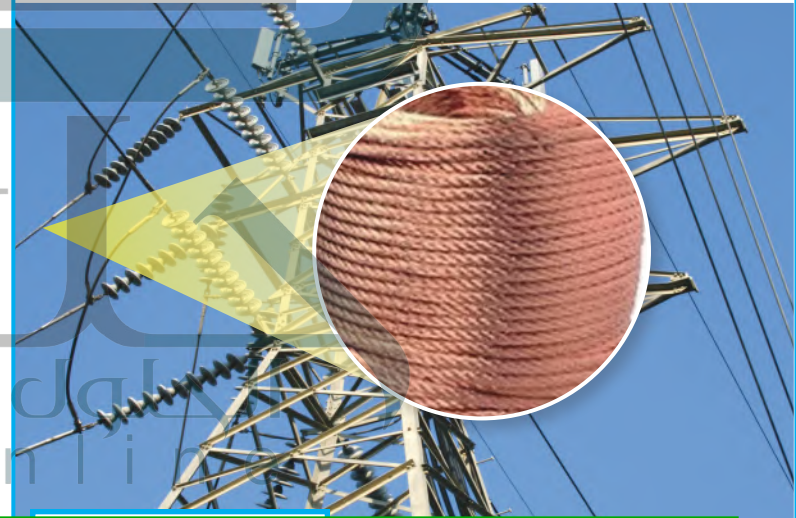
أستنتج كيف يساعد إنتاج أنواع جديدة من البلاستيك على تشجيع اختراعات جديدة وابتكارات؟

التفكير الناقد. أصف الأنواع المختلفة من الملابس الواقية التي يرتديها العاملون في

يجب أن يرتدي الناس البسة واقية تحتوي مواد عازلة، منها: أحذية وقفازات مطاطية، ونظارات واقية بلاستيكية. تمنع هذه المواد توصيل الحرارة والكهرباء التي قد تؤدي الجسم. اقبل جميع الإجابات المعقولة



يستخدم الألماس في قص الصخر.



الألماس خاصية القساوة، والنحاس خاصية الموصلية

ما الخصائص الفيزيائية للأجسام الظاهرة في الصور أعلاه؟
إرشاد: أبحث عن صفات تساعدني على طبيعة الأجسام.

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

ملخص مصور

١ المفردات. يمكن حساب كثافة جسم باستخدام

الكتلة والحجم

٢ أستنتج. كيف يساعد تسخين هواء في البالون على طفوه في الهواء؟

الأدلة	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

٣ التفكير الناقد. أصمم تجربة أحدد فيها ما إذا كان جسم ما مصنوعاً من ذهب خالص يمكنني حساب كثافته، (علماً بأن كثافة الذهب عند درجة حرارة الغرفة ١٩,٣٠ جم/سم^٣).

٤ أختار الإجابة الصحيحة: أي مما يأتي ليس من

الخصائص الفيزيائية للمادة؟

أ. القساوة

ب. درجة الغليان

ج. الكثافة

د. القابلية للاشتعال

٥ أختار الإجابة الصحيحة: ما الخاصية التي تحدّد

إمكانية انغمار جسم صلب في سائل؟

أ. الكثافة

ب. الكتلة

ج. اللون

د. الوزن

٦ السؤال الأساسي. كيف نصف خصائص المادة؟ وكيف

نقيسها؟

ماذا أعرف؟ ماذا أستنتج؟

تجعل الحرارة تصبغ
الكتافة الكلية
الهواء تتحرك للبالون
المملوء
بصورة
أسرع في
البالون
وتكون أكثر
من كثافة
الهواء
المحيط به

الأدلة

يرتفع
البالون
المملوء
بالهواء
الساخن
إلى
أعلى

المطويات أنظم أفكارنا

تحتوي الغواصة على خزانات يمكن ملؤها بالماء، وعندما يضغط الماء خارج الحجرات تقل الكثافة الإجمالية للغواصة فترتفع إلى سطح المحيط، والعملية المعاكسة لها تجعل الغواصة تغرق وتغوص في الماء أكثر

العلوم والرياضيات

قياس الكثافة

وضعت قطعة من الصلصال كتلتها ٢٢ جم في مخبر مدرج يحتوي على ماء، ارتفع مستوى الماء من ٤٠ إلى ٥٤ مل، ما كثافة الصلصال؟

العلوم والكتابة

الكتابة التوضيحية

ترتفع الغواصة إلى سطح المحيط، ثم تغوص في الماء، وضّح كيف يحدث هذا؟

$$\text{الحجم} = ٥٥ - ٤٠ = ١٥ \text{ مل}$$

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} = \frac{٢٢ \text{ جم}}{١٥ \text{ سم}^٣} = ١.٤٧ \text{ جم/سم}^٣$$

$$٢٢ \text{ جم} \div ١٥ \text{ سم}^٣ = ١.٤٧ \text{ جم/سم}^٣$$

التركيز على المهارات

مهارة الاستقصاء: القياس

كما تعلم، إن الأشياء من حولنا جميعها تشكل المادة. هناك ملايين الأشياء المختلفة في هذا العالم. كيف يميّز العلماء بين هذه الأشياء جميعها؟ من طرق التمييز بينها **القياس** ومقارنته الخصائص الفيزيائية المشتركة للأشياء.

أَتَعَلَّمُ

القياس هو حساب المسافة أو الزمن أو الحجم أو المساحة، أو الكتلة، أو درجة حرارة الجسم. من المهم تسجيل القياسات. إذا كنت تستخدم الرسم البياني لتسجيل المعلومات، فسوف تكون قادرًا على رؤية البيانات الخاصة بك من لحظة.

الكثافة إحدى الخواص الفيزيائية التي يمكن قياسها. الكثافة هي نسبة الكتلة إلى الحجم. ولحساب كثافة جسم ما أقسم كتلته على حجمه. يمكن قياس الكتلة بالجرام، ويمكن قياس الحجم بالستمر المكعب؛ لذا فإن وحدة قياس الكثافة هي جرام لكل ستمر مكعب.

أَجْرِبُ

من خلال الأجسام المدرجة في الجدول على الصفحة التالية، ترى، أيها يطابق الجسم المجهول الموصوف في الجدول المجاور؟

لكي أتأكد من إجابتي، أنفذ الخطوات المبينة أدناه.

المواد والأدوات قطعة خشبية، مكعب سكر، كرة جولف، كرة تنس الطاولة، قطعة من الورق، طباشير، ملعقة بلاستيكية، ميزان، كتلة وزن، مسطرة، مخبر مدرج، ماء، قلم رصاص.

① ألاحظ لون كل جسم من الأجسام السابقة ولمسها.

② أسجل البيانات في جدول على النحو الموضح في الصفحة التالية.

جسم مجهول
اللون: أبيض
الملمس: أملس ناعم
الكثافة: ٦٣, ٢ جم / سم ٣



بناء المهارة

أطبّق

- ١ استخدم البيانات في الجدول للإجابة عن هذه الأسئلة: أيّ الأجسام له أقل كثافة؟ أيّها كان الجسم المجهول؟ هل الجسم الأصغر حجمًا هو الجسم الأخف وزناً من الجسم الأكبر حجمًا دائماً؟
- ٢ اصمّم رسماً بيانياً لعرض قياسات الكثافة الخاصة بي. أرسم صورة لكل عنصر، ثمّ ألون أعمدة الرسم البياني للمقارنة بين الكثافات المختلفة من الأقل كثافة إلى الأكبر كثافة بلمحة واحدة.
- ٣ اختار بعض العناصر من الصف، وتوقع أيّها له أدنى كثافة. أقيس كتلة كلّ منها وحجمه، ثمّ أحسب كثافته. هل كان توقّعي صحيحاً؟
- ٤ أوجد حجم الأجسام المستطيلة المنتظمة الأشكال باستخدام الصيغة: الحجم = الطول × العرض × الارتفاع. ثمّ أسجل النتائج في الجدول.
- ٥ أوجد حجم الأجسام غير المنتظمة الشكل. ولإيجاد حجم كلّ جسم منها، أملأ المخبر المدرج جزئياً بالماء، وأقيس حجمه، ثمّ أضع الجسم في المخبر. إذا طفا الجسم فوق سطح الماء استخدم رأس قلم الرصاص لدفعه إلى تحت الماء. ثمّ أقيس الحجم مرة أخرى، ثمّ أطرح حجم الماء منفرداً من حجم الماء مع الجسم. أسجل هذا الحجم في الجدول.
- ٦ أحسب كثافة كلّ جسم بالمعادلة: الكثافة = الكتلة / الحجم. أسجل هذه البيانات في الجدول.

الخصائص الفيزيائية للأجسام

الجسم	اللون	الملمس	الكتلة (جم)	الحجم (سم ^٣)	الكثافة (جم/سم ^٣)
قطعة خشبية					
مكعب سكر					
كرة جولف					
كرة تنس طاولة					
قطعة طباشير					
ملعقة بلاستيكية					



الدرس الثاني

الماء والمخاليط



الحلول
hü l u l . o n l i n e

أنظرُ وأتساءلُ

يطلقُ الأخطبوطُ مادةً تُسمَّى الحَبْرَ، تذوبُ بِبطءٍ في الماءِ، وتساعدُ الأخطبوطَ على تجنبِ الخطرِ. تذوبُ موادٌ مختلفةٌ بنسبٍ مختلفةٍ. علامَ يدلُّنا ذوبانُ مادةٍ ما؟ **على اختلاط المادتين معاً**

هل يمكن فصل مكونات حبر قلم التخطيط؟

أكون فرضية

أتخيل أن ملاسي قد تلطخت بحبر تسرب من قلم تخطيط. ما أول شيء أفعله لإزالة الحبر عن ملاسي؟ وماذا يمكن أن يحدث لو غمرت الملابس وعليها الحبر في الماء؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا غمرت ملابس عليها بقع من أنواع مختلفة من الحبر في الماء فإنها سوف...".

أختبر فرضيتي

تفصل بقع الحبر من القماش بسرعات مختلفة

الخطوات:

- مقص
- ورقة ترشيح
- مسطرة
- ثلاثة أقلام
- تخطيط سوداء اللون
- مختلفة الأنواع
- مشابك ورق

١ **أقِسْ.** ⚠ أكون حذراً. أقص ثلاث قطع من ورقة الترشيح؛ طول كل منها ١٠ سم، وعرضها ٥ سم.

٢ **أستخدم المتغيرات.** أضع نقطة حبر سوداء صغيرة (قطرها حوالي ٥,٠ سم) على كل ورقة ترشيح باستخدام قلم تخطيط أسود من نوع مختلف في كل مرة. يجب أن تكون النقاط على بُعد ٢ سم من الحبر.

٣ **أجرب.** أضع إحدى الأوراق داخل الكأس، في صورة الخطوة (٣). أضيف الماء إلى الورقة، بحيث يكون سطح الماء أسفل نقطة الحبر.

٤ **ألاحظ.** بعد (١٠) دقائق أرفع ورقة الترشيح وأراقب ورقة الترشيح المبللة حتى تجف. ألاحظ الترشيح الأخرى.

٥ **أفسر البيانات.** ماذا حدث لنقطة الحبر والماء؟ هل تأثرت أنواع الحبر الثلاثة بالطريقة نفسها؟

أستخلص النتائج

٦ **أستنتج.** لماذا أعتقد أن بعض الألوان انتقلت عبر ورق الترشيح مسافة أكبر من غيرها.

بعض مكونات الحبر أثقل من غيرها وتتحرك بسرعات مختلفة عبر ورقة الترشيح

أستكشف أكثر

أغير المواد المستخدمة في النشاط، وأستخدم الكحول الطبي بدل الماء. هل يكون نمط البقع هو نفسه لكل حبر قلم في كل مرة؟ هل يمكن استعمال هذه الطريقة على أنها طريقة موثوقة لتحديد نوع الحبر؟

ما المخلوط؟

لِلوَهْلَةِ الْأُولَى لَا يَبْدُو أَنَّ هُنَاكَ شَيْئًا مَشْتَرَكًا بَيْنَ السَّلَاطَةِ وَقِطْعَةِ الْعُمْلَةِ الْفَضِيَّةِ وَالضَّبَابِ، وَمَعَ ذَلِكَ فَإِنَّ كَلَامًا مِنْ هَذِهِ الْأَشْيَاءِ مَخْلُوطٌ. **وَالْمَخْلُوطُ** مَادَّتَانِ مُخْتَلِفَتَانِ أَوْ أَكْثَرُ، تَخْتَلِطَانِ مَعَ بَعْضِهَا مَعَ احْتِفَاطٍ كُلِّ مَادَّةٍ بِخَوَاصِّهَا الْأَصْلِيَّةِ.

وخصائص المواد في المخلوط لا تتغير عندما تُمزج موادها معًا، ومثال ذلك السلطة التي يمكن أن تحتوي على طماطم وخيار وغير ذلك من الخضراوات، وعندما تُخلط قطع هذه الخضراوات تبقى قطع الطماطم محافظة على لونها وشكلها وطعمها. وعادةً يمكن فصل المخلوط إلى مكوناته؛ فكما حدث في إعداد السلطة فإنه يمكن فصل مكوناتها.

المخلوط والمركبات

عند مزج بَرَادَةِ الْحَدِيدِ وَالْكَبْرِيتِ فَإِنَّ كَلَامًا مِنْهَا يَحْتَفِظُ بِخَصَائِصِهِ. بَرَادَةُ الْحَدِيدِ مَادَّةٌ مَغْنَاطِيْسِيَّةٌ، وَالْكَبْرِيتُ مَسْحُوقٌ أَصْفَرٌ؛ لِذَا يُمْكِنُ فَصْلُ بَرَادَةِ الْحَدِيدِ عَنْ مَسْحُوقِ الْكَبْرِيتِ بِاسْتِعْمَالِ الْمَغْنَاطِيْسِ.

الضباب فوق جبال السروات، الضباب مخلوط من الماء والهواء.

اقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

كيف تكون المخلوط؟ وكيف تفصل مكوناتها؟

المفردات

المخلوط

قانون حفظ الكتلة

المعلق

الغروي

المحلول

المذاب

المذيب

السبيكة

الذائبة

المغناطيسية

التبخّر

التقطير

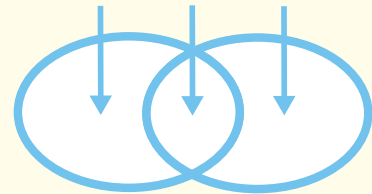
درجة الغليان



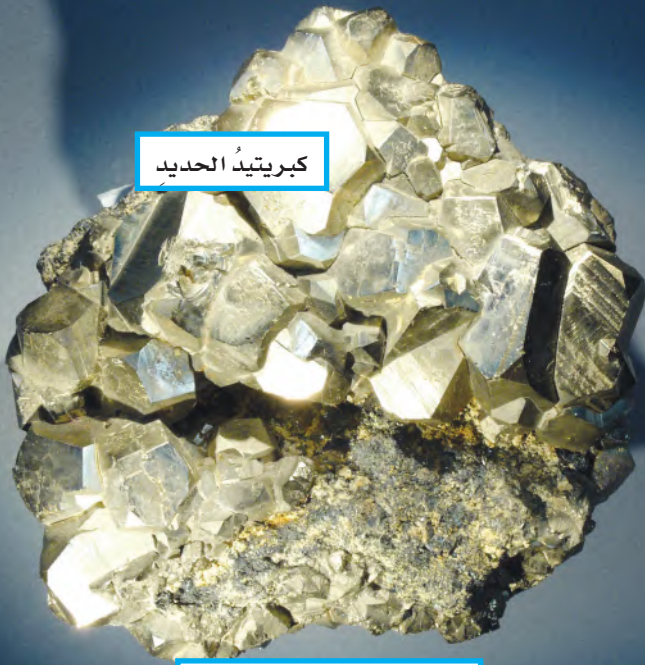
مهارّة القراءة

المقارنة

الاختلاف التشابه الاختلاف



كبريتيد الحديد



مركبات



مخاليط

السوائل والغازات أيضًا تشكّل مخاليط غير متجانسة. ومن ذلك الحليب الطازج؛ حيث تتكوّن على سطحه طبقة من الدهون. ويحتوي الغلاف الجوي في يوم غائم على مخلوط غير متجانس من الغيوم والهواء. وفي الحقيقة فإنّ الهواء نفسه مخلوط من غازات مختلفة.

حفظ الكتلة

إذا أضفت ١٠٠ جم من الملح إلى ١٠٠ جم من الرمل فإن الكتلة الكلية لهما ٢٠٠ جم. إن كتلة أي جزء يضاف إلى المخلوط تضاف إلى الكتلة الكلية. وهذا يحقق قانون حفظ الكتلة. أي أن الكتلة لا تزيد ولا تنقص في عملية إعداد المخاليط.

أختبر نفسي



أقارن. فيم يشبهه مخلوط الكبريت وبرادة الحديد مركب كبريتيد الحديد، وفيم يختلفان؟

التفكير الناقد. أكتب ثلاثة أمثلة لمخاليط غير متجانسة توجد في مدرستي أو صفّي. وأوضّح لماذا هي مخاليط غير متجانسة؟

ومع ذلك فإن الحديد والكبريت إذا تم تسخينهما يمكن أن يتحدا كيميائيًا لتكوين مركب كبريتيد الحديد، ولهذا المركب خصائص فيزيائية تختلف عن كلّ من الحديد

التشابه: يتشابه كل من مخلوط برادة الحديد والكبريت مع كبريتيد الحديد في احتواء كل منهما على العناصر نفسها.

الاختلاف: مخلوط برادة الحديد والكبريت يحتفظا بخصائصهما الأصلية ويمكن فصلهما باستعمال المغناطيس لأن الحديد مادة مغناطيسية

جزء منه البرادي المبراة المبراة

ستختلف الإجابات، لكن قد تتضمن التربة والصخور الموجودة في أصص زراعة النباتات، وبقايا بري قلم الرصاص في المبراة، ومحتويات سلة المهملات.



ما بعض أنواع المخاليط غير المتجانسة؟

هناك أنواعٌ متعدّدةٌ من المخاليط، بعضها لا يمكنُ تمييزُ مكوناته، حتّى لو احتفظت تلك المكوناتُ بخصائصها.

ومن أنواع المخاليط غير المتجانسة:

- المُلَقَّق، مثل: الرَّمْل والماء والزيت والماء.

- الغَرَوِيُّ، مثل: الحليب والدم.

مخاليط في الماء



أقرأ الصورة

ما الذي اختلط مع الماء، وجعل لونه يتحوّل إلى البنيّ في الصورة اليمنيّ؟

إرشاد: أقرّن بين الصورتين. الأوساخ والوحل (الطين)

المُعلِّقَاتُ

المُعلِّقُ مخلوطٌ مكوّنٌ من أجزاءٍ ينفصلُ بعضها عن بعضٍ مع مرور الوقتِ إذا تُركَ المخلوطُ ساكنًا. ويكتبُ على المنتجاتِ التي تمثُلُ معلّقاتٍ - ومنها الصلصاتُ - عبارة "رُجَّ قبل الاستعمال". ولعملِ مخلوطٍ معلّقٍ أضيفُ بعضُ الرملِ إلى قارورةِ ماءٍ، ثم أُرْجِّها، وألاحظُ كيفَ تتحرّكُ دقائقُ الرملِ. ستنفصلُ دقائقُ الرملِ سريعًا عن الماءِ، وتستقرُّ في قاعِ القارورةِ. دقائقُ الرملِ الصغيرةِ جدًّا قد تبقى معلّقةً فترةً طويلةً. ويمكنكُ فصلُ الدقائقِ الصغيرةِ بعمليةِ الترشيحِ.



الغروبيّاتُ

الغرويُّ مخلوطٌ تكونُ فيه دقائقُ مادةٍ مشبّعةٍ أو منتشرةٍ خلالَ مادةٍ أخرى، مسببةً منعَ مرورِ الضوءِ من خلاله. فالضبابُ مادةٌ غروبيّةٌ لأنّه

مخلوطٌ يتكوّنُ والدخانُ كذلك مادةً غروبيّةً يتكوّنُ الدقائقُ أو القطرُ تذوّبٌ ولا تتسرّبُ غير متجانسةٍ. **الغروبيّات محاليل متجانسة، أي أنها متماثلة في جميع أجزاء المخلوط. أما المخاليط غير المتجانسة فتظهر أجزاؤها غير متشابهة وتوزيع الدقائق ليس متماثلا في جميع أنحاء المخلوط**



كريم مخفوق

online

أختبرُ نفس



أقارنُ فيمَ يختلفُ المخلوطُ الغرويُّ عن المخلوطِ المعلقِ؟

التفكير الناقد: أصفُ نوعَ المخلوطِ المعلقِ الذي يأخذُ أطولَ فترةٍ لتترسّبَ دقائقُه المعلقة.

كلما كانت الدقائق أصغر والسائل المعلق أكثر كثافة، استغرقت الدقائق فترة أطول لتترسب

هل المحاليل مخاليط متجانسة؟



الحديد والكربون، وهو قوي جدًا، ويُستخدم في البناء. والفولاذ المقاوم للصدأ (ستانلس ستيل) سبيكة قوية لا تتآكل بسرعة حتى لو تعرضت للهواء أو الرطوبة، وينتج الفولاذ المقاوم للصدأ عن خلط كمية كبيرة من الكروم مع الحديد والكربون وفلزات أخرى. والبرونز والنحاس الأصفر أيضًا من السبائك، ويحتويان على النحاس. ويتكوّن البرونز من النحاس والقصدير. أما النحاس الأصفر فيتكوّن من النحاس والخرصين.

الذائبة في المحاليل

إذا أضيفت كمية قليلة من السكر إلى الماء نحصل على محلول يسمى محلول سكر مخفف. ويكون مذاق الماء حلوا قليلًا. لكن مع إضافة المزيد من السكر إلى المحلول تزيد نسبة المادة المذابة في المحلول، ويعبر عن ذلك بأن تركيز السكر في المحلول زائد. أي أنه كلما أضيفت كمية

عند خلط الملح بالماء يبدو كأن الملح يختفي، لكنه في الواقع ما زال موجودًا، ويمكن تذوق طعمه في الماء. ويبدو مذاق المخلوط متشابهًا في جميع أجزاء الكأس.

عندما يذوب الملح ينفصل إلى دقائق صغيرة جدًا، ويشكل الملح في الماء محلولًا. والمحلّول مخلوط من مادة تذوب في مادة أخرى. وتكون خصائص جميع أجزاء المحلول متشابهة.

يتكوّن المحلول من جزأين هما: المذاب وهو المادة التي تذوب، والمذيب وهو المادة التي يذوب فيها المذاب. ففي محلول الملح والماء يكون الملح هو المذاب، والماء هو المذيب.

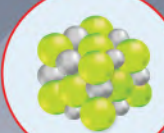
ليست جميع المحاليل سائلة؛ فقد تكون صلبة كما في معظم السبائك. والسبيكة مخلوط مكون من فلز أو أكثر ممزوج مع مواد صلبة أخرى. تُعد معظم السبائك محاليل. تُشكل السبائك بتسخين مكوناتها وصهرها ومزجها معًا. وعندما يبرد المحلول يصبح صلبًا، وتبقى المكونات ذائبة. نستخدم أنواعًا مختلفة من السبائك في حياتنا اليومية. فالفولاذ سبيكة، يُصنع معظمها من

المحلول الملحي

الملح هو المذاب، والماء هو المذيب في هذا المحلول. دقائق الملح قابلة للذوبان، وعند ذوبانها تبدأ في الانتشار بشكل منتظم في الماء، وتكون النتيجة مخلوطًا متجانسًا في الوعاء.



كلوريد الصوديوم
(ملح الطعام)



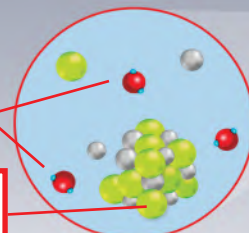
المفتاح

- كلور
- صوديوم
- جزيئات ماء
- كلوريد الصوديوم

يذوب الملح في الماء

جزيئات الماء

كلوريد الصوديوم



ماء

نشاط

تحضير محلول مشبع

- ١ **أتوقع.** ما كمية الملح التي يمكن أن تذوب في ١٠٠ مللتر من الماء؟
- ٢ **أقيس.** أزن ١٠ جرامات من ملح الطعام باستخدام الميزان.
- ٣ **أجرب.** أضيف ملح الطعام إلى ١٠٠ مل من الماء في كأس زجاجية، وأحرك حتى يذوب الملح كلياً، ويبدو المحلول صافياً.
- ٤ **أكرر الخطوات ٢، ٣ حتى يتوقف الذوبان ويبدو الملح في الترسب في قاع الكأس.**
- ٥ **أستخدم الأرقام.** ما كمية الملح التي ذابت في الماء؟ هل كان توقعي صحيحاً؟
- ٦ **أستنتج.** لماذا لا يرى الملح بعد ذوبانه؟

أكبر من السكر إلى المحلول يزيد تركيزه، ويصبح مذاقه أحلى.

هل يمكن إذابة أي كمية من السكر في الماء؟ عند حد معين ألاحظ أن السكر لا يذوب في الماء، وقد ترسبت بلوراته في قاع الكأس. يمكن في هذه الحالة تحريك السكر لإذابة كمية إضافية، لكن إذا استمرت إضافة السكر فلن يذوب حتى مع استمرار التحريك، ويوصف المحلول في هذه الحالة أنه محلول مشبع، وتسمى أكبر كمية من المذاب يمكن إذابتها في كمية معينة من المحلول **الذائبة**. ذائبة الملح مثلاً ٤٠ جراماً من الملح في ١٠٠ مل من الماء. وذلك في درجة حرارة الغرفة.

وتؤثر مجموعة من العوامل في ذائبة المواد، ومنها تحريك المحلول أو تفتيت دقائق المذاب إلى دقائق أصغر لمساعدة المواد المذابة على الذوبان أسرع. وتؤثر الحرارة أيضاً في ذائبة المواد؛ فبعض المواد - لا جميعها - يمكن زيادة ذائبتها بزيادة درجة الحرارة؛ فالسكر وملح الطعام تزيد ذائبتهم بشكل ملحوظ عند زيادة درجة الحرارة. لكن عند وضع زجاجة مشروبات غازية في جو دافئ يلاحظ تصاعد فقاعات، مما يدل على تصاعد الغازات المذابة فيها، أي تقل ذائبة الغازات بزيادة درجة الحرارة.

المحاليل والسلامة

بعض المحاليل سامة، كما أن مزج بعض المحاليل قد ينتج مركبات جديدة يمكن لبعضها أن يكون خطيراً. لهذا السبب يجب ألا تختلط مواد التنظيف المنزلية معاً، ويجب دائماً قراءة التحذيرات التي على عبوات المواد الكيميائية.

أختبر نفسي

- ١ **أقارن.** ما الفرق بين المحلول غير المشبع والمشبع؟
- ٢ **التفكير الناقد.** محلول من السكر في الماء يبدو كأنه مشبع. كيف يمكنني زيادة ذائبة السكر فيه؟

تحريك المحلول، أو تفتيت المذاب الصلب إلى قطع أصغر ويمكن رفع درجة الحرارة أيضاً

كيف يمكن فصل المخلوط؟

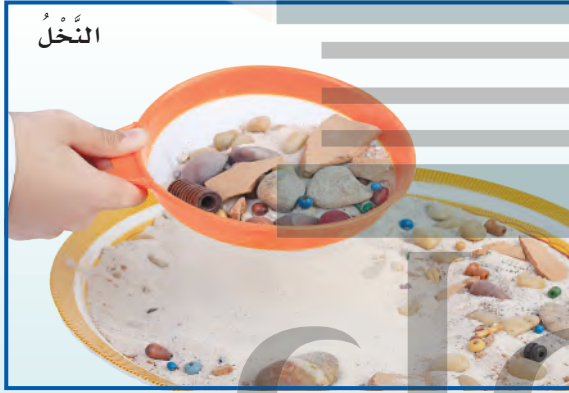
يمكن فصل أجزاء المخلوط باستخدام طرق فيزيائية. إن الطرق الفيزيائية تساعد على فصل أجزاء المخلوط دون تغيير خصائصها أو نوعها.



يفصل المغناطيس برادة الحديد عن المواد غير المغناطيسية.

ومن الطرق المستخدمة لفصل المخلوط:

- ١- المغناطيسية: باستخدام المغناطيس.
- ٢- الفصل بالغربال (النخل): باستخدام الغربال (المنخل).
- ٣- الطفو: صب السائل فتطفو أشياء وتبقى أخرى أسفل الإناء.
- ٤- الترشيح: باستخدام المرشح وورقة الترشيح.
- ٥- التبخر: تسخين المحلول، يتبخر المذيب ويبقى المذاب.



يستخدم المنخل لفصل مواد مختلفة الحجم.





يمكن استخدام ورقة الترشيح وقمع لفصل الرمل عن الماء.



تطفو قطع الخشب على سطح الماء، وتترسب الصخور في القاع. يمكن فصل قطع الخشب وتجفيفها.

التبخّر

النخل طريقة فيزيائية بحتة، تعتمد على وجود فرق في حجم الدقائق، وهي عملية تتم في وسط جاف، ويعتمد الترشيح على نفاذية المواد خلال المرشح وهي عملية تتم في وسط مائع

أختبر نفسي

أقارن: ما الفرق بين النخل والترشيح؟

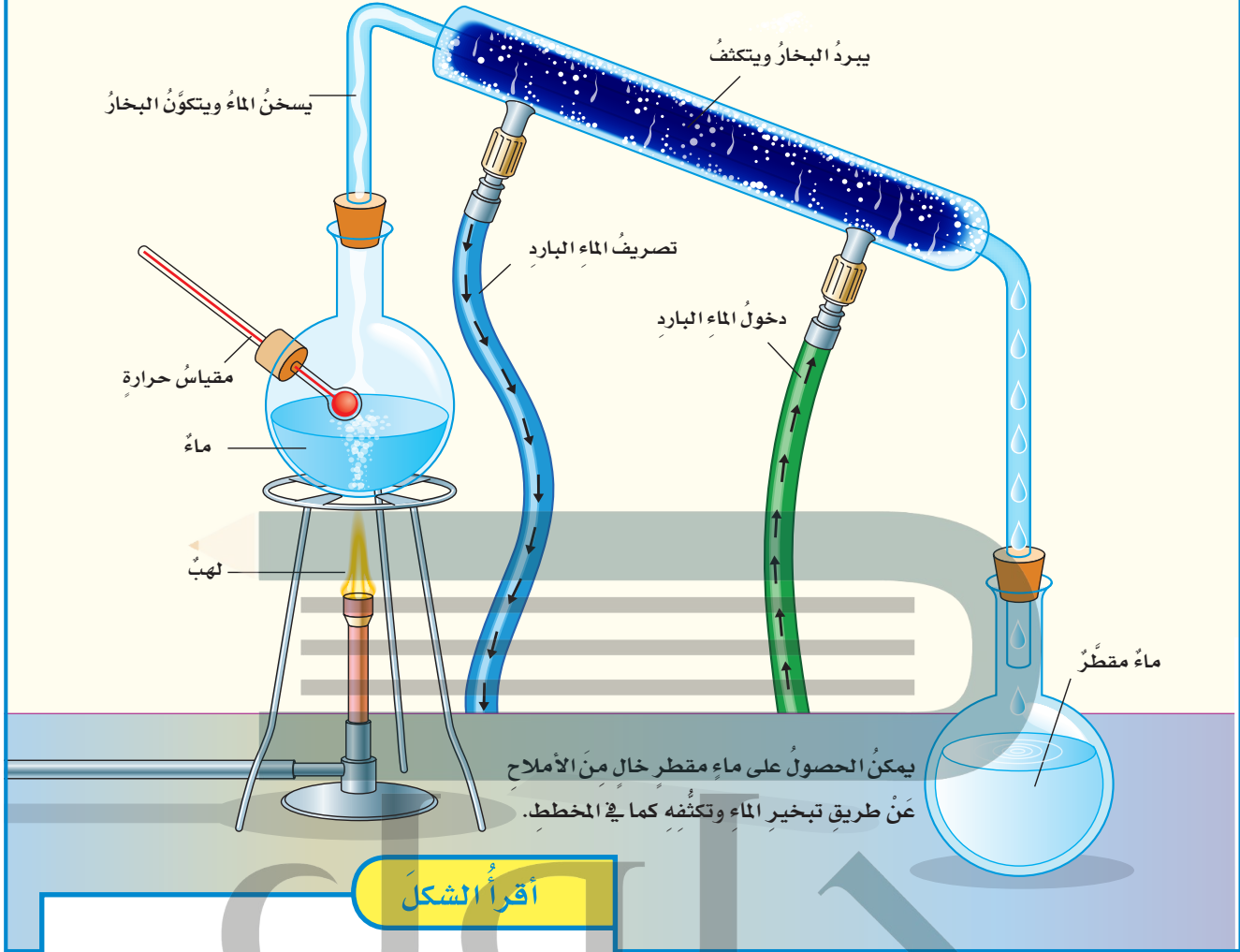
التفكير الناقد: كيف يمكنني فصل

مخلوط مكون من أنواع مختلفة من

بذور الفاصولياء المجففة؟

إذا كانت حبوب الفاصولياء بحجوم مختلفة فإن يمكن فصلها بطريقة النخل وباستعمال مناخل بحجوم متنوعة أو التقاطها باليد

كيف نحصل على الماء المقطر؟



اقرأ الشكل

ماذا يحدث للماء بعد التسخين؟

إرشاد: اتبّع مسار الماء خلال عملية التقطير.

يصبح الماء بخارا (غازا)، ثم يتكاثف عندما يبرد مكونا ماء مقطرا (نقيا)

أختبر نفسي

أقارن. كيف يختلف التبخر عن التكثف؟

التفكير الناقد. في المملكة العربية السعودية العديد من محطات تقطير المياه. ما أهمية هذه المحطات؟

ما التقطير؟

هما عمليتان متعاكستان؛ فالسائل يصبح غازا خلال عملية التبخر، ويصبح الغاز سائلا خلال عملية التكاثف

لدى المملكة العربية السعودية كميات محدودة من مياه الشرب، لذا تعمل الدولة على تقطير الماء المالح إلى ماء عذب في محطات لتوفير مصادر جديدة من مياه الشرب

مراجعة الدرس

ملخص مصور

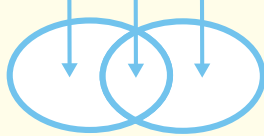
أفكر وأتحدث وأكتب

١. المفردات. المخلوط الذي يتكوّن من فلزٍّ أو أكثر وموادٍّ

صلبة أخرى يُسمى السبيكة

٢. أقارن. كيف يختلف المذاب عن المذيب؟

الاختلاف التشابه الاختلاف



٣. التفكير الناقد. كيف أستخدم درجة الغليان ودرجة

الذائبية بوصفهما خاصيتين لمادة ما لفصلها عن مخلوط؟

٤. أختار الإجابة الصحيحة. أي ممّا يأتي غالباً ما

يُبطئ عملية الذوبان؟

أ. استخدام قطع كبيرة من المذاب.

ب. تحريك المذاب.

ج. استخدام قطع صغيرة من المذاب.

د. استخدام كمية قليلة من المذاب.

٥. أختار الإجابة الصحيحة. ما نوع المخلوط المكوّن من

الملح والماء؟

أ. مخلوط غير متجانس.

ب. مخلوط متجانس.

ج. سبيكة.

د. مادة غروية.

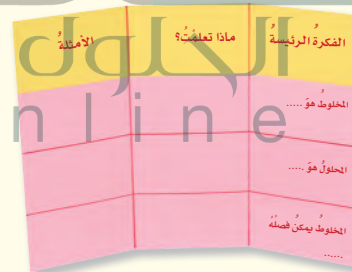
٦. السؤال الأساسي. كيف تتكون المخاليط؟ وكيف نفصل

مكوناتها؟

الاختلاف	التشابه	الاختلاف
المذيب هو الجزء الذي يذوب في المحلول	المحلول	المذاب هو الجزء الذي يذوب في المحلول

المحلول مخلوط من مادة دابية

يمكننا من خلال معرفة درجات الغليان فصل مادة ما عن مخلوط توجد فيه بالتقطير. يستعمل المذيب من خلال معرفة خصائص الذائبية، لإذابة مادة دون غيرها. مثال على ذلك نستعمل الماء لفصل مخلوط من الملح والرمل، فيذوب الملح ولا يذوب الرمل.



أعمل مطوية كالمبيّنة في الشكل، أكمل الجمل مبيّناً ما تعلّمتُه عن المخلوط والمحلّول وطرائق فصل المخاليط، وأعطي أمثلة على ذلك.



أبحث في الفلترات

أقرأ عن السبائك الآتية: النحاس الأصفر، البرونز، الفولاذ، وأبين كيف استخدمت هذه المخاليط في الفن والعمارة.



الكتابة التفسيرية: فصل المخاليط

أكتب فقرة أشرح فيها كل خطوة من الخطوات التي أقترح استخدامها لكي أفصل مخلوطاً من برادة الحديد والكبريت وكرات زجاجية.

استعمل المغناطيس لفصل برادة الحديد واستعمل النخل لفصل الكرات الزجاجية

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟ أكونُ فرضيَّةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائية لفصلِ مكوّناتِ المخلوطِ بعضها عن بعضٍ؟ أكتبُ جوابي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: إذا مزجنا الملحَ، والحصى، والرملَ، وبرادة الحديد، وخرزًا بلاستيكيًا معًا فعندها يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائية الآتية لفصلِ الأجزاء في المخلوطِ:

..... **التبخير** تُستخدمُ في فصلِ الملح، و..... **الترشيح**
تستخدمُ في فصلِ الرمل، و..... **النخل** تستخدمُ في فصلِ الحصى،
و..... **المغناطيسية** تُستخدمُ في فصلِ برادة الحديد، و..... **الطفو**
تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكي.

أختبرُ فرضيتي

١ أخذُ ملعقةً من كلِّ من الملح والرمل والحصى وبرادة الحديد والخرزِ البلاستيكي، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيٍّ. وهكذا أكونُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذه التجربة، وأسجِّلُ ملاحظاتي بعدَ كلِّ خطوةٍ من الخطوات التالية.

٢ **أجربُ.** أضعُ المنخلَ فوقَ الصحنِ الزجاجيِّ العميقِ، وأسكبُ المخلوطَ فيه. أهرُ المنخلَ حتَّى يتوقَّفَ سقوطُ أيِّ دقائقٍ منه في الصحنِ، وأنقلُ الموادَّ التي بقيتْ في المنخلِ إلى الوعاءِ الآخرِ.

٣ أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ من الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَه مغناطيسًا، ثمَّ أهرُ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ مرَّةً أخرى لتجميعِ الموادَّ التي التقطها المغناطيسُ داخلَه.

أحتاجُ إلى:



ملعقة



موادٌ لإعدادِ المخلوطِ



كأسٍ بلاستيكيٍّ



منخلٍ



صحنٍ زجاجيٍّ عميقٍ



كيسٍ بلاستيكيٍّ



مغناطيسٍ



قَمْعٍ



ورقة ترشيحٍ



الخطوة ١



الخطوة ٢



الخطوة ٣

نشاط استقصائي



الخطوة ٥

- ٤ أضيف الماء إلى ما تبقى من المخلوط حتى يصل مستواه إلى ارتفاع ٢ سم فوق المواد الموجودة في الوعاء. أستخدم المعلقة لجمع المواد التي طفت على سطح الماء، وأضعها جانباً.
- ٥ أحرّك المخلوط. وأضع ورقة الترشيح في القمع وأسكب المخلوط فيه، وأستخدم كأساً زجاجية لتجميع الماء الراشح.
- ٦ **ألاحظ.** أترك كأس الماء في مكان جاف ودافئ مدة يومين.

استخلص النتائج

أتذكّر: أتبع خطوات الطريقة العلمية في تنفيذ خطواتي.

أطرح سؤالاً

أكون فرضية

٧ **أستنتج.** ما العملية المسؤولة عن فصل الماء عن الملح؟

٨ **أتواصل.** أشارك زملائي في مناقشة كيفية فصل مكونات المخلوط المختلفة. أقارن نتائجي مع فرضيتي، وأراجعها وأعدّها إذا لزم الأمر.

استقصاء موجه

تصميم طريقة مناسبة لفصل المخاليط

أكون فرضية

كيف يمكنني تصميم طريقة لفصل مخلوط من مواد مختلفة؟ أصنع مخلوطاً من أوراق الشاي والسكر وقطع من الرخام وقطع من الفلين، ثم أكتب إجابتي على النحو التالي: "إذا كان لدي مخلوط من أوراق الشاي والسكر وقطع من الرخام وقطع من الفلين، فإنني".

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لاختبار فرضيتي. أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها والخطوات التي سأتبّعها لتنفيذ تجربتي. وأسجل الملاحظات والاستنتاجات التي أتوصل إليها في أثناء تنفيذ التجربة.

استخلص النتائج

هل تمكنت من فصل المواد المكونة للمخلوط باتباع الخطوات التي حدّدتها في خطتي أم قمت بتعديل بعض الخطوات لتنفيذ ذلك. ولماذا؟

إذا خلطنا مكونات عدة لتكوين مخلوط فإنه يمكن فصل هذه المكونات من الخليط باستعمال النخل، والمغناطيسية، والطفو والترشيح، والتبخير

هل يمكنني تعلم أشياء أكثر عن المخاليط. كيف يؤثر رج المخلوط وتحريكه في المخاليط المختلفة. أصمم تجربة، أكتب خطواتها ليتمكن زملائي آخرون من اتباع خطواتي لتنفيذ التجربة.

أكملُ كلاً من الجمل الآتية بالمفردة المناسبة:

الخصائص الفيزيائية

الكتلة

المخلوط

السبيكة

الجسم الصلب

المحلول

التبخّر

١ السبيكة مخلوط من فلزّ أو أكثر مع مواد

صلبة أخرى .

٢ المخلوط مادّتان مختلفتان أو أكثر، تختلطان مع

بعضها مع احتفاظ كل مادة بخواصها الأصلية.

٣ العملية التي يتحوّل فيها السائل إلى غاز تُسمّى

التبخّر .

٤ صفات المادة التي يمكن ملاحظتها وقياسها دون

تغيير في طبيعتها تُسمّى الخصائص الفيزيائية

٥ المخلوط المتجانس المكوّن من مادة مُذابة في مادة

أخرى يُسمّى المحلول

٦ الكتلة هي مقدار ما في الجسم من مادة.

الجسم الصلب تكون جزيئاته مترابطة ومتلاصقة

وتهتز في مكانها.

ملخص مصوّر

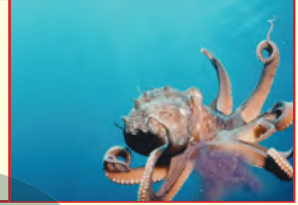
الدرس الأول: تحدّد الخصائص

الفيزيائية للأجسام وظائفها وتفاعلها مع الأجسام الأخرى.



الدرس الثاني: يمكن للمواد

أن تمتزج معاً لتكوين مخلوط. وتحافظ كل مادة في المخلوط على خصائصها.



المطويات أنظم أفكارى

ألصق المطويات التي صنعتها في كل درس على ورقة كبيرة. أستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلّمته في هذا الفصل.



طحن المادة وزيادة التسخين لتبقى المواد لأنه كلما كانت الدقائق أصغر والسائل المعلقة فيه أكثر احتاجت الدقائق إلى فترة أطول حتى تترسب

١٤ أختار الإجابة الصحيحة: تمثل الصورة المجاورة محلولاً من مادتين.

أي العبارات الآتية تصف المحلول؟



أ. ذوبان غاز في سائل.

ب. ذوبان سائل في غاز.

ج. ذوبان صلب في سائل.

د. ذوبان سائل في صلب.

الفكرة العامة

١٥ ما خصائص الأنواع المختلفة من المادة؟

يستطيع العلماء تحديد المادة بناء على الخصائص الفيزيائية، والكيميائية

لغز الحجم

الهدف: أعرف هل يتغير الحجم عندما تترج مادتان معاً.

ماذا أعمل؟

١. لإعداد شراب باستخدام مسحوق عصير، ما كمية الماء التي أحتاج إليها؟ وما كمية المسحوق التي أضيفها إلى الماء؟ أتوقع حجم المحلول الكلي للشراب.

٢. أقيس كمية كل من الماء ومسحوق العصير، كل على حدة. أضيف المسحوق إلى الماء وأحرك المزيج، وأقيس الحجم الكلي للشراب. أسجل قياساتي وملاحظاتي في جدول بيانات.

أحلل نتائجي

هل حققت التجربة توقعاتي؟ أوضح ذلك.

يمكن إيجاد حجم متوازي المستطيلات بضرب الطول في العرض في الارتفاع. ويمكن استعمال طريقة الإحلال أو الإزاحة. عند وضع متوازي المستطيلات في الماء يكون مقدار الماء المزاح بالمليترات يساوي حجم المتوازي بالمستطيلات المكعبة

١٠ أقيس. أصف طريقتين لقياس حجم متوازي مستطيلات مصنوع من الحديد.

١١ التفكير الناقد. افترض أنني حضرت حساء، وأردت أن تبقى مكوناته معلقة فيه أكبر فترة ممكنة، فماذا أفعل؟ أوضح إجابتي.

١٢ أفسر البيانات. أي المواد الآتية تطفو على الماء، وأيها يغرق؟

كثافات بعض المواد المألوفة (جم/سم^٣)

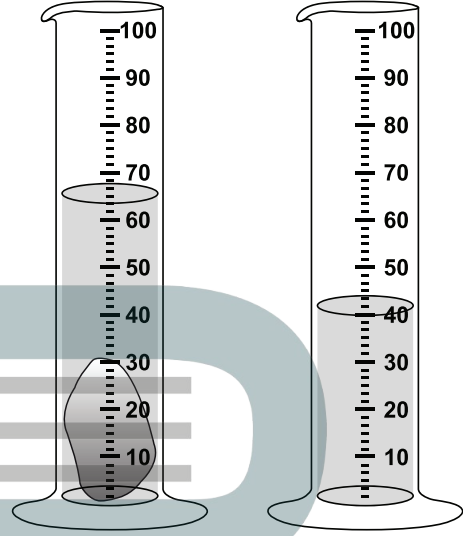
سيطفو الريش على الماء لأن كثافته أقل من كثافة الماء، وينغمر الفولاذ لأن كثافته أكبر من كثافة الماء

١٣ صواب أم خطأ. الماء المالح مخلوط. ويمكن فصل مكوناته بعضها عن بعض. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أدرس الشكل أدناه.



ما حجم الحجر المبين في الشكل؟

أ. ٢٥ مل

ب. ٤٠ مل

ج. ٦٥ مل

د. ١٠٥ مل

٢ أي المواد الآتية يُنصحُ باستخدامها لتغليف

سلك نحاسيٍّ موصولٍ بالكهرباء؟

أ. المطاط

ب. الحديد

ج. الألومنيوم

د. الذهب

٣ أدرس الجدول أدناه.

المادة	الكثافة ج/سم ^٣
الفلين	٠,٢٤
الفحم الحجري	١,٥١
الجليد	٠,٩٢
الصابون الصلب	٠,٨٠

أي المواد لا يمكن أن تطفو فوق سطح الماء؟

أ. الفلين

ب. الفحم

ج. الجليد

د. الصابون الصلب

٤ ما نوع المخلوط الذي يتكوّن من حبيبات من

الرمل والماء؟

أ. متجانس

ب. معلق

ج. مستحلب

د. غروي

٥ أي الخصائص الفيزيائية التالية يمكن الاستفادة

منها لاختيار طريقة مناسبة لفصل مكونات

مخلوط الرمل الناعم ونشارة الخشب

بعضهما عن بعض؟

أ. الكثافة

ب. الذوبان في الماء

ج. حجم الحبيبات

د. المغناطيسية

أجيب عن الأسئلة الآتية:

٨ كيف يمكن فصل مكونات مخلوط من الملح والرمل الناعم الأبيض؟

يتم إضافة كمية مناسبة من الماء والتحريك لإذابة الملح في الماء ثم ترشيح المخلوط لفصل الرمل على ورقة الترشيح ويمكن بعد ذلك تبخير الماء من محلول الملح والماء وسيبقى الملح على هيئة راسب صلب

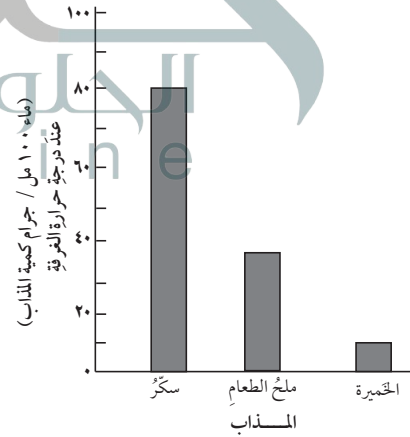
٦ ماذا يمكن أن يحدث عند الاستمرار في إضافة الملح إلى كأس من الماء مع التحريك عند درجة حرارة الغرفة؟

أ. ستذوب الكمية كلها
ب. سيتغير لون الماء

ج. ستذوب كمية محدودة من الملح، ثم تترسب الكمية الأخرى في قاع الكأس

د. ستترسب الكمية كلها

٧ تختلف ذائبية المواد الصلبة في المذيبات، ويبيّن الرسم البياني الآتي ذائبية كل من ملح الطعام، والسكر والخميرة في ١٠٠ مل من الماء عند درجة حرارة الغرفة.



أ. أي المواد أقل ذائبية في الماء، وأيها أكثر؟

الخميرة أقل جاذبية في الماء والسكر أكثرها جاذبية

ب. ما الظرفان المستخدمان في هذا الرسم

البياني اللذان جعلتا عملية مقارنة ذائبية

المواد صحيحة؟

كمية المذيب (الماء) نفسها ودرجة الحرارة نفسها

أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٢-١٣	٢	١٦
٣	١٤-١٥	٤	٢٣-٢٤
٥	٢٨-٢٩	٦	٢٦-٢٧
٧	٢٦-٢٧	٨	٢٨-٢٩

الفصل العاشر

التغيرات والخصائص الكيميائية

الفكرة
العامة

كيف تكون التفاعلات
الكيميائية جزءاً من حياتنا
اليومية؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تتغير المادة كيميائياً؟

الدرس الثاني

ما الخصائص التي تحدّد كيف تتفاعل المواد
معاً؟

الحلول
الآن
online

مفرداتُ الفكرة العامة



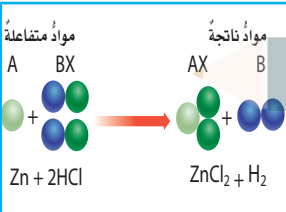
التغيرُ الكيميائي

تغيرُ في المادة ينتجُ عنه مادةٌ جديدةٌ
خصائصُها الكيميائية تختلفُ عن
خصائصِ المادةِ الأصليةِ.



المعادلةُ الكيميائية

طريقةٌ للتعبيرِ عن تغيرٍ كيميائيٍّ
باستعمالِ رموزٍ للموادِ المتفاعلةِ والموادِ
الناتجةِ.



الحمضُ:

مادةٌ ذاتُ طعمٍ لاذعٍ تُحوّلُ لونَ ورقةِ
تبيّاعِ الشمسِ الزرقاءِ إلى حمراءِ.



القاعدةُ:

مادةٌ لها طعمٌ مرٌّ، وتحوّلُ لونَ ورقةِ تبيّاعِ
الشمسِ الأحمرِ إلى الأزرقِ.



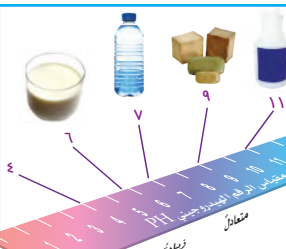
التفاعلُ الطاردٌ للحرارة

تفاعلٌ كيميائيٌّ يُطلقُ طاقةً حراريةً.



الكاشفُ

مادةٌ يتغيرُ لونها مع وجودِ الحمضِ أو
القاعدةِ.





التغيرات الكيميائية

أنظر واتساءل

الصدأ تغيرٌ كيميائي يغيّر لون الفلز وتركيبه. هذا القارب المصنوع من مادة فلزية كان في وقتٍ ما لامعاً وأملس ومتيناً، إلا أنه فقد لونه، وأصبح

هشاً سهل الكسر. ما سبب هذا التغير؟
اتحاد مواد مع مواد أخرى، أو
انفصال مواد إلى مواد أبسط
منها

ماذا يحدثُ لكتلةِ الموادِ المتفاعلةِ عندما يصدأ الفلزُّ؟

أكونُ فرضيةً

أتوقعُ ماذا يحدثُ لكتلةِ الموادِ المتفاعلةِ كيميائيًا بعدَ التفاعلِ. تُرى هل تتغيَّرُ كتلتُها؟ أكتبُ جوابي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "عندما يتفاعلُ الصوفُ الفولاذيُّ (سلكٌ تنظيفِ الأواني) مع الهواءِ فإنَّ كتلةَ الموادِ الناتجةِ عن التفاعلِ.....".

أختبرُ فرضيتي

1 **ألاحظُ.** ⚠️ أكونُ حذرًا. ألبسُ القفازاتِ في كلِّ خطوةٍ أُمسُ فيها الصوفَ الفولاذيُّ. أنظرُ من قُربٍ إلى الصوفِ الفولاذيِّ باستعمالِ العدسةِ المكبِّرةِ، وأصفُ خصائصه.

2 أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في كوبٍ زجاجيٍّ يحتوي على خُلٍّ مدةَ دقيقتين، ثمَّ أخرجُه وأعصرُه من الخُلِّ. أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في الماءِ وأخرجُه، ثمَّ أعصرُه، وأضعُه رطبًا داخلَ الكيسِ البلاستيكيِّ الشفافِ، وأخرجُ الهواءَ من الكيسِ قبلَ إغلاقه.

3 **أقيسُ.** أستخدمُ الميزانَ لقياسِ كتلةِ الكيسِ الممتلئِ، وأكتبُ قائمةً بجميعِ محتوياتِ الكيسِ، وأسجِّلُ كتلتهُ.

4 **أجربُ.** أضعُ الكيسَ المغلَقَ جانبًا مدةً من الزمنِ يحدِّدها معلمِي.

5 بعدَ انقضاءِ المدةِ التي حدَّدَها معلمِي أقيسُ كتلةَ الكيسِ

أستخلصُ النتائجَ

6 **أفسرُ البياناتَ.** هل تغيَّرتْ كتلةُ الكيسِ ومحتوياتُه؟ لماذا؟

7 **أستنتجُ.** ⚠️ أكونُ حذرًا. أستخدمُ العدسةَ المكبِّرةَ، وأنظرُ محتوياتِ الكيسِ لها الخصائصُ نفسها التي لاحظتها من قبلُ؟

8 **أفسرُ البياناتَ.** أستخلصُ النتائجَ بالاعتمادِ على تجربتي هذه، أخذاً في الحسبِ كتلةَ الموادِ في الكيسِ وخصائصها قبلَ التجربةِ وبعدها. ماذا أستنتجُ؟

بقيت الكتلة ثابتة، وتغيرت خصائص المادة، والمادة لا تفنى ولا تستحدث خلال التفاعل الكيميائي وإنما تتحول من شكل إلى آخر

يصدأ سلكُ المواعين عند تعرضه لهواء، وتكون الكتلة الكلية للمواد الناتجة تساوي كتل المواد المتفاعلة

صوف فولاذي، (سلك)

سلكُ المواعين لامع، وله بريق فلزي، ومساحة سطحه كبيرة، ولين قابل للثني

ماء

كيس بلاستيكي قابل للغلق

ميزان

سلكُ المواعين والماء، والخُل، والهواء

قفازات يدوية

عندما يصدأ سلكُ المواعين يتحد

الأكسجين الموجود في الكيس مع حديد سلكِ المواعين لتكوين أكسيد الحديد.

إن ترك الكيس مغلقاً يمنع خروج الهواء منه ودخول الهواء إليه

الصدأ لا يشبه سلكِ المواعين، ولون مختلف، وليس لامعاً، وهش غير قابل للثني

ام فلز آخر لأختبر توقعي، وأشارك

مَا التَغْيِرَاتُ الكِيمِيَاءِيَّةُ؟

عرفتُ أَنَّ التَغْيِرَاتِ الفيزيائيةَ لَا يَنْتُجُ عَنْهَا مَوَادُّ جَدِيدَةٌ. فَخَلَطْتُ السَّكْرَ مَعَ الْمَاءِ مِثْلًا يَغْيَرُ بَعْضَ الْخَصَائِصِ الفيزيائيةِ لِكِلَا المَادَتَيْنِ. وَمَعَ ذَلِكَ لَا تَتَكَوَّنُ مَوَادُّ جَدِيدَةٌ عِنْدَ خَلْطِهَا. فَإِذَا كَانَتِ التَغْيِرَاتُ الفيزيائيةُ لَا تُنتُجُ مَوَادًّا جَدِيدَةً فَكَيْفَ تَتَكَوَّنُ المَوَادُّ الجَدِيدَةُ إِذَنْ؟

تَتَكَوَّنُ المَوَادُّ مِنْ ذُرَاتٍ مُرْتَبِطَةٍ مَعًا. وَعِنْدَمَا تَرْتَبِطُ ذُرَاتٌ مَعَ ذُرَاتٍ أُخْرَى تَتَكَوَّنُ الرَابِطَةُ الكِيمِيَاءِيَّةُ. وَالرَابِطَةُ الكِيمِيَاءِيَّةُ قُوَّةٌ تَجْعَلُ الذَّرَاتِ تَرَابِطُ مَعًا. إِنَّ تَكْوِينَ هَذِهِ الرَوَابِطِ أَوْ تَفْكِكَهَا يَغْيَرُ الْخَصَائِصَ الكِيمِيَاءِيَّةَ لِلْمَادَّةِ. وَمِنْ الْأَمْثَلَةِ عَلَى التَغْيَرِ الكِيمِيَاءِيِّ أَنَّ مَادَّةَ الْفَحْمِ تَتَكَوَّنُ مِنْ ذُرَاتِ الْكَرْبُونِ الْمُتَرَابِطَةِ، وَعِنْدَمَا يَحْتَرِقُ الْفَحْمُ فَإِنَّ جُزْئِيَّاتِ الْأَكْسِجِينِ فِي الْهَوَاءِ تَرَابِطُ مَعَ ذُرَاتِ الْكَرْبُونِ مُكَوِّنَةً جُزْئِيَّاتٍ جَدِيدَةً مِنْ ثَانِي أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ، الَّذِي يَخْتَلِفُ فِي خَصَائِصِهِ عَنْ كُلِّ مِنَ الْكَرْبُونِ وَالْأَكْسِجِينِ. إِذَنْ التَغْيَرُ الكِيمِيَاءِيُّ تَغْيَرٌ يَنْتُجُ عَنْهُ مَوَادُّ جَدِيدَةٌ، لَهَا خَصَائِصُ كِيمِيَاءِيَّةٌ تَخْتَلِفُ عَنْ خَصَائِصِ المَوَادِّ الْأَصْلِيَّةِ. يُمْكِنُ مِلَاحَظَةُ بَعْضِ الْعَلَامَاتِ الَّتِي قَدْ تَدُلُّ عَلَى حَدُوثِ التَغْيَرِ الكِيمِيَاءِيِّ، وَمِنْهَا تَغْيَرُ اللَّوْنِ، وَتَصَاعُدُ الْغَازَاتِ، وَانْطِلَاقُ الْحَرَارَةِ أَوْ الضَّوْءِ. وَلَكِنْ بَعْضُ هَذِهِ الْعَلَامَاتِ قَدْ تَظْهَرُ دُونَ حَدُوثِ تَغْيَرٍ كِيمِيَاءِيِّ، وَمِنْ ذَلِكَ تَغْيَرُ لَوْنِ الْمَاءِ عِنْدَ إِضَافَةِ مِلْوَنَاتِ الطَّعَامِ. وَتَغْيَرُ اللَّوْنِ فِي هَذِهِ الْحَالَةِ لَا يَدُلُّ عَلَى حَدُوثِ تَغْيَرٍ كِيمِيَاءِيِّ؛ لِأَنَّ مِلْوَنَ الطَّعَامِ وَالْمَاءِ خَلِيطٌ، وَيُمْكِنُ أَنْ يَنْفَصَلَ أَحَدُهُمَا عَنِ الْآخَرِ بِالتَّبَخُّرِ أَوْ التَّقْطِيرِ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السُّؤَالُ الْأَسَاسِيُّ

كَيْفَ تَتَغْيَرُ الْمَادَّةُ كِيمِيَاءِيًّا؟

المُضَرَّدَاتُ

التَغْيِرَاتُ الفيزيائيةُ

الذَّرَاتِ

الرَابِطَةُ الكِيمِيَاءِيَّةُ

التَغْيَرُ الكِيمِيَاءِيُّ

الطَّاقَةُ

المَوَادُّ الْمُتَفَاعِلَةُ

المَوَادُّ النَّاتِجَةُ

المُعَادِلَةُ الكِيمِيَاءِيَّةُ

التَفَاعُلُ الْمَاصُّ لِلطَّاقَةِ

التَفَاعُلُ الطَّارِدُ لِلطَّاقَةِ

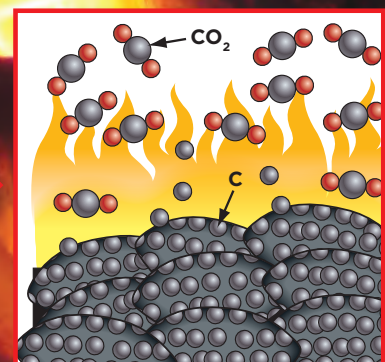
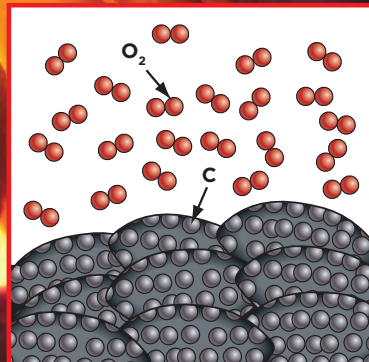
مَهَارَةُ الْقِرَاءَةِ

السَّبَبُ وَالنَتِيجَةُ

السَّبَبُ	النَتِيجَةُ
←	
←	
←	
←	

التَغْيَرُ الكِيمِيَاءِيُّ

عِنْدَمَا يَحْتَرِقُ الْفَحْمُ النَّبَاتِيُّ تَتَكَوَّنُ رَوَابِطُ كِيمِيَاءِيَّةٌ جَدِيدَةٌ بَيْنَ ذُرَاتِ الْكَرْبُونِ وَالْأَكْسِجِينِ، وَيَنْتُجُ جُزْئِيَّاتُ غَازِ ثَانِي أَكْسِيدِ الْكَرْبُونِ (CO_2).



التفاعل الكيميائي



اقرأ الصورة

ما بعض الدلائل التي تشير إلى التغير الكيميائي في الشكل؟
إرشاد: ما الدلائل التي أراها بحيث تشير إلى تكوين مواد جديدة؟

وصف التغيرات الكيميائية

التغيرات الكيميائية جزء من حياتنا اليومية؛ فهي تمكن أجسامنا من القيام بوظائفها، وتزود وسائل المواصلات بالطاقة اللازمة لتحريكها، وتغير لون أوراق الشجر. إن خبز العجين، وقلّي البيض، وهضم الطعام جميعها تغيرات كيميائية.

يستعمل العلماء مصطلح التفاعل الكيميائي للتعبير عن التغير الكيميائي. يتكوّن التفاعل الكيميائي من جزأين؛ مواد موجودة قبل حدوث التغير الكيميائي هي المواد المتفاعلة، ومواد تنتج عن التغير الكيميائي.

تسمى المواد الناتجة. يوصف التفاعل الكيميائي بصورة رمزية باستخدام المعادلة الكيميائية؛ حيث تستعمل المعادلة الكيميائية الحروف والأرقام للدلالة على كميات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة التي يعبر عنها التفاعل الكيميائي.

ويُفصل السهم في المعادلة الكيميائية بين المواد المتفاعلة جهة ذيل السهم والمواد الناتجة جهة رأس السهم. والذرات نفسها موجودة على جانبي السهم.



→ 2 جزيء ماء + 2 ذرة صوديوم

جزيء هيدروكسيد الصوديوم + 2 جزيء هيدروجين

تتكوّن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من ذرات العناصر نفسها، ولكن أعدادها وطريقة ارتباطها. وهناك أعداد

المواد المتفاعلة تظهر جهة ذيل السهم والمواد الناتجة تظهر جهة رأس السهم

لا تفنّي ولا تُستحدث خلال التفاعل الكيميائي، وإنما

ستتضمن المواد الناتجة العناصر الثلاثة نفسها

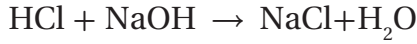
تتكوّن الروابط بين الذرات بنسبة محدّدة، فعندما يرتبط الهيدروجين والأكسجين ليكونا الماء (H₂O) فإن ذرتي هيدروجين ترتبط مع ذرة أكسجين واحدة بنسبة (1:2). ما نسبة ذرات الكربون (C) إلى ذرات الأكسجين (O) في جزيء ثاني أكسيد الكربون (CO₂)؟

أختبر نفسي

السبب والنتيجة. في المعادلة الكيميائية، ماذا يظهر جهة ذيل السهم وجهة رأس السهم؟
التفكير الناقد. إذا كانت المواد المتفاعلة في التغير الكيميائي تحتوي على ثلاثة عناصر، فماذا يمكن أن تتوقع للمواد الناتجة؟

ما التفاعلات الكيميائية؟

العناصر أو الجزيئات محل آخر مكوناً مركباً جديداً. ومن الأمثلة على ذلك تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم لتكوين الماء وكلوريد الصوديوم (ملح الطعام)، وتكتب المعادلة الكيميائية بالطريقة الآتية:



حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم → كلوريد الصوديوم + ماء

سرعة التفاعلات الكيميائية

تعتمد سرعة التفاعل الكيميائي على عدة عوامل؛ من أهمها درجة الحرارة، والتركيز والضغط. فزيادة درجة الحرارة تسبب زيادة سرعة حركة الجزيئات.

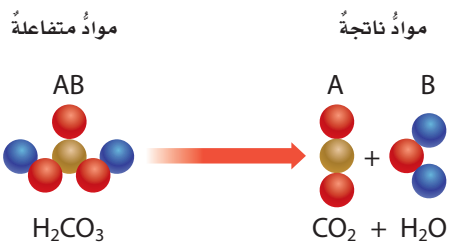
هناك ثلاثة أنواع رئيسية من التفاعلات الكيميائية. النوع الأول تفاعل الاتحاد، ويحدث عندما ترتبط عناصر معاً لتكوين مركبات جديدة. ويستخدم تفاعل الاتحاد في الصناعة في إنتاج المواد الكيميائية عامة.

النوع الثاني تفاعل التحلل الكيميائي، وهو عكس تفاعل الاتحاد الكيميائي. وفي هذه الحالة تتفكك مركبات معقدة إلى مواد أبسط منها. وتحدث تفاعلات التحلل في أجسامنا يومياً. وعندما تحلل الخلايا أجزاء الطعام فإنها تقوم بتفاعل تحلل كيميائي.

و النوع الثالث هو تفاعل الإحلال الذي يحدث عندما تتبادل العناصر أو الجزيئات أماكنها؛ حيث يحل أحد

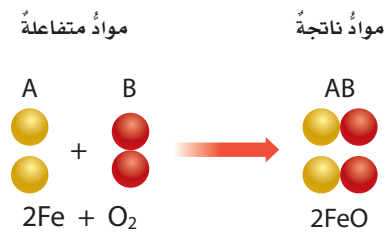
أنواع التفاعلات

تفاعل التحلل



يتحلل مركب إلى مادتين أو أكثر أبسط في التركيب. بعض فقائيع الغازات في المشروبات الغازية هي مواد ناتجة عن تفاعلات تحلل؛ مثل تحلل حمض الكربونيك هنا.

تفاعل الاتحاد



يتحد عنصران أو مركبان لإنتاج مركب جديد. وهنا تتحد ذرات الحديد مع جزيئات الأكسجين لإنتاج أكسيد الحديد أو الصدأ.

نشاط

سرعة التفاعل الكيميائي

١ أيهما يتفاعل في الماء أسرع: قرص صحيح فوار من دواء مضاد للحموضة، أم قرص مطحون؟
أختبر ذلك باستعمال قرص دواء: قرص صحيح وآخر مطحون، وأضعهما في كأسين متشابهتين تمامًا، وأكتب اسميهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسين.

٢ **أستعمل المتغيرات.** أصب كميات متساوية من الماء لها درجة الحرارة نفسها في كلتا الكأسين. أطحن أحد الأقراص على ورقة. وأحرص ألا أفقد أي جزء من المكونات.

٣ **أجرب.** أضيف في الوقت نفسه قرصًا مضادًا للحموضة صحيحًا إلى الكأس المكتوب عليها (صحيح) والقرص الآخر المطحون إلى الكأس المكتوب عليها (مطحون).

٤ **ألاحظ.** في أي الكأسين بدأ التفاعل أولاً، وانتهى أولاً؟ أي الكأسين كان التفاعل فيها سريعاً؟
٥ **أستنتج:** ما المتغير الذي اختبرته؟ وكيف أثر هذا المتغير في سرعة التفاعل الكيميائي؟

أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ما الذي يسبب زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية؟

التفكير الناقد. عندما يسود فلز الفضة Ag، النقي يتكون كبريتيد الفضة Ag_2S . اعتماداً على هذا الوصف، ما نوع هذا التفاعل؟ أوضح إجابتي.

ونتيجةً لهذه الزيادة في سرعة الحركة فإن احتمال تصادم ذرات المواد المتفاعلة معاً لتكوّن الروابط الكيميائية يصبح أكبر، ويصبح لدى الجزيئات طاقة أكبر تستعملها لكسر أو فك الروابط الكيميائية الموجودة.

إن زيادة التركيز أي زيادة كمية المواد المتفاعلة في المحلول تعني زيادة احتمال اتصال الجزيئات معاً لتشكّل الروابط الكيميائية.

كما أن زيادة الضغط تُجبر أكبر عدد من الجزيئات على التجمع في مساحة صغيرة، وتزيد من سرعة اتصال الجزيئات معاً، بالإضافة إلى أن مقدار مساحة سطح

في كلا الكأسين يجب أن يتم التفاعل فور وضع الأقراص في الماء، ومع ذلك يجب أن يكون تفاعل الأقراص المطحونة أقوى وينتهي بسرعة

المتغير الذي تم اختياره هو مساحة السطح. فكلما كانت المساحة أكبر حدث التفاعل بشكل أسرع

من العوامل التي تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية، ارتفاع درجة الحرارة، وزيادة التركيز، وزيادة الضغط، وزيادة مساحة سطح المواد

يحل عنصر محل عنصر آخر في مركب، وفي هذه الحالة يحل الخارصين محل الهيدروجين في

يمكن أن يكون تفاعل اتحاد، حيث تتحد مادة الفضة النقية مع مادة أخرى "في هذه الحالة الكبريت" لتكوين مادة أخرى وهي كبريتيد الفضة (مركب فقد بريق الفضة)



▲ تطلق التفاعلات الطاردة للطاقة طاقة حرارية، مثل حرارة هذا المشعل الكهربائي الذي يُستخدم في اللحام.

أختبر نفسي

السبب والنتيجة. ماذا يمكن أن يحدث إذا تم تبريد الحيز الذي يتم فيه تفاعل ماص للطاقة بشكل ملحوظ إذا كانت الطاقة اللازمة للتفاعل حرارية؟

التفكير الناقد. خلط محلولا عند درجة حرارة الغرفة في دورق زجاجي، وبدأت المحتويات تكون فقاعات غاز، وارتفعت حرارتها. ما نوع هذا التفاعل الذي حدث؟

ما التفاعلات الماصة للطاقة؟

وما التفاعلات الطاردة للطاقة؟

ما دلائل حدوث التفاعل الكيميائي التي تظهر في الصورة المجاورة؟ إنَّ المشعل الذي يظهر في الصورة المجاورة يُنتج ضوءاً وكمية من الحرارة كافية لقطع الفلز. يُنتج شعاع المشعل عن تفاعل غازين معاً. والغازان محفوظان في صهاريج قريبة ويتفاعلان معاً بشدّة، ويُعطي التفاعل بينهما الكثير من الطاقة في صورة ضوء وحرارة في مُدة زمنية قصيرة. وهذا النوع من التفاعلات التي تُطلق الطاقة يسمّى التفاعلات **الطاردة للطاقة**. وتستمرُّ هذه التفاعلات في إطلاق الطاقة من لحظة بدئها حتى تتوقّف. وبعض التفاعلات تُطلق طاقة بكميّات قليلة خلال فترة زمنية طويلة. وهناك تفاعلات تحتاج إلى مصدر طاقة، تُسمّى التفاعلات **الماصة للطاقة**.

سوف يبطئ التفاعل وربما يتوقف

وتتطلب التفاعلات الماصة للطاقة توافراً مصدر طاقة مستمرّ ليستمّر التفاعل. فبالطاقة فإن التفاعل يتوقّف فوراً. وعملية البناء الضوئي

في النبات تحدث نوع هذا التفاعل طارد للطاقة لأنه يطلق طاقة على شكل حرارة

التفاعلات الماصة للطاقة والطاردة لها

اقرأ الصورة

أي التفاعلين في الصورة تفاعل ماص للطاقة؟
إرشاد: أفكّر في التفاعل الذي يحتاج إلى مصدر طاقة.

الأنبوب جهة اليسار لأنه احتاج إلى مصدر طاقة لحدوث التفاعل



مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

١ المفردات. المواد التي تنتج عن التغير الكيميائي تسمى **المواد الناتجة**

٢ **السبب والنتيجة**. عندما اتحدت مادتان معاً ارتفعت درجة الحرارة بمقدار ٥°س. ما الذي سبب هذا الارتفاع؟

٣ **التفكير الناقد**. لماذا يُعدُّ صدأ الحديد مثالاً على التغير الكيميائي؟

٤ **أختار الإجابة الصحيحة**. أي مما يأتي مثال على تفاعلات التحلل؟

أ. تفاعل الحديد والأكسجين لتكوين أكسيد الحديد.

ب. تفاعل كلوريد الفضة والرصاص لتكوين كلوريد الرصاص والفضة.

ج. تكوين ثاني أكسيد الكربون والماء من حمض الكربونيك

د. تجمد الماء وتكوين الجليد.

٥ **أختار الإجابة الصحيحة**. أي مما يأتي ليس تغيراً كيميائياً؟

أ. احتراق الخشب.

ب. تحول لون شريحة التفاح إلى البني عند تعرضها للهواء.

ج. تصبح رائحة البيض كريهة عندما يفسد.

د. اختلاط السكر بالماء.

ملخص مصور

السبب ← النتيجة

اتحاد المواد ← تغير درجة الحرارة

← ارتفاع درجة الحرارة تشير إلى تفاعل طارد للطاقة

تنتج التغيرات الكيميائية في التفاعل مواد جديدة. الصدأ (أكسيد الحديد) هو مادة جديدة لها خصائص تختلف عن خصائص الحديد أو الأكسجين

المطويات أنظم أفكارنا

أعمل مطوية كالمبينة في الشكل، أكمل فيها الجمل مبنياً ما تعلمته عن التغيرات الكيميائية.

التغيرات الكيميائية

تتضمن التغيرات الكيميائية ...
الأنواع الرئيسة الثلاثة ...
التفاعل البارد للحرارة ...

1:1 HF , 1:1 KCl , 1:2 MgCl₂ , 1:4 CCl₄ , 2:1 H₂O

العلوم والصحة

التغيرات الفيزيائية والكيميائية

يتغير الطعام قبل استخدام طاقته في أجسامنا. أكتب تقريراً حول التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث من لحظة تناول حبة البرتقال إلى الاستفادة منها في الخلايا.

العلوم والرياضيات

أجد النسب

أجد نسب ذرات جميع العناصر في كل من المركبات الآتية:
HF, KCl, MgCl₂, CCl₄, H₂O

التقويم

التغيرات الفيزيائية التي تحدث: قطع البرتقالة وتقسيرها وعصرها وإزالة بذورها/ التغيرات الكيميائية التي تحدث: عملية الهضم في المعدة والأمعاء، وعملية التنفس الخلوي

التركيز على المهارات

مَهارة الاستقصاء: صياغة الفرضيات (تكوين الفرضيات)

تعلمت أن التفاعلات الكيميائية تتكوّن من المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة وهي المواد الجديدة التي نتجت عن التغيرات الكيميائية للمواد المتفاعلة، وأن دليل حدوث هذا التغير أو التفاعل الكيميائي هو تغيير اللون.

يستخدم العلماء المعلومات التي يجمعونها من القراءة أو الملاحظة؛ لمساعدتهم على تكوين فرضية، أو التوصل إلى تخمين صحيح، للإجابة عن سؤال ما، ثم يقومون بتجربتها، ووضع تفسير للنتيجة التي حصلوا عليها لرؤية ما إذا كانت تدعم أو تدحض الفرضية التي وضعوها.

أَتَعَلَّمُ

عندما أقوم بتكوين فرضية، فأنا أضع جملة قابلة للاختبار تعبر عما أراه صحيحاً منطقياً. ويمكنني تكوين الفرضية على النحو الآتي: "إذا غمر الصوف الصلب في الخل وتعرّض للهواء فإنه يُنتج الصدأ، ولذلك فإننا إذا عاملنا أي مادة أخرى مصنوعة من الحديد أو الصلب بالطريقة نفسها فإنها ستنتج الصدأ أيضاً". ويمكن لأي شخص اختبار هذه الفرضية وتجربتها.

أَجْرِبُ

المواد والأدوات: صحن عدد ٢، مناشف ورقية، خلّ، مشبك ورق فولاذي عدد ٢، سلك نحاسي غير معزول، عُمَلتان نحاسيتان (إحداهما قديمة والأخرى جديدة)، ساعة إيقاف.

١ أضع الصحنين على الطاولة. أطوي المناشف الورقية على شكل مربعين. أضع مربعاً واحداً على كلّ صحن.

٢ أسكب كمية من الخلّ في كلّ صحن بما يكفي لتغطية المنشفة الورقية المطوية. ⚠ أكون حذراً.

٣ أكون فرضية حول كيفية تفاعل كلّ من مشابك الورق الخشبية، والأسلاك

الفولاذ المستخدم في بناء هذا النموذج في مدينة جدة

مطلي بمواد تمنع تفاعل الهواء الرطب مع الفولاذ

بناء المهارة

النحاسية، وسبائك العملة مع الخل. أسجل الفرضية الخاصة بي في الجدول المبين في الصفحة المقابلة.

٤ أضع سبائك العملة والأسلاك النحاسية فوق المنشفة الورقية في أحد الصحن، وأضع مشابك الورق فوق المنشفة الورقية في الصحن الآخر.

٥ أسجل الملاحظات الخاصة بي بعد مرور دقيقتين، في الجدول أدناه. وأستمر في تسجيل ملاحظاتي كل ١٠ دقائق.

٦ أترك الصحن حتى صباح اليوم التالي. وأتحقق في اليوم التالي من جانبي سبائك العملة، والأسلاك، ومشابك الورق. أسجل ملاحظاتي.

أطبق

فرضيتي	الزمن	سبائك العملة
٢ (دقيقتان)	مشابك الورق	
١٢ دقيقة		
٢٢ دقيقة		
٣٢ دقيقة		
٢٤ ساعة		

١ ماذا حدث لمشابك الورق في تجربتي؟ ولماذا؟

٢ ماذا حدث للعمولات النحاسية والأسلاك النحاسية؟ ولماذا؟

٣ هل كان هناك فرق بين التغيرات التي حدثت لسطح تلك المواد والتغيرات على قاعدتها؟ أوضح إجابتي.

٤ هل النتائج التي توصلت إليها في هذه التجربة تدعم الفرضية؟

٥ ما الذي يحدث لو وضعت عملة نحاسية وسلكتها في قاع كوب صغير من الخل؟ هل تتفاعل العملة النحاسية القديمة والجديدة مع الخل بالطريقة نفسها؟ هل إضافة ملعقة صغيرة من الملح إلى الخل تؤدي إلى تسريع التفاعل الكيميائي؟

٦ أكون فرضية حول ما أعتقد أنه سيحدث إذا قمت بإجراء إحدى التجارب أعلاه. أختبر فكري، وأسجل نتائجي، وأوضح ما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها تدعم الفرضية الخاصة بي أم لا.



الدرس الثاني

الخصائص الكيميائية

نشاط أسري



أسرتي العزيزة:

أبدأ اليوم بدراسة الدرس الثاني وأتعلم فيه الخصائص الكيميائية.

وهذا نشاط يمكن أن ننفذه معًا.

مع وافر الحب طفلك / طفلتك.

النشاط:

ساعد طفلك / طفلتك في جمع مجموعة من المواد التي لديه في المنزل وتصنيفها في جدول إلى فلزات ولافلزات.

أنظر واتساءل

كيف تؤثر الأحماض والقواعد في المواد؟

هل يمكن للأحماض أن تسبب تآكل المواد التي يتكوّن منها المبنى الظاهر

في الصورة؟ نعم، يمكن أن تسبب الحموض تآكل بعض

أنواع الصخور مثل الرخام

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

أتوقعُ

يتحوّل عصيرُ الكُرنَبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المزرقّ في القواعدِ. ويزدادُ تغيُّرُ اللونِ معَ ازديادِ قوةِ الحمضِ أو القاعدةِ، بينما لا تسبّبُ الموادُ المتعادلةُ تغيُّراً في لونِ عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ. أيُّ الموادِ أتوقَّعُ أنّها حمضيّةٌ، أو قاعديّةٌ، أو متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابي حولَ توقّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ أدناه.

أختبرُ توقّعي

١ **أتوقَّعُ.** أضعُ ملصقاً لكلِّ عيّنةٍ على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمَّ أسكبُ كميةً قليلةً منَ العيّنةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقّعاتي في الجدولِ الآتي:

العيّنة	التوقُّعُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادّل	اللونُ معَ عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ	النتيجةُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادّل
الماءُ			
مياهٌ غازيّةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌ أبيضٌ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			
أقراصٌ مضادّةٌ للحموضةِ			

أحتاجُ إلى:



- كؤوس بلاستيكية صغيرة نظيفة
- ماء
- مياه غازية
- أقراص مضادة للحموضة.
- عصير ليمون
- صودا الخبز ذائبة في الماء
- خل أبيض
- صابون سائل شفاف
- حليب خالي الدسم
- قطارة
- عصير الكُرنَبِ الأحمرِ
- نظارات واقية

الخطوة ٢



٢ **ألاحظُ.** ⚠️ أكونُ حذراً. أضيفُ عدّة نقاطٍ من عصيرِ الكُرنَبِ الأحمرِ إلى العيّنة الأولى، وأسجّلُ أيّ تغيّراتٍ حدثتَ للونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادِ.

أستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنّفُ.** أيّ العيّناتِ حمضيّةٌ، وأيُّها قاعديّةٌ، وأيُّها متعادلةٌ؟ أسجّلُ النتائجَ.

٤ **أفسّرُ البياناتَ.** أقارنُ بينَ الفرقِ بينهما.

أستكشفُ

هلِ الأطعمةُ أو المشروباتُ العفنةُ

الماء: متادل، المياه الغازية: حمض ضعيف (حمض الكربونيك)، عصير الليمون: حمض، صودا الخبز: قاعدة، الخل الأبيض: حمض، سائل الصابون الشفاف: قاعدة، حليب: حمض وهو قريب من التعادل حيث تتراوح قيم رقمه الهيدروجيني من ٦.٤ - ٦.٨ . أقراص مضادة للحموضة: قاعدة

أقرأ وتعلم

السؤال الأساسي

ما الخصائص التي تحدّد كيف تتفاعل المواد معاً؟

المفردات

الخاصية الكيميائية

الجدول الدوري

المركبات

الحمض

القاعدة

الكاشف

الملح

التعادل

مهارّة القراءة

الاستنتاج

إرشادات النص	الاستنتاجات

تعباً المناطقُ بغازاتٍ مثل الهيليوم. وقديماً كانت تعباً بغاز الهيدروجين الشديد التفاعل.

ما الخصائص المختلفة للعناصر؟

للعناصر الكثير من الخصائص الفيزيائية ومنها الكثافة، واللون، واللمعان، والتوصيل للحرارة والكهرباء، وللعناصر أيضاً خصائصها الكيميائية.

تصفُ الخاصية الكيميائية طريقة تفاعل المادة مع مواد أخرى. وقد تمّ ترتيب العناصر في الجدول الدوري حسب تزايد العدد الذريّ مما أدى إلى اختلاف الخصائص؛ فالعناصر في المنطقة نفسها من الجدول الدوري لها خصائص متشابهة. أنظر إلى الجدول الدوري في مرجعيّات الطالب وألاحظ ترتيب العناصر.

الفلزّات

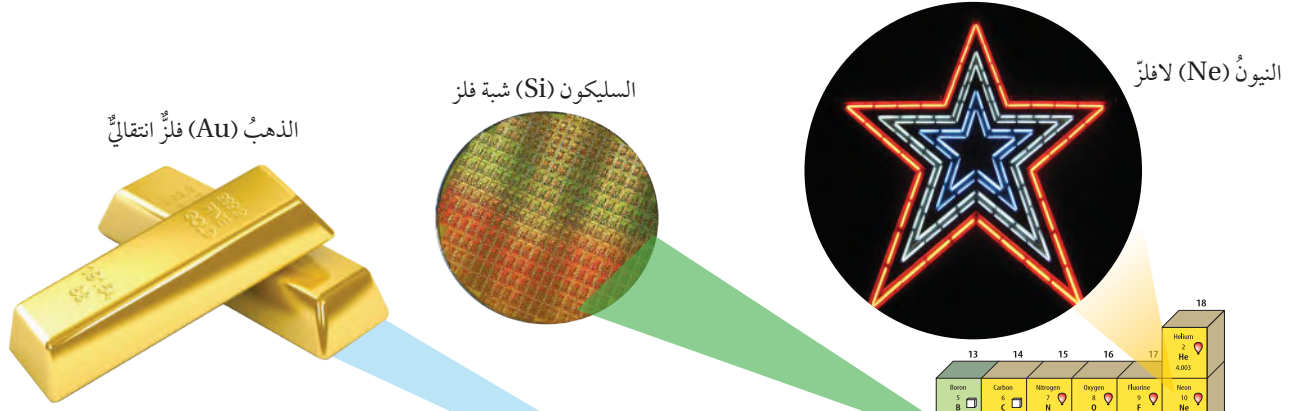
تقع الفلزّات في الجانب الأيسر من الجدول الدوري، ومن خصائصها أنّها لامعة، وقابلة للثني بسهولة وتوصّل الحرارة والكهرباء. ويصنّف العلماء الفلزّات في ثلاث فئات: فلزّات قلوية، وفلزّات قلوية أرضية، وفلزّات انتقالية.

تقع الفلزّات القلوية في العمود الأول من يسار الجدول الدوري تحت الهيدروجين الذي لا يعدّ فلزاً. والفلزّات القلوية، ومنها الصوديوم والليثيوم والبوتاسيوم عناصر ليّنة، وتكوّن المركبات بسهولة بتفاعلها مع مواد أخرى، ولا توجد منفردة في الطبيعة.

وعن يمين الفلزّات القلوية مباشرة، توجد الفلزّات القلوية الأرضية وهذه الفلزّات خفيفة، ومنها الكالسيوم والمغنيسيوم، وهما عنصران أساسيان للعديد من المخلوقات الحية.

تشكّل الفلزّات الانتقالية مجموعة كبيرة من العناصر تقع في وسط الجدول الدوري، ومنها عناصر النحاس والحديد والذهب والنيكل والزنك. ومعظم الفلزّات الانتقالية قاسية، وهي لامعة، وتتفاعل ببطء مع المواد الأخرى.





الذهب (Au) فلز انتقالي

السليكون (Si) شبه فلز

النيون (Ne) لافلز

عند درجة حرارة الغرفة في صورة غازات أو مواد صلبة هشة سهلة الانكسار. ومعظم اللافلزات لا توصل الحرارة والكهرباء.

عناصر اللافلزات الموجودة في العمود الأخير إلى الجهة اليمنى من الجدول الدوري تسمى الغازات النبيلة. وهذه الغازات لا تتفاعل مع العناصر الأخرى في الظروف الطبيعية، ولها استعمالات كثيرة؛ حيث يُستعمل الأرجون (Ar) في المصابيح الكهربائية، ويُستعمل النيون (Ne) عند تعرضه للكهرباء لإنتاج ألوان لامعة. ويُستعمل الزنون (Xe) في المصابيح الأمامية للسيارات. ويُستعمل الهيليوم (He) عادةً في البالونات.

يوجد عن يسار الغازات النبيلة عمودٌ يحتوي على عناصر تتبع اللافلزات تسمى الهالوجينات؛ ومنها الفلور (F) والكلور (Cl). والكلور من اللافلزات النشطة؛ حيث يرتبط مع الصوديوم (Na) ليكون كلوريد الصوديوم (NaCl) أو ملح الطعام.

أختبر نفسي

أستنتج. إذا كان الغاز لا يتفاعل مع أي مواد أخرى فإلى أي نوع من اللافلزات ينتمي هذا الغاز؟

التفكير الناقد. لماذا تُعدّ الفلزات القلوية غير آمنة عند التعامل معها؟

تُستعمل الفلزات الانتقالية لصنع النقود والمجوهرات والآلات والكثير من المواد الأخرى.

أشباه الفلزات واللافلزات

توجد أشباه الفلزات واللافلزات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري. تشترك أشباه الفلزات - ومنها السليكون والبورون والزرنيخ - في خصائصها مع كل من الفلزات واللافلزات. وأشباه الفلزات شبه موصلة للكهرباء؛

إذا لم يتفاعل غاز مع عناصر أخرى فعلى الأرجح أنه ينتمي إلى مجموعة الغازات النبيلة، وتوجد الغازات النبيلة في العمود الأيمن من الجدول الدوري

تعد الفلزات القلوية غير آمنة عند التعامل معها، لأنها شديدة التفاعل

مقياس الرقم الهيدروجيني PH



أقرأ الشكل

أي هذه المواد أكثر خطورة عند الاستعمال؟
إرشاد: أحدد أين تقع كل مادة من المواد على مقياس الرقم الهيدروجيني.

لذا يستعمل العلماء موادَّ خاصة تسمى الكواشف لتعرف الأحماض والقواعد. والكواشف مواد يتغير لونها عند وجود الحمض أو القاعدة. ومنها تباع الشمس وعصير الكرنب الأحمر. يكتسب ورق تباع الشمس لوناً أحمر عند تفاعله مع محلول الحمض، ولوناً أزرق عند تفاعله مع محلول القاعدة.

كيف يمكن معرفة ما إذا كان المادة حمضية أو قاعدية؟ يستعمل لهذه الغاية مقياس الرقم الهيدروجيني الذي يقيس مدى حموضة أو قاعدية المادة، مبتدئاً من الصفر حتى 14. ولكل درجة لون مميز؛ فالمواد التي لها رقم هيدروجيني أقل من 7 تكون أحماضاً، والتي لها رقم هيدروجيني أكثر من 7 تكون قواعد. أما المحاليل التي لها رقم هيدروجيني يساوي 7 - ومنها الماء المقطر - فهي متعادلة.

المادة الأقرب إلى التعادل هي أكثر أماناً عند الاستعمال من المادة التي لها رقم هيدروجيني أكثر أو أقل. فمثلاً سيضر حمض الليمون العينين إذا وصل إليها، وسيكون منظف أنابيب الصرف الصحي ضاراً للجلد إذا لامسه، كما يمكن للأمونيا أن تتلف الجلد.

وتمتاز القواعد بأنها ذات طعم مرّ. ولمسها صابوني، وهي تحول ورقة تباع الشمس الحمراء إلى زرقاء.

كيف يمكن الكشف عن الأحماض والقواعد؟ التذوق من الطرق التي تحدد ما إذا كان الطعام حمضياً أم قاعدياً. لكنّه بالتأكد طريقة خطيرة جداً لاختبار مواد غير معروفة.

نشاط

التعادل

١ أذوب في كأس شفافة كمية قليلة من صودا الخبز في ٥٠ مل من الماء المقطر.

٢ **أصنّف.** أضيف عصير الكرنب الأحمر إلى محلول صودا الخبز قطرة بعد قطرة. يتحول لون عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهري في الأحماض وإلى اللون الأخضر المُرَقَّ في القواعد. ما لون المحلول؟ وهل لون المحلول حمضي أم قاعدي؟



٣ **ألاحظ.** ⚠️ أكون حذرًا. أضيف الخل الصافي إلى المحلول قطرة بعد قطرة. الخل محلول حمضي. ما عدد القطرات التي يحتاج إليها المحلول ليكتسب اللون الأرجواني الأصلي لعصير الكرنب الأحمر؟

٤ **أستنتج.** ترى، ماذا حدث لهذا المحلول؟ ماذا يمكن أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني؟ أعمل ورقة مقياس الرقم الهيدروجيني لاختبار توقعاتي.

أختبر نفسي

أستنتج. إذا كان طعم عصير الفاكهة حمضيًا، فماذا أتوقع أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني في العصير؟

التفكير الناقد. ما أنواع الطعام التي تزيد الحموضة في المعدة؟

استعمالات الأحماض والقواعد

لكل من الأحماض والقواعد استعمالات عديدة مهمة،

سيتحول لون الكاشف إلى اللون الأزرق المخضر (والأخضر المصفر إذا كان المحلول قويا)، ويشير إلى أن الرقم الهيدروجيني أكثر من ٧، المحلول قاعدي

وتعمل القواعد على تفكيك المواد وإذابتها. والقواعد مواد

عدد النقاط التي يحتاج إليها المحلول ليعود إلى لونه الأصلي يعتمد على تركيز مخلوط مسحوق الخبيز الذي تم تحضيره

القوة لسكر الملابس المألوفة للبدن والعنبر.

أضيف الخل (محلول حمضي) إلى محلول صودا الخبيز (قاعدة)، والمخلوط الناتج متعادل أي لا حمضي ولا قاعدي. فعندما كان لونه بين الأخضر والوردي المحمر كانت قيمة الرقم الهيدروجيني له ٧. وإذا أضيف حمض أكثر، يصبح حمضيا

تنظيف النحاس

ستكون قيمة الرقم الهيدروجيني أقل من ٧

الأطعمة التي لها قيمة رقم هيدروجيني منخفضة، مثل الحمضيات والأطعمة التي تحتوي على الخل أو الليمون

اقرأ الشكل

هل يمكن استعمال صلصة الطماطم (الكاتشب) لتنظيف النحاس؟
إرشاد: صلصة الطماطم فيها مواد حمضية.

تتفاعل الأحماض الموجودة في (الكاتشب) مع النحاس المصنوع منه الوعاء لإزالة الأوساخ عنها (أكاسيد النحاس)

ما خصائص بعض الأملاح؟

يعدُّ حمض الهيدروكلوريك من المواد الخطرة، وهيدروكسيد الصوديوم مادة قاعدية خطيرة أيضًا، ولكن عند خلطهما معًا ينتج ملح الطعام (كلوريد الصوديوم). والملح مركَّب ناتج عن تفاعل حمض وقاعدة.

ويسمَّى التفاعل الذي يتمُّ عند خلط حمض مع قاعدة **التعادل**، وينتج عنه ملح وماء.

تتمتاز معظم الأملاح بارتفاع درجة انصهارها وصلابتها، وبعضها قابل للذوبان بسهولة، ومحاليل الأملاح موصلة للتيار الكهربائي.

هناك أنواع عديدة من الأملاح؛ فكبريتات الماغنسيوم $MgSO_4$ (ملح أبسوم) تُستعمل في الاستحمام؛ لأنها تهدئ العضلات، كما تُستعمل كبريتات الباريوم $BaSO_4$ للمساعدة على تصوير بعض أعضاء الجسم باستخدام الأشعة السينية، ويُستعمل بروميد الفضة $AgBr$ في إنتاج أفلام التصوير الفوتوغرافية. ويُستعمل الملح للمساعدة على صهر الجليد على الطرق وحفظ الأطعمة.

أختبر نفسي



أستنتج. ما الخصائص المشتركة بين الأملاح؟

التفكير الناقد. ترى ما الرقم الهيدروجيني للمحلول الملحي؟

بعض استعمالات الملح



الانصهار



الحفظ

جميعها ناتجة من تفاعلات الأحماض مع القواعد، وتمتاز معظم الأملاح بارتفاع درجة انصهارها وصلابتها، ومحاليل الأملاح موصلة للتيار الكهربائي

المحلول الملحي متعادل ورقمه الهيدروجيني ٧

التصوير

مراجعة الدرس

أفكر وأتحدث وأكتب

- المضردات. تسمى المادة التي يتغير لونها عند وجود الحمض أو القاعدة الكاشف
- استنتج. لماذا تعد القواعد منظفات جيدة؟

ملخص مصور

يصنف الجدول الدوري العناصر إلى: فلزات قلوية، وفلزات قلوية أرضية، وفلزات انتقالية، ولا فلزات.

تستعمل



الاستنتاجات

إرشادات النص

القواعد مواد جيدة

للتنظيف

القواعد تتفاعل مع الدهون والزيوت وتفككها

- التفكير الناقد. أوضح لماذا لا توجد الفلزات القلوية منفردة في الطبيعة؟

- أختار الإجابة الصحيحة. أي الخيارات الآتية صحيح عندما يوضع الحمض والقاعدة معاً؟

- لا يتفاعلان
- ينتجان ملحاً وماء
- يصبح الحمض أقوى
- تصبح القاعدة أقوى

- أختار الإجابة الصحيحة. أين تقع المواد المتعادلة ومنها الماء المقطر على مقياس الرقم الهيدروجيني؟

عند الرقم:

- صفر
- ٢٠
- ٧
- ١٤

- السؤال الأساسي. ما الخصائص التي تحدّد كيف تتفاعل المواد معاً؟

القلويات تتفاعل بشدة، ولذلك من السهل تفاعلها مع عناصر أخرى وتكوين مركبات جديدة

الحمض مع القاعدة.



المطويات أنظم أفكارى

نفذ تجربة لمعرفة ما إذا كانت مادة ما توصل الكهرباء عند إذابتها في الماء (تأكد من استعمال ماء مقطر في التجربة). ستوصل الأملاح التي تذوب في الماء التيار الكهربائي. بينما السكر المذاب في الماء لا يوصل التيار

العلوم والصحة

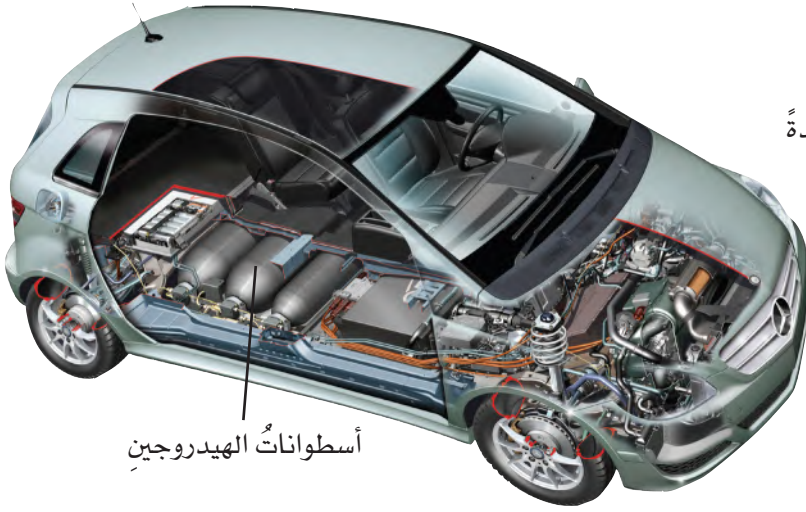
المطر الحمضي

أكتب تقريراً حول المطر الحمضي. ما المطر الحمضي؟ كيف يمكن أن يؤثر في البحيرات، والأسماك والأشجار والمكونات الأخرى في البيئة؟ هل يؤثر المطر الحمضي في المباني؟

العلوم والكتابة

كتابة توضيحية

أوضح كيف يمكن أن نعرف محتويات علبة تحتوي على بلورات الملح أو بلورات سكر دون تذوق البلورات.



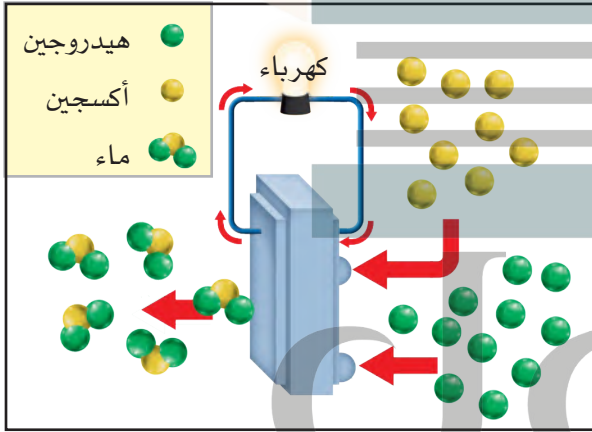
أسطوانات الهيدروجين

أهلاً بكم في سيارات خلايا الوقود الجديدة

قد يستخدم الناس في سنوات قليلة قادمة سيارات جديدة لا تستخدم الجازولين مصدراً للطاقة، ولكنها تستخدم خلايا وقود. وقد تبدو هذه السيارات مثل السيارات القديمة، لكن الفرق يكون تحت غطاء محرك السيارة؛ فبدلاً أن نجد آلة احتراق داخلي تستخدم الجازولين سنجد خلايا وقود. تنتج خلايا الوقود الكهرباء عن طريق تفاعل كيميائي يستخدم غاز الهيدروجين والأكسجين في الهواء. وتعمل الكهرباء على تشغيل المحرك. ولا يوجد هنا حرق لإحدى مشتقات الوقود الأحفوري.

وهذا النوع من السيارات له خزان خاص مقاوم للضغط، يحتوي داخله على هيدروجين نقي. ويوفر الهيدروجين إلكترونات لإنتاج الكهرباء، ولا يصدر ملوثات لجعل الهواء غير نظيف وغير صالح للتنفس. وبعد أن تنتج الخلية الكهرباء يتحد الهيدروجين مع الأكسجين ليكون الماء الذي يطلق على شكل بخار ماء. وتطلق هذه السيارات بخار الماء في الجو في أثناء حركتها.

ويتوقع أن تُشترى خزانات وقود الهيدروجين من محطات تعبئة. وقد يكون في منازلنا خزانات كبيرة لحفظ الهيدروجين؛ لإعادة تعبئة خزانات السيارة. وبالتأكيد فإن وجود هذه السيارة سيحدث تغييراً كبيراً في حياتنا.



خلايا الوقود تستهلك الهيدروجين والأكسجين وتنتج بخار الماء والكهرباء.

الكتابة التوضيحية

التوضيح الجيد

- ◀ يصف الشيء من حيث مظهره والأصوات التي يصدرها ورائحته وطعمه ولمسه.
- ◀ يستخدم كلمات دالة لتصف الشيء.
- ◀ يتضمن تفاصيل تساعد القارئ على اختبار الشيء.
- ◀ قد يستخدم المقارنة بين أوجه الشبه وأوجه الاختلاف.

أكتب عن



كتابة توضيحية

اقرأ عن السيارات الهجينة التي تستخدم الكهرباء والجازولين. أصف كيف تعمل، بمقارنتها بالسيارات التي تستخدم الجازولين فقط؟

أكملُ كلاً منَ الجملِ الآتيةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

القاعدةُ

التغيرُ الكيميائيُّ

الخصائصُ الكيميائيةَّةُ

تفاعلاتُ طاردةٌ للطاقة

تفاعلُ الاتحادِ

الموادُّ المتفاعلةُ

الكواشفُ

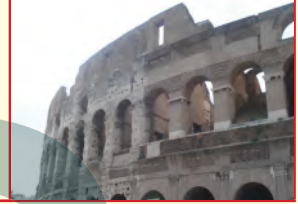
البناءُ الضوئيُّ

ملخصُ مصوّر

الدرسُ الأوّلُ تحدثُ التغيّراتُ الكيميائيةَّةُ نتيجةَ تمكّيكِ روابطٍ كيميائيَّةٍ أو تكوينِها.



الدرسُ الثاني يساعدُنا اختلافُ الخصائصُ الكيميائيةَّةِ على توقُّعِ كَيْفِيَّةِ تفاعلِ الموادِّ.



المَطَوِيَّاتُ أنظّم افكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي صنَعْتُها في كلّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مَقَوَّاةٍ، وأستعينُ بهذهِ المطويّاتِ على مراجعةِ ما تعلَّمْتُه في هذا الفصلِ.

يصنّفُ الجدولُ الدوريُّ ...	التغيّراتُ الكيميائيَّةُ
تستطبِحُ الأحماضُ والقواعدُ ...	تتضمّنُ التغيّراتُ الكيميائيَّةُ ... الأنواعَ الرئيسيَّةَ الثلاثةَ ... التفاعلَ الباصَّ للحرارةِ ...
تتكوّنُ الأملاحُ عندَما ...	تفاعلُ الاتحادِ

١ تكونُ الصدأُ على مسامِرِ حديدٍ مثلاً على التغيرِ الكيميائي

٢ تعتمدُ الطريقةُ التي تتفاعلُ بها المادّةُ معَ مادةٍ أخرى

على للمادّةِ الخصائصُ الكيميائيَّةُ

٣ تُسمّى الموادُّ التي تُوجدُ قبلَ حدوثِ التغيّرِ الكيميائيِّ

الموادُّ المتفاعلةُ

٤ المادّةُ التي تحوّلُ لونَ ورقةٍ تتّباعُ الشمسِ منَ اللونِ

الأحمرِ إلى اللونِ الأزرقِ هي القاعدةُ

٥ تُسمّى الموادُّ التي يتغيّرُ لونها عندَ وجودِ الحمضِ أو

القاعدةِ الكواشفُ

٦ يحدثُ عندما ترتبطُ عناصرٌ أو مركّباتٌ

لتكوينِ مركّباتٍ أكثرَ تعقيداً.

٧ تُسمّى التفاعلاتُ التي تُطلِقُ طاقةً

تفاعلاتُ طاردةٌ للطاقة البناءُ الضوئيُّ مثلاً على تفاعلِ كيميائيٍّ ماصٍّ للطاقة.

تفاعل كيميائي بين سائلين هو الذي أدى إلى تكون المادة الصلبة. ومن المحتمل أن يكون السائلان محلولا قاعديا وحمضيا

١٥ أختار الإجابة الصحيحة: يقع عنصر التيتانيوم في وسط

الجدول الدوري، وهو عنصر صلبٌ ولا مَع، ويتفاعل ببطءٍ مع المواد الأخرى. كيف يُصنّف التيتانيوم؟

ج- فلز قلوي أرضي.

د- شبه فلز.

أ- فلز انتقالي.

ب- فلز قلوي.

الفكرة العامة

١٦ كيف تكون التفاعلات الكيميائية جزءاً من

حياتنا اليومية؟

نتنتج التفاعلات الكيميائية مواد جديدة، قد تكون غذاء، ومواد بناء، وأدوية، وحتى طاقة من الشمس

الهدف: أقرأ البيانات الموجودة على عبوات مواد تُستخدم في المطبخ، وأحدّد الرقم الهيدروجيني لها.

ماذا أعمل؟

١. أختار مجموعة من المنظفات التي تُستخدم في المطبخ، وأحدّد أرقامها الهيدروجينية.

٩ السبب والنتيجة. افترض أنني مزجت سائلين معاً

فتكوّنت مادة صلبة بيضاء في السائل، فما الذي سبّب تكون المادة الصلبة؟

١٠ الكتابة التوضيحية. أوضح كيف تُستخدم مادة حمضية،

ومادة قاعدية ومادة متعادلة في مطبخ منزلي؟

١١ أكون فرضية. عندما أُمزج الصودا والخل في وعاءٍ

يحدث تفاعل كيميائي بسرعة، محدثاً عدة فقاعات، ويجعل المادة تفور. ماذا يحدث إذا أعدت هذه التجربة ثانية مستعملاً عصير البرتقال بوصفه حمضاً ضعيفاً بدل الخل؟

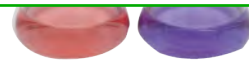
١٢ التفكير الناقد. نحتاج إلى طاقة لإشعال فتيل

الشمعة، وبعدها تنتج الشمعة طاقة. هل احتراق فتيل الشمعة تفاعل ماص أم طارد للطاقة؟

١٣ أفسر البيانات. عند إضافة كاشف تباع الشمس السائل

إلى المواد في الدورقين تحوّل لونهما إلى الألوان التي تظهر في الصورة. أيّ المادتين حمض؟ أفسر إجابتي.

المادة الموجودة في المخبر الأيسر، لأن اللون تحول إلى الأحمر



تفاعل طارد للحرارة لأن كمية الطاقة التي استهلكت عند بداية التفاعل أقل من تلك الناتجة عنه

يكون الحمض في كثير من الأطعمة مثل الخل والسلطات والكاتشب والحمضيات والعصائر مثل الليمون والقواعد مثل مواد التنظيف المستخدمة في إزالة الدهون والزيوت مثل الأمونيا وصودا الخبز؛ والمادة المتعادلة مثل الماء

سينتج من اتحاد عصير البرتقال بفقاعات، ولكن لن وصودا الخبز تفاعل كيميائي مصحوب تكون الفقاعات كثيرة كما هي في تفاعل الخل وصودا الخبز

نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أي التغيرات الآتية تغير كيميائي؟

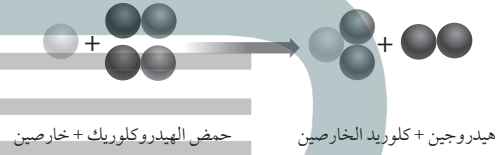
أ. تبخر الماء

ب. تقطيع الخشب

ج. قلي البيض

د. ذوبان السكر في الماء

٢ أدرس المعادلة الكيميائية التالية:



أي المواد الآتية من المواد المتفاعلة؟

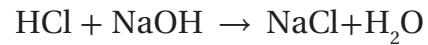
أ. الخارصين

ب. الهيدروجين

ج. كلوريد الخارصين

د. الكلور

٣ أدرس المعادلة الكيميائية الآتية:



ماء + الصوديوم → كلوريد + هيدروكسيد
الهيدروكلوريك + الصوديوم

ما سبب اختلاف خصائص المواد المتفاعلة

عن خصائص المواد الناتجة؟

أ. زيادة كتلة المواد الناتجة

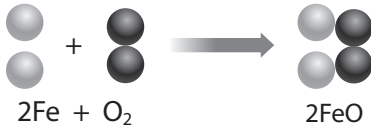
ب. تغير ترتيب ذرات العناصر

ج. تغير ترتيب الذرات

د. تغير عدد العناصر

٤ يبين الشكل أدناه تفاعل ذرات الحديد مع

جزيئات الأكسجين لإنتاج أكسيد الحديد المعروف باسم صدأ الحديد.



ما نوع التفاعل الذي يظهر في الشكل؟

أ. اتحاد

ب. تحلل

ج. إحلال

د. مركب

٥ أدرس المخطط الآتي:



أي المواد الآتية حمضية؟

أ. الصابون

ب. الماء

ج. المنظفات المنزلية

د. الطماطم

٦ أيُّ ممَّا يأتي يدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ طاردٍ للحرارة بينَ موادٍّ موضوعَةٍ في كأسٍ زجاجيةٍ؟

أ. تغيُّر لونِ الموادِّ في الكأسِ

ب. زيادةُ درجةِ حرارةِ الكأسِ

ج. انخفاضُ درجةِ حرارةِ الكأسِ

د. تصاعدُ الغازاتِ والفقاعاتِ

٧ فيمَ تختلفُ الفلزَّاتُ الانتقاليَّةُ عنَ غيرها منَ الفلزَّاتِ؟

أ. تتفاعلُ بشدَّةٍ

ب. موصلةٌ للتيارِ الكهربائيِّ

ج. خفيفةٌ

د. تتفاعلُ ببطءٍ

أجيبُ عنِ السُّؤالِ الآتي:

٨ أيُّ الموادِّ الكيميائيَّةِ تساعدُ على هضمِ الطعامِ في جسمِ الإنسانِ؟ وما الذي يحمي المعدةَ منَ هذهِ الموادِّ؟

يفرز جسم الإنسان كلاً من الأحماض والقواعد فحمض الهيدروكلوريك الذي يفرز في المعدة يحلل الطعام في أثناء عملية الهضم وتحتوي المعدة على غشاء مخاطي يمنع الحمض القوي من إذابة المعدة نفسها ويفرز البنكرياس عصارة هاضمة قاعدية لحماية غشاء الأمعاء الدقيقة من حمضية عصارة المعدة

أتحقق من فهمي			
السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٤٢	٢	٤٣
٣	٤٣	٤	٤٤
٥	٥٤	٦	٤٦
٧	٥٢	٨	٥٥



من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

للتدريب

أنا طالب معد للحياة، ومنافس عالمياً.