

مراجعة عامة على الهيكل



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف التاسع ← علوم ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-06-26 12:11:39

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

إعداد: هيام عبد الوالي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع والمادة علوم في الفصل الثالث

مراجعة عامة على الهيكل

1

الانكسار والعدسات

2

أسئلة تقييمية لدروس المنهج

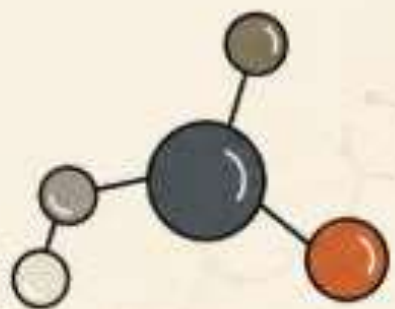
3

أسئلة تقويمية في مادة الأحياء

4

نماذج اختبار نهاية الفصل

5



مراجعة علوم عامة تاسع عام الفصل الدراسي الثالث

2026\2025 حسب الهيكل

إعداد المعلمة : هيام عبد الوالي
مدرسة مريح حلقة ثالثة بنات



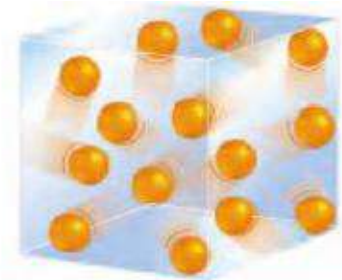
تغيُّرات الحالة

ما الذي يحدث لمادة صلبة عند إضافة طاقة حرارية إليها؟ فكّر في الثلج المبيّن في الشكل 4. تتحرّك الجسيمات التي تُكوّن الماء بسرعة وتتصادم مع الجسيمات التي تُكوّن مكعب الثلج. تنقل تلك التصادمات الطاقة من الماء إلى مكعب الثلج. تهتزّ الجسيمات الموجودة عند سطح مكعب الثلج بشكل أسرع، ناقلة الطاقة إلى جسيمات أخرى موجودة في مكعب الثلج.

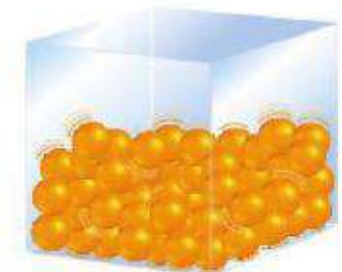
الانصهار والتجمّد سرعان ما تكتسب الجسيمات التي تُكوّن مكعب الثلج طاقة حركية كافية للتغلّب على قوى التجاذب التي تُبقيها في تركيبها البلوري. وينصهر الثلج. إنّ **درجة الانصهار** هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة الصلبة إلى مادة سائلة. من الضروريّ وجود طاقة لتتحرّر الجسيمات من الترتيب المنظمّ للمادة الصلبة. أما **حرارة الانصهار**، فهي الطاقة اللازمة لتحويل مادة ما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة انصهارها.

يسبّب انتقال الطاقة بين جسيمات المادة السائلة والمادة الصلبة انصهار الثلج، ولكن ما الذي يحدث لجسيمات المادة السائلة عندما تتصادم مع المادة الصلبة؟ تبطّؤ حركة جسيمات المادة السائلة لأنّ لها طاقة حركية أقل. وعندما يحدث المزيد من تلك التصادمات، يقلّ متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة السائلة فتبرد.

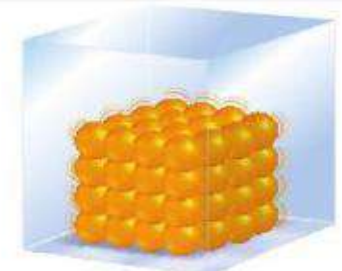
التجمّد هو عكس الانصهار. فعند انخفاض درجة حرارة مادة سائلة، يقلّ متوسط الطاقة الحركية للجسيمات. وعند إزالة قدر كافٍ من الطاقة، تصبح الجسيمات ثابتة في مواقعها. إنّ درجة التجمّد هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة السائلة إلى مادة صلبة.



غاز



سائل



صلب

تدريبات

أيُّ المواد التالية لها حجم ثابت وشكل ثابت؟

أ- الأكسجين ب- الحديد ج- الزيت د- الهواء

في أيِّ من حالات المادة تُضغَط الجسيمات قريبًا بعضها من بعض، ومع ذلك تستطيع أن تتزلق بحاذاة بعضها؟
أ- صلبة ب- سائلة ج- غازية د- بلازمية

ما مقدار الطاقة المطلوبة لتحويل مادة صلبة إلى سائلة عند درجة انصهارها؟

(a) حرارة الانصهار

(b) درجة الحرارة

(c) حرارة التبخر

(d) الصفر المطلق



الشكل 5 عندما ترتفع درجة الحرارة، تتحرك الجسيمات التي تُكوِّن المادة في حالتها السائلة بشكل أسرع. يfli السائل عندما تُنقى طاقة هذه الجسيمات ضغطًا كافيًا لتجاوز ضغط الهواء الموجود أعلى السائل.

استدل ماذا يوجد داخل فقاعات السائل الذي يfli؟

في أيّ حالات المادة تتوقع أن تتجمّد المادة على سطح الأرض إذا كانت درجة الحرارة تبلغ 25°C ؟
أ- صلبة ب- سائلة ج- غازية د- بلازما



ما الترتيب الصحيح لحالات المادة حسب تزايد قوة التجاذب من الأكبر إلى الأقل؟
أ- غازية ثم سائلة ثم صلبة
ب- سائلة ثم صلبة ثم غازية
ج- صلبة ثم سائلة ثم غازية
د- غازية ثم صلبة ثم سائلة

125 - حالة المادة التي لها شكل وحجم محددين :

الصلبة ☒ السائلة ☐ الغازية ☐ البلازما ☐

126 - حالة المادة التي تكون بها الجسيمات متراسة بإحكام :

السائلة ☐ الصلبة ☒ الغازية ☐ البلازما ☐

127 - حالة المادة التي لا تأخذ شكل الإناء الحاوي لها :

السائلة ☐ الصلبة ☒ الغازية ☐ البلازما ☐

128 - حالة المادة الغير قابلة للإنضغاط :

السائلة والصلبة ☒ السائلة فقط ☐ الصلبة فقط ☐

الغازية

129 - حالة المادة التي لها حجم ثابت وشكل غير ثابت :

الغازية ☐ السائلة ☒ الصلبة ☐ البلازما ☐

130 - حالة المادة التي ليس لها حجم ثابت أو شكل ثابت :

الغازية ☒ السائلة ☐ الصلبة ☐ البلازما ☐

131 - حالة المادة القابلة للإنضغاط :

السائلة ☐ الغازية ☒ الصلبة ☐ البلازما ☐

132 - مادة توجد طبيعيًا في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة :

غاز ☒ سائل ☐ بخار ☐ صلب ☐

أيُّ حالات المادة تمتلك جسيماتها أكبر طاقة حركية؟

أ- الحالة الصلبة ب- الحالة السائلة ج- الحالة الغازية د- جميعها متساوية

وجه المقارنة	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
الحجم	ثابت	ثابت	متغير
الشكل	ثابت	متغير	متغير
الطاقة الحركية للجسيمات	تهتز في مكانها (قليلة او اهتزازية)	طاقة حركية أقل من جسيمات الحالة الغازية (متوسطة)	طاقة حركية كبيرة (سريعة جداً)

فرضيات نظرية الحركة الجزيئية:

1- تتكون المادة من جسيمات دقيقة (ذرات وجزيئات وايونات)

2- تكون تلك الجسيمات في الغاز في حالة حركة مستمرة عشوائية ولذلك تمتلك طاقة حركية .

3- تصطدم الجسيمات بعضها ببعض وبجدران أي وعاء توضع فيه .

4- كمية الطاقة التي تفقدها الجسيمات نتيجة لتلك التصادمات قليلة جداً.

تُستخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير سلوك الجسيمات في:

أ- الحالة الغازية ب- الحالة السائلة ج- الحالة الصلبة د- جميع حالات المادة

جزيئات الغاز وفق نظرية الحركة الجزيئية تكون دائماً في حالة حركة:

أ- مستمرة وعشوائية ب- بطيئة جداً ج- ثابتة لا تتحرك د- دائرية ومنتظمة

عندما تصطدم جزيئات الغاز ببعضها أو بجدار الوعاء، فإنها:

أ- تفقد مقداراً قليلاً جداً من طاقتها

ب- تتكسر وتتحول إلى مواد جديدة

ج- ترتد وتتصادم دون أن تفقد طاقتها

د- تلتصق معاً وتتوقف عن الحركة

أي الافتراضات التالية **ليست** من بنود نظرية الحركة الجزيئية؟

- أ- تتكوّن المادة من جسيمات دقيقة تتحرك دائماً بشكل مستقيم
- ب- تصطدم الجسيمات مع بعضها بسبب الحركة العشوائية للجسيمات
- ج- كمية الطاقة التي تفقدها الجسيمات بسبب التصادمات صغيرة جداً
- د- جسيمات المادة في حالة حركة دائمة وعشوائية

تزداد سرعة حركة الجسيمات عندما:

- أ- ترتفع درجة الحرارة
- ب- تنخفض درجة الحرارة
- ج- تتوقف الجسيمات عن الحركة
- د- يقل حجم الوعاء

تُستخدم لتفسير حركة الجسيمات وسلوك المادة؟

- أ- نظرية الخلية
- ب- **نظرية الحركة الجزيئية**
- ج- النظرية الذرية
- د- نظرية الصفائح الأرضية

تغيُّرات الحالة

ما الذي يحدث لمادة صلبة عند إضافة طاقة حرارية إليها؟ فكّر في الثلج النبتن في الشكل 4. تتحرّك الجسيمات التي تُكوّن الماء بسرعة وتتصادم مع الجسيمات التي تُكوّن مكعب الثلج. تنقل تلك التصادمات الطاقة من الماء إلى مكعب الثلج. تهتزّ الجسيمات الموجودة عند سطح مكعب الثلج بشكل أسرع. نافذة الطاقة إلى جسيمات أخرى موجودة في مكعب الثلج.

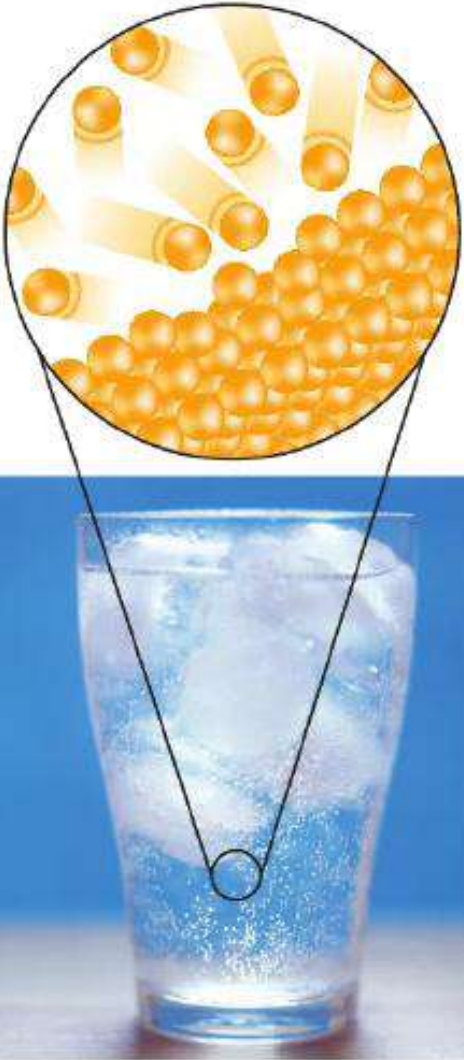
الانصهار والتجمّد سرعان ما تكتسب الجسيمات التي تُكوّن مكعب الثلج طاقة حركية كافية للتغلب على قوى التجاذب التي تُبقيها في تركيبها البلوري. وينصهر الثلج. إنّ **درجة الانصهار** هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة الصلبة إلى مادة سائلة. من الضروري وجود طاقة لتتحوّل الجسيمات من الترتيب المنظم للمادة الصلبة. أما **حرارة الانصهار**، فهي الطاقة اللازمة لتحويل مادة ما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة انصهارها.

يسبّب انتقال الطاقة بين جسيمات المادة السائلة والمادة الصلبة انصهار الثلج. ولكن ما الذي يحدث لجسيمات المادة السائلة عندما تتصادم مع المادة الصلبة؟ تُبطئ حركة جسيمات المادة السائلة لأنّ لها طاقة حركية أقل. وعندما يحدث المزيد من تلك التصادمات، يقلّ متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة السائلة فتبرد.

التجمّد هو عكس الانصهار. فعند انخفاض درجة حرارة مادة سائلة، يقلّ متوسط الطاقة الحركية للجسيمات. وعند إزالة قدر كافٍ من الطاقة، تصبح الجسيمات ثابتة في مواقعها. إنّ درجة التجمّد هي درجة الحرارة التي تتحوّل عندها المادة السائلة إلى مادة صلبة.

الطاقة الحرارية فكّر في الثلج المُبَيّن في الشكل 3. كيف يمكن أن يكون للثلج المنجمّد حركة؟ تبقى الجسيمات التي تُكوّن المواد الصلبة في أماكنها بإحكام بواسطة قوى التجاذب بينها. فتمنح قوى التجاذب تلك المواد الصلبة شكلاً وحجماً محدّدين. ومع ذلك، تبقى الجسيمات التي تُكوّن المادة الصلبة في حالة حركة مستمرة، إذ تُسبّب الطاقة الحرارية اهتزاز الجسيمات. إنّ الطاقة الحرارية هي الطاقة الإجمالية لجسيمات مادة ما. ينضمّن ذلك الطاقة الحركية للجسيمات بالإضافة إلى طاقة الوضع الخاصة بها. ويُعتبر كل من الطاقة الناتجة عن حركة الجسيمات المنفردة والطاقة الناتجة عن القوى التي تعمل داخل الجسيمات أو بينها من أشكال الطاقة الحرارية. بينما لا تُعتبر الطاقة الناتجة عن حركة الجسم ككل ولا الطاقة الناتجة عن تفاعل الجسم مع ما يحيط به طاقةً حراريةً.

درجة الحرارة درجة الحرارة هي المصطلح المستخدم للتعبير عن مدى سخونة أو برودة جسم ما. تمثّل درجة الحرارة معدّل الطاقة الحركية للجسيمات التي تتألّف منها المادة. وفي المتوسط، يكون لجزيئات الماء عند درجة حرارة 0°C طاقة حركية أقل من جزيئات الماء عند درجة حرارة 100°C .



■ **الشكل 4** عند وضع الثلج في الماء، تنتقل الطاقة من جسيمات الماء السائلة إلى جسيمات الثلج الصلب، فينصهر الثلج ويبرد الماء.

تدريبات

عند تبريد المادة فإن الجسيمات:

أ- تتحرك بسرعة أكبر

ب- تتوقف تمامًا

ج- تقل سرعتها وتقرب من بعضها

د- تتحول مباشرة إلى غاز

عند تسخين مادة صلبة فإن الجسيمات:

أ- تتوقف عن الحركة

ب- تهتز بسرعة أكبر

ج- تختفي

د- تصبح أبرد

حسب نظرية الحركة الجزيئية، لماذا يبرد الماء عند وضع مكعب ثلج فيه؟

أ- لأن الطاقة تنتقل من الثلج إلى الماء فتزداد حرارة الماء

ب- لأن الطاقة تنتقل من الماء إلى الثلج فتقل درجة حرارة الماء

ج- لأن جسيمات الماء تتوقف عن الحركة

د- لأن الثلج يمنع حركة جسيمات الماء



ما السبب في انصهار مكعب الثلج وفقًا لنظرية الحركة الجزيئية؟

أ- بسبب فقدان الجسيمات للطاقة الحركية

ب- بسبب اكتساب جسيمات الثلج طاقة حركية

كافية للتغلب على قوى التجاذب

ج- بسبب انخفاض درجة حرارة الثلج

د- بسبب توقف حركة الجسيمات

لماذا يعتبر سلوك الماء غريباً مقارنة بالمواد الأخرى عند انخفاض الحرارة ضمن نطاق محدود من درجات الحرارة؟

- أ- لأن الماء ينكمش بينما المواد الأخرى تتمدد.
- ب- لأن الماء يتمدد بينما المواد الأخرى تنكمش.
- ج- لأن الماء لا يتأثر بتغيرات درجة الحرارة.
- د- لأن الماء يبقى سائلاً عند جميع درجات الحرارة.

ما مدى درجات الحرارة التي يبدأ عندها الماء بالتمدد؟

- أ- من 4 إلى 0 سليزي.
- ب- من 14 إلى 0 سليزي.
- ج- من 0 إلى 4 سليزي.
- د- من 4 إلى -10 سليزي.

- ما الذي يجعل كثافة الماء أقل عندما يتجمد؟
- أ- تتشأ مساحات فارغة في الشبكة البلورية عند تداخل الأطراف الموجبة والسالبة.
- ب- لأن كتلة الماء تقل.
- ج- يصبح الماء مادة صلبة غير متبلورة.
- د- لأن حجم الماء لا يتغير.

5. ماذا يحدث للسائل داخل الترمومتر عند ارتفاع درجة الحرارة ؟

- أ- يتمدد وتزداد حركة الجزيئات
- ب- يتمدد وتقل حركة الجزيئات
- ج- ينكمش وتزداد حركة الجزيئات
- د- ينكمش وتقل حركة الجزيئات



جاء الطبق وتاريخه © محفوظة لجميع حقوق النشر Mc Graw Hill Education

■ الشكل 6 يتحول ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة. ولأن هذا الغاز يكون شديد البرودة، فإنه يستب تكاثف الماء الموجود في الهواء، فتكوناً ضباباً أبيض.

التبخير والتكاثف كيف يصبح السائل غازاً؟ نذكر أن الجسيمات التي تكون السائل تكون في حالة حركة دائمة، وعندما تتحرك الجسيمات بالسرعة الكافية للهروب من قوى جذب جسيمات أخرى، تدخل إلى الحالة الغازية. تُسمى هذه العملية بالتبخير. يمكن أن يحدث التبخير بطريقتين: التبخر والغليان. وتسمى العملية التي يتحول فيها الغاز إلى سائل بالتكاثف. التكاثف هو عكس التبخير.

التبخر يحدث التبخر عند سطح السائل ويمكن أن يحدث عند أي درجة حرارة تقريباً. ولكي تتبخر الجسيمات، يجب أن تكون عند سطح السائل وأن يكون لها طاقة حركية كافية للتحرك من قوى جذب السائل.

الغليان إن الغليان المبين في الشكل 5 هو الطريقة الثانية التي يمكن أن يتبخر بها السائل. على عكس التبخر، يحدث الغليان للسائل عند درجة حرارة معينة، اعتماداً على الضغط الموجود عند سطح السائل. إن **درجة غليان** السائل هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الخارجي المؤثر على سطح السائل. يدفع الضغط الخارجي السائل نحو الأسفل، مانعاً الجسيمات من التحرر. تحتاج الجسيمات إلى طاقة للتغلب على هذا الضغط. إن **حرارة التبخر** هي كمية الطاقة التي يحتاج إليها السائل عند درجة غليانه ليصبح غازاً.

التسامي عند مستويات معينة من الضغط، يمكن لبعض المواد التحول بشكل مباشر من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية من دون المرور بمرحلة الحالة السائلة. إن **التسامي** هو عملية تحول مادة صلبة إلى مادة غازية من دون تكوين مادة سائلة. يُبين الشكل 6 ثاني أكسيد الكربون الصلب، الذي يُعرف أيضاً بالثلج الجاف، وهو مادة شائعة تخضع للتسامي.

تدريبات

ما هي العملية التي تتحول فيها الجسيمات من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة؟

أ) التبخر

ب) التسامي

ج) التكاثف

د) الغليان

ما مقدار الطاقة المطلوبة ليتحول السائل إلى عند درجة غليانه الى غاز ؟

(a) حرارة الانصهار

(b) درجة الحرارة

(c) حرارة التبخر

(d) الصفر المطلق

أين يحدث التبخر في السائل، وعند أي درجة حرارة؟

أ) عند قاع السائل وعند درجة حرارة معينة فقط.

ب) عند سطح السائل ويمكن أن يحدث عند أي درجة حرارة تقريبًا.

ج) في جميع أجزاء السائل عند درجة الغليان فقط.

د) عند سطح السائل عند درجة حرارة الصفر المطلق فقط.

عند أي درجة حرارة يتساوى ضغط البخار في السائل مع الضغط الخارجي
المؤثر في هذا السائل؟

• (أ) درجة الغليان

• (ب) الصفر المطلق

• (ج) درجة الانصهار

• (د) حرارة الانصهار



بالنظر إلى الشكل ما السبب في تكوّن الضباب الأبيض المحيط بالثلج الجاف؟

• (أ) غاز ثاني أكسيد الكربون نفسه يتحول إلى ضباب مرئي.

• (ب) شدة برودة الغاز الناتج تسبب تكاثف الماء الموجود في الهواء.

• (ج) احتراق الثلج الجاف عند تعرضه للهواء الخارجي.

• (د) غليان جزيئات السائل المحيط بالطبق.



- أي العبارات التالية تصف ما يحدث للمادة في الصورة المجاورة ؟
- أ - تحدث عملية تسامي حيث يتحول ثاني أكسيد الكربون الصلب الى غاز
 - ب- تحدث عملية تبخر حيث يتحول ثاني أكسيد الكربون الصلب الى غاز
 - ج - تحدث عملية غليان حيث يتحول ثاني أكسيد الكربون السائل الى غاز
 - د - تحدث عملية تجمد للمادة حيث يتحول ثاني أكسيد الكربون الغاز الى الصلب



■ الشكل 7 بالرغم من أنّ الطاقة الحرارية تُضاف بمعدل ثابت، ترتفع درجة حرارة الماء عند النقاط a و c و e فقط. وعند b و d تُستخدم الطاقة المضافة للتغلب على قوى الجذب بين الجسيمات.

استدل كيف كان سيختلف هذا الرسم البياني إذا كانت كمية الماء التي تُسخّن 2.0 kg بدلاً من 1.0 kg وكيف كان سيختلف إذا كانت كمية الماء التي تُسخّن 0.5 kg

منحنيات التسخين إنّ الرسم البياني للحرارة مقابل الزمن لتسخين كمية من الماء قدرها 1.0 kg مُبيّن في الشكل 7. يُسمّى هذا النوع من الرسم البياني بمنحنى التسخين. وهو يُبيّن كيفية تغيّر درجة الحرارة بمرور الزمن مع إضافة الطاقة الحرارية باستمرار. لاحظ المنطقتين الموجودتين على الرسم البياني حيث لا تتغيّر درجة الحرارة. عند 0°C ينصهر الثلج. تُستخدم كل الطاقة المضافة إلى الثلج عند درجة الحرارة تلك في التغلب على قوى التجاذب بين الجسيمات. يشير الخط المستقيم الموجود في الرسم البياني إلى أنّ درجة الحرارة تبقى ثابتة أثناء الانصهار.

بعد التغلب على قوى التجاذب، تتحرّك الجسيمات بحرية أكثر وترتفع درجة حرارتها. عند 100°C يغلي الماء وتبقى درجة الحرارة ثابتة مرة أخرى ويكون الرسم البياني خطًا مستقيمًا. وتُستخدم كل الطاقة المضافة إلى الماء في التغلب على قوى التجاذب المتبقية بين الجسيمات. وعند التغلب على كل قوى التجاذب بين الجسيمات، تُوجّه الطاقة لرفع درجة الحرارة مرة أخرى.

سيبقى شكل التمثيل البياني كما

هو

إذا كانت كتلة الماء 2 kg سيزيد

الزمن إلى الضعف. أما إذا قلت

كتلة الماء إلى 0.5 سيقال الزمن

إلى النصف

تدريبات

ماذا يطلق على الشكل البياني المجاوز؟

a. منحنى التسخين

b. منحنى الانصهار

c. منحنى التجمد

d. منحنى الغليان

عند أي النقاط على الرسم ترتفع درجة الحرارة؟

أ- a و b

ب- a و c و e

ج- b و d

د- c و d و e

ما العملية التي تعتبر عكس عملية التبخير؟

أ- التكاثف

ب- الانصهار

ج- الغليان

د- الترسيب

ما حالة الماء في المرحلة C؟

a. صلبة

b. سائلة

c. غازية

d. بلازما



باستخدام منحنى التسخين، أي من الرموز التالية يمثل درجة الانصهار للماء؟

لماذا تُستخدم الطاقة المضافة عند النقاط b و d؟

a

أ- لتبريد المادة

b

ب- لتقريب جسيمات المادة من بعضها بعضاً

c

ج- للتغلب على قوى الجذب بين الجسيمات

d

د- لتقليل الطاقة الحركية للجسيمات

ما التغيرات التي ستحدث لمنحنى تسخين الماء عند زيادة كمية الماء الى 2 kg بدلاً من 1 kg؟

أ- يزداد الزمن لكل من عمليتي الانصهار و الغليان الى الضعف

ب - وقت عملية الانصهار يزداد و زمن عملية الغليان يقل

ج - يقل الزمن لكل من عمليتي الانصهار و للغليان

د - وقت عملية الانصهار يقل و زمن عملية الغليان يزداد د

أي من الرموز الموضحة على منحنى تسخين الماء يمثل المرحلة التي تتواجد فيها المادة في حالتين فيزيائيتين معاً (الحالة السائلة والحالة الغازية)؟

أ- a

ب - b

ج - d

د- e

عند الانتقال من أسفل المنحنى إلى أعلاه في منحنى التسخين، فإن قوى التجاذب بين الجسيمات:

أ) تزداد وتصبح أقوى.

ب) تضعف وتتباعد الجسيمات.

ج) تظل ثابتة ولا تتغير في كل الحالات.

د) تختفي تماماً منذ اللحظة الأولى.

: عند مقارنة التبخر بالغليان أي العبارات صحيحة :

أ- الغليان يحدث عند أي درجة حرارة بعكس التبخر

ب- التبخر يحدث عند سطح السائل فقط

ج- يحدث الغليان عندما يصبح الضغط الخارجي أكبر من ضغط البخار

د- كلاهما يحدث درجة حرارة محددة



الشكل 14 تكون الكثافة الكلية لسفينة عملاقة أقل من كثافة الماء، وذلك لأن جسم السفينة المارغ يحتوي في الأغلب على الهواء. استدل على سبب عدم صنع مركب من الفولاذ الصلب.

إجراء مقارنة بين الطفو والوزن انظر مرة أخرى إلى قطعتي الخشب والفولاذ في الشكل 13. أزاحت كلتاها الكتلة والوزن أنفسهما من الماء عندما غمرنا. لذا تتساوى قوى الطفو المؤثرة في القطعتين. ومع ذلك، يغوص القالب الفولاذي وتطفو القطعة الخشبية. ما أوجه الاختلاف؟

وزن القالب الفولاذي أثقل بكثير من وزن القطعة الخشبية. لذا تكون قوة الجاذبية المؤثرة في القالب الفولاذي كافية للتسبب في غوصه. بينما تكون قوة الجاذبية المؤثرة في القطعة الخشبية غير كافية للتسبب في غوصها.

الكثافة والطفو تُعدّ المقارنة بين كثافة الجسم وكثافة المائع الذي وُضع فيه إحدى الطرق لمعرفة ما إذا كان الجسم سيطفو أم سيغوص. يطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع. تذكر أنّ الكثافة هي كتلة وحدة الحجم من المادة. إنّ كثافة القالب الفولاذي أكبر من كثافة الماء. في حين أنّ كثافة القطعة الخشبية أقل من كثافة الماء.

افترض أنّك حوّلت شكل القالب الفولاذي ليشبه شكل هيكل السفينة الممتلئ بالهواء، كما في الشكل 14. تشغل الكتلة نفسها الآن حجمًا أكبر. وبالتالي، ستكون الكثافة الكلية للقارب الفولاذي والهواء أقل من كثافة الماء. لذا، سيطفو القارب الآن.

مبدأ أرخميدس والطفو

تشبه بعض السفن المدن الطافية، فعلى سبيل المثال، تكون حاملات الطائرات كبيرة بشكل كافٍ يسمح للطائرات بالإقلاع والهبوط على أسطحها. تطفو هذه السفن رغم أوزانها، وذلك لوجود قوة تدفع السفينة إلى الأعلى. تتعارض مع قوة الجاذبية التي تشد السفينة إلى الأسفل. ما القوة التي تدفع السفينة إلى الأعلى؟ يُطلق على هذه القوة اسم قوة الطفو. إذا كانت قوة الطفو تساوي وزن الجسم، سيطفو الجسم. وإذا كانت قوة الطفو أقل من وزن الجسم، سيغوص الجسم. إنّ **الطفو** هو قدرة المائع (سائل أو غاز)، على التأثير بقوة دفع إلى الأعلى في الجسم المغمور فيه.

مبدأ أرخميدس في القرن الثالث قبل الميلاد، وضع عالم الرياضيات اليوناني أرخميدس اكتشافه حول الطفو. وجد أرخميدس أنّ قوة الطفو المؤثرة في الجسم تساوي وزن المائع الذي أزاحه الجسم. فعلى سبيل المثال، إذا وضعت قطعة خشبية في الماء، فإنها ستدفع الماء بعيدًا عن طريقها عندما تبدأ في الغوص — ولكن ذلك سيحدث فقط حتى يتساوى وزن الماء المزاح مع وزن القطعة.

عندما يتساوى وزن الماء المزاح، أي قوة الطفو، مع وزن القطعة، ستطفو القطعة. أما إذا كان وزن الماء المزاح أقل من وزن القطعة، ستغوص القطعة. يبيّن الشكل 13 القوى التي تؤثر في الأجسام في الموائع.

التأكد من فهم النص استدل على سبب غوص الصخر في الماء وطفو الكرات الممتلئة بالهواء.



الشكل 13 يغوص القالب الفولاذي لأن قوة الطفو التي يؤثر بها المائع في الجسم أقل من قوة الجاذبية. عندما تساوي قوة الطفو قوة الجاذبية أو تزيد عنها، يطفو الجسم مثلما حدث مع القطعة الخشبية. قارن بين حجم القطعة الخشبية وحجم القالب الفولاذي. كيف يمكن المقارنة بين كتلة القطعة الخشبية وكتلة القالب الفولاذي؟

تدريبات

إذا كانت قوة الطفو المؤثرة في جسم ما أقل من وزن هذا الجسم، فماذا سيحدث له عند وضعه في المائع؟

- أ) سيطفو الجسم على السطح.
- ب) سيغوص الجسم إلى الأسفل.
- ج) سيعلق الجسم في منتصف المائع تماماً.
- د) سيتحرك الجسم إلى الأعلى بقوة.

متى تطفو القطعة الخشبية فوق الماء؟

- أ) عندما يكون وزن الماء المزاح أقل من وزن القطعة الخشبية.
- ب) عندما يتساوى وزن الماء المزاح (قوة الطفو) مع وزن القطعة الخشبية.
- ج) عندما يختلف وزن القطعة الخشبية تماماً داخل الماء.
- د) عندما تكون قوة الجاذبية المؤثرة فيها أكبر بكثير من قوة الطفو.

الجسم سيطفو إذا كانت:

أ) كثافته أكبر من كثافة المائع.

ب) كثافته أقل من كثافة المائع.

ج) كثافته تساوي ضعف كثافة المائع.

د) المادة مصنوعة من الفولاذ الصلب فقط.

لماذا تطفو السفينة الحديدية العملاقة على سطح الماء؟

أ- لأن الجزء الفارغ من جسمها يحتوي على الهواء مما يجعل كثافتها الكلية أقل من كثافة الماء.

ب- لأن لها محركات قوية تجعلها تطفو.

ج - لأن وزنها أكبر من قوة الطفو.

د- لأن كثافة الحديد أقل من كثافة الماء.

اعتمادا على الصورة، أي مما يلي صحيح؟

أ- يغوص قالب الفولاذ لأن قوة الطفو التي تؤثر فيه أكبر من قوة الجاذبية.

ب- تطفو قطعة الخشب لأن قوة الطفو التي تؤثر فيها أقل من وزنها.

ج- يغوص قالب الفولاذ لأن قوة الطفو التي تؤثر فيه أقل من قوة الجاذبية.

د- يتساوى وزن قالب الفولاذ مع قوة الطفو التي تؤثر فيه.



•• استخدم الشكل التالي للإجابة على الفقرتين 3, 4:

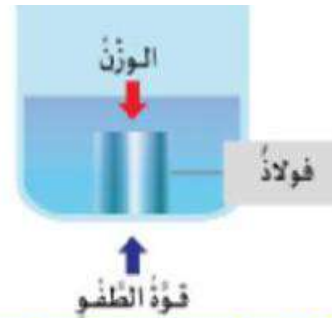


3. ما القوة التي يمثلها السهم المتجه الى اعلى ؟

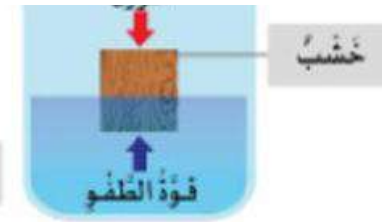
أ- الكثافة ب- قوة الطفو ج- الوزن د- قوة الجاذبية

4. ماذا يحدث للجسم اذا كانت القوة المتجهة الى اسفل اكبر من القوة المتجهة الى اعلى ؟

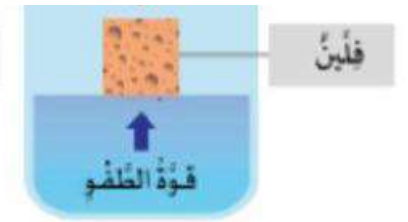
أ- يطفو ب- يغوص ج- لا يتأثر د- يتمدد



قوة الطفو أصغر من قوة الوزن



قوة الطفو تساوي قوة الوزن



قوة الطفو أكبر من قوة الوزن

احسب القوة يبلغ ضغط الغلاف الجوي عند مستوى سطح البحر حوالي 101 kPa. كم مقدار القوة الكلية التي بضغط بها الغلاف الجوي للأرض على الإنسان العادي عند مستوى سطح البحر؟ افترض أن مساحة السطح للإنسان العادي تساوي 1.80 m².

القوة: F

المجهول:

الضغط: $P = 101 \text{ kPa} = 101,000 \text{ Pa}$

المعلوم:

المساحة: $A = 1.80 \text{ m}^2$

$$P = \frac{F}{A}$$

القانون المستخدم:

حل المسألة:

$$101,000 \text{ Pa} = P = \frac{F}{1.80 \text{ m}^2}$$

$$F = 101,000 \text{ Pa} \times 1.80 \text{ m}^2$$

$$= 182,000 \text{ Pa} \cdot \text{m}^2 = 182,000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \text{m}^2 = 182,000 \text{ N}$$

الضغط يؤثر فيك الآن ضغط الهواء من كافة الجوانب مثل الضغط الذي تشعر به تحت الماء في حمام السباحة. **والضغط** هو القوة المؤثرة في وحدة المساحة.

معادلة الضغط

$$\frac{\text{القوة (N)}}{\text{المساحة (m}^2\text{)}} = \text{الضغط (Pa)}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

يُقاس الضغط وفق النظام الدولي للوحدات بالباسكال (Pa). واحد باسكال يساوي نيوتن واحدًا لكل متر مربع (N/m²). وذلك لأن الضغط يساوي مقدار القوة المؤثرة مقسومًا على المساحة. تُعطى معظم الضغوط بالكيلو باسكال (kPa). وذلك لأن 1 Pa يمثل مقدارًا صغيرًا جدًا من الضغط.

س1: يشعر غواص وصل إلى عمق يبلغ 10.0 m تحت الماء بضغط مقداره 202 kPa. إذا بلغت مساحة سطح الغواص 1.50 m^2 ، فما مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الماء على الغواص؟

$$202 \times 1000 = 202000 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$202000 = \frac{F}{1.50} = 303000 \text{ N}$$

134.66 N (أ)

303 N (ب)

303,000 N (ج)

134,666 N (د)

س2: يبلغ وزن سيارة 15,000 N، ونُفخت إطاراتها لضغط يبلغ مقداره 190 kPa. فكم ستبلغ مساحة إطارات السيارة التي تلامس الطريق؟

$$190 \times 1000 = 190000 \text{ Pa}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$190000 = \frac{15000}{A} = 0.079 \text{ m}^2$$

0.079 m² (أ)12.66 m² (ب)2,850,000 m² (ج)0.79 m² (د)

تؤثر مطرقة بقوة عمودية مقدارها 50 N على رأس مسمار مساحة سطحه 0.0001 m^2 .
ما مقدار الضغط الناشئ عن رأس المسمار

$$P = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{50}{0.0001}$$

0.005 Pa (أ)

5,000 Pa (ب)

50,000 Pa (ج)

500,000 Pa (د)

لوح خشبي موضوع على الأرض يسبب ضغطاً مقداره 250 Pa. إذا كانت مساحة سطح اللوح الملامسة للأرض تبلغ 2 m^2 ، فكم يبلغ وزن هذا اللوح الخشبي بالنيوتن؟

$$P = \frac{F}{A}$$

$$250 = \frac{F}{2}$$

$$F = 500 \text{ N}$$

125 N (أ)

500 N (ب)

250 N (ج)

1,000 N (د)

تدريبات

أي مما يلي يعتبر تطبيقاً عملياً على مبدأ باسكال؟

a. - بالون الهواء الساخن

b. - الخرطوم المنتهي برشاش

c. - لوح التزلج

d. - المصعد الهيدروليكي

تطبيقات على مبدأ أرخميدس

طفو السفينة



ماذا تسمى قدرة المائع على التأثير بقوة دفع إلى الأعلى في الجسم المغمور فيه؟

أ- الوزن

ب- السحب

ج- القوى المتوازنة

د- الطفو

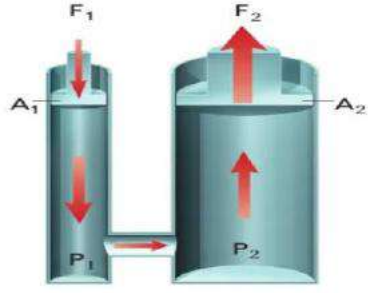
ما القوة التي تعارض (تعاكس) قوة الطفو؟

أ- الجاذبية الوزن

ب- قوة الدفع

ج- القوة المغناطيسية

د- القوة الكهربائية



أي التالية يصف العلاقة بين ضغط المائع في طرفي المكبس الهيدروليكي المجاور عند التأثير عليه بقوة؟

- أ- ضغط المائع في المكبس الصغير يساوي ضغط المائع في المكبس الكبير
- ب- ضغط المائع في المكبس الصغير أكبر من ضغط المائع في المكبس الكبير
- ج- ضغط المائع في المكبس الصغير أقل من ضغط المائع في المكبس الكبير
- د- ضغط المائع في المكبس الصغير نصف ضغط المائع في المكبس الكبير

أي مما يلي يعد تطبيقاً لمبدأ برنولي؟

- a. - بالون الهواء الساخن
- b. - الخرطوم المنتهي برشاش
- c. - لوح التزلج
- d. - المصعد الهيدروليكي

Bernoulli examined the relationship between ?

تفحص برنولي العلاقة بين ؟



Fluid velocity and its pressure

سرعة المائع وضغطه

1.

Fluid temperature and its pressure

حرارة المائع وضغطه

2.

Fluid pressure and its potential energy

ضغط المائع وطاقته الوضعية

3.

Fluid temperature and its kinetic energy

حرارة المائع وطاقته الحركية

4.

وفقاً لمبدأ برنولي فإنه كلما زادت السرعة
المتجهة للمائع

أ- زاد الضغط الذي يؤثر به المائع
ب- قل الضغط الذي يؤثر به المائع

ج- زاد حجم المائع

د- قل حجم المائع



تمثل الأداة المستخدمة في الصورة المجاورة مثالا على تطبيق مبدأ:

* نيوتن

* أرخميدس

* باسكال

* برنولي

الخواص الفيزيائية للمادة

ربما نكون معتادًا على التعرف على المواد من خلال خصائصها — مميزاتها وسلوكها؛ فيمكنك مثلاً أن تتعرف على قلم الرصاص من شكله ولونه ووزنه أو إحدى الميزات الأخرى. وهذه المميزات جميعها خصائص فيزيائية لقلم الرصاص. **الخاصية الفيزيائية** إحدى خصائص المادة التي يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير تركيبها. كما تصف الخصائص الفيزيائية المواد النقية؛ لأن المواد ذات تركيب منتظم وثابت، وخصائصها الفيزيائية ثابتة. تعد الكثافة واللون والرائحة والصلادة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان من الخصائص الفيزيائية المألوفة التي يعدها العلماء سمات تمكنهم من التعرف على المادة. يتضمن **الجدول 1** قائمة ببعض المواد المألوفة وخصائصها الفيزيائية.

✓ **التأكد من فهم النص عرّف الخاصية الفيزيائية وأعط أمثلة عليها.**

الخصائص التوسعية والمكثفة يمكن تصنيف الخواص الفيزيائية إلى نوعين: **الخواص التوسعية** وهي التي تعتمد على كمية المادة الموجودة، ومنها الكتلة والطول والحجم. أما **الكثافة** فهي مثال على الخاصية المكثفة للمادة. **الخواص المكثفة** وهي التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة، ومنها الكثافة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان. فكثافة مادة ما عند درجة حرارة وضغط ثابتين هي نفسها مهما كانت كمية المادة الموجودة.

غالبًا ما يمكن التعرف على المادة بالاعتماد على خصائصها المكثفة. وفي بعض الحالات قد تكفي خاصية مكثفة واحدة لتحديد المادة. فعلى سبيل المثال، معظم التوابل المبينة في الشكل 5 يمكن التعرف عليها من خلال رائحتها.

أي مما يلي يُعتبر مثالاً على الخاصية الفيزيائية التوسعية
لمادة ما؟

- A - كثافتها
- B - حجمها
- C - درجة غليانها
- D - درجة انصهارها

الخاصية التي تعتمد على كمية
المادة الموجودة

- (a) الخواص التوسعية
- (b) الخواص المكثفة
- (c) الخواص الكيميائية
- (d) الكثافة

أي مما يأتي تُعتبر من الخصائص المكثفة؟

الحجم

الطول

الكثافة

الكتلة



- أي من التالي يُفسّر ما يُمكن مشاهدته في الشكل التالي؟
- أ- درجة الغليان من الخواص التوسعية، وهي تعتمد على كمية المادة الموجودة
- ب- درجة الغليان من الخواص المكثفة، وهي تعتمد على كمية المادة الموجودة
- ج- درجة الغليان من الخواص التوسعية، وهي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة
- د- درجة الغليان من الخواص المكثفة، وهي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة

! the density of water is the same
ent size?

كيف يمكن تفسير أن كثافة الماء متساوية في كل العبوات
بمختلف أحجامها؟



كثافة الماء عند 25°C
0.997 g/cm³

كيف يمكن تفسير أن كثافة الماء متساوية في كل العبوات بمختلف أحجامها؟

- أ- الكثافة من الخواص التوسعية، وهي تعتمد على كمية المادة الموجودة
- ب- الكثافة من الخواص المكثفة، وهي تعتمد على كمية المادة الموجودة
- ج- الكثافة من الخواص التوسعية، وهي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة
- د- الكثافة من الخواص المكثفة، وهي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة

الخاصية التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة

(a) الخواص التوسعية

(b) الخواص المكثفة

(c) الكتلة

(d) الحجم

أي من الخيارات التالية يمثل خاصية توسعية ؟

أ - الطول

ب - درجة الانصهار

ج - الكثافة

د - اللون

تتميز الخواص المكثفة للمادة بأنها :

a - تبقى ثابتة بغض النظر عن حجم أو كمية العينة

b - تقل إلى النصف عند تقسيم العينة

c - تزداد دائما عندما نجمع عينتين معا

d - تعتمد فقط على شكل الوعاء الخارجي

الخواص الكيميائية للمادة

لا تظهر الخواص الكيميائية لمادة ما إلا بتغير تركيب هذه المادة، نتيجة اتحادها مع مواد أخرى أو تعرضها لمؤثر ما، كالطاقة الحرارية أو الكهربائية. وتسمى قدرة مادة ما أو عدم قدرتها على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى أو أكثر **الخاصية الكيميائية**.

تكوّن الصدأ نتيجة اتحاد الحديد مع الأكسجين في الهواء مثالاً على الخاصية الكيميائية للحديد، وبالمثل فإن عدم قدرة مادة ما على التحول إلى مادة أخرى مثال آخر على الخاصية الكيميائية. على سبيل المثال، حينما يوضع الحديد في غاز النيتروجين عند درجة حرارة الغرفة، لا يحدث تغير كيميائي.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية.

ملاحظة خواص المادة

لكل مادة خواصها الفيزيائية والكيميائية الفريدة، ويبين الشكل 6 بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلز النحاس. فبإمكان النحاس أن يتشكل في عدة صور، وهذه خاصية فيزيائية. وعندما يتعرض النحاس للهواء مدة طويلة، فإنه يتفاعل مع المواد الموجودة في الهواء ويصير لونه أخضر، وهذه خاصية كيميائية. ويبين الجدول 2 الخواص الفيزيائية والكيميائية لفلز النحاس.

الجدول 2 خواص النحاس

الخواص الكيميائية	الخواص الفيزيائية
- يكون مركب كربونات النحاس الأخضر حينما يتعرض للهواء الرطب. - يكون مواد جديدة حينما يتحد مع حمض النيتريك وحمض الكبريتيك. - يكون محلولاً شديد الزرقة حينما يتفاعل مع الأمونيا.	- بني محمر، لامع - سهل تشكيله في صورة صفائح (قابل للطرق) ويسحب أسلاكاً (قابل للسحب) - موصل جيد للحرارة والكهرباء - الكثافة = 8.96 g/cm^3 - درجة الانصهار = 1085°C - درجة الغليان = 2562°C

الخصائص الكيميائية هي قدرة المادة (أو عدم قدرتها) على التحول إلى مادة جديدة أو أكثر

أمثلة على الخصائص الكيميائية

صدأ- احتراق- تفاعل- انفجار- أكسدة- تحلل- تعفن- اختزال - اشتعال - ترسيب فوران

الخصائص الفيزيائية: هي الخواص يمكن رؤيتها أو قياسها دون تغيير في تركيب المادة

أمثلة على الخصائص المكثفة

درجة الانصهار ، درجة الغليان ، الكثافة ، التوصيل الكهربائي ، الرائحة ، اللون ، الصلادة

تدريبات

قدرة المادة أو عدم قدرتها على الاتحاد مع غيرها أو التحول لمادة أخرى هي:

- (a) الخاصية الكيميائية
- (b) الخاصية الفيزيائية
- (c) الخاصية المكثفة
- (d) الخاصية التوسعية

يعتبر عدم قابلية تفاعل الحديد مع النيتروجين عند درجة حرارة الغرفة

- (a) خاصية كيميائية
- (b) خاصية فيزيائية
- (c) خاصية مكثفة
- (d) خاصية توسعية

السؤال	12
أي مما يأتي تُعتبر من الخصائص الكيميائية للنحاس؟	
A مهل التشكيل في صورة صفائح	
B موصل جيد للحرارة والكهرباء	
C بُني محمر ، لامع	
D يُكون محلولًا شديد الزرقة حينما يتفاعل مع الأمونيا	

أي مما يأتي يُعتبر خاصية كيميائية؟

أي الخواص التالية تعتبر خاصية كيميائية للنحاس؟

أ- يصبح لون النحاس أخضر عند وضعه في الهواء

الرطب

ب- عند تقطيع النحاس فإن كثافته لا تتغير

ج- ينصهر النحاس إذا تم تسخينه إلى درجة حرارة

1085C

د - النحاس بني محمر ولامع

أ- الحديد أكثر كثافة من الألمنيوم

ب- درجة غليان الأمونيا (C -33.34)

ج- الصوديوم يشتعل عند وضعه في الماء

د- تتكون طبقتان عند مزج الزيت مع الماء

أي الخواص التالية تعتبر خاصية كيميائية للنحاس؟

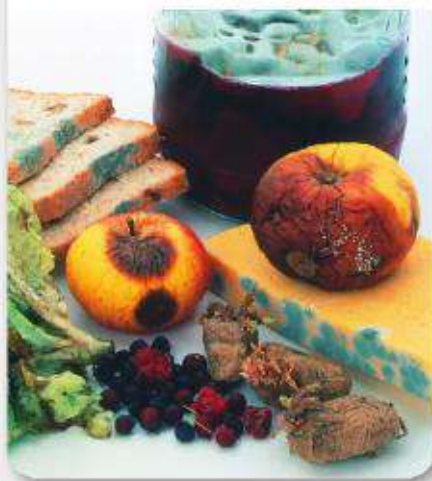
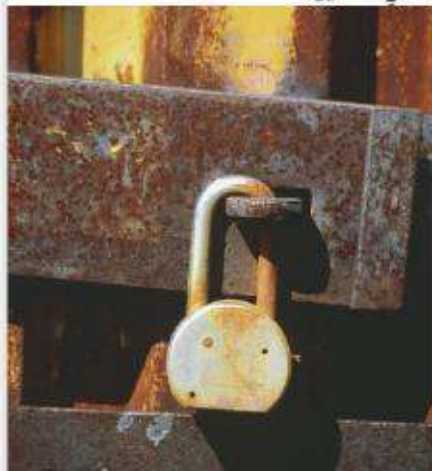
أ- النحاس يتفاعل مع الأمونيا ويكون محلول أزرق

ب- النحاس بني محمر لامع

ج - النحاس قابل للتشكيل ويمكن سحبه على شكل أسلاك

د - النحاس موصل جيد للتيار الكهربائي

■ الشكل 9 عندما يصدأ الحديد ويتعفن الغذاء، تتشكل مواد جديدة بسبب التعرّف الكيميائي.
حدد المواد المتفاعلة ونواتج التفاعل في تشكيل الصدأ.



التغيرات الكيميائية

عملية تتضمن تغيرات تطرأ على مادة واحدة أو أكثر بحيث تتحول إلى مواد جديدة وتسمى **التغير الكيميائي** والذي يشار إليه غالبًا باسم التفاعل الكيميائي. تتألف المواد الجديدة التي تتشكل في التفاعل من تراكيب وخصائص مختلفة عن المواد الموجودة قبل حدوث التفاعل. على سبيل المثال، يعتبر تكون الصدأ عند تفاعل الحديد مع الأكسجين في الجو الرطب من التغيرات الكيميائية. الصدأ، المبين في **الشكل 9** عبارة عن تركيبة كيميائية من الحديد والأكسجين.

في التفاعلات الكيميائية، تسمى المواد البادئة للتفاعل بالمواد المتفاعلة، والمواد الجديدة التي تشكلت من التفاعل تسمى بنواتج التفاعل. عمومًا، تشير مصطلحات مثل يتحلل، يتفجر، يصدأ، يتأكسد، يتآكل، يتغير لونه، يتخمر، يحترق، أو يتعفن إلى التفاعلات الكيميائية.

✓ **التأكد من فهم النص** عرّف التغير الكيميائي.

أي من الأمثلة التالية لا يُعتبر مثالاً على التغيير الفيزيائي؟

رقم	الأمثلة
1	سحق علب من الألمنيوم
2	إعادة تدوير علب الألمنيوم
3	اتحاد الألمنيوم مع الأكسجين لتشكل طبقة من أكسيد الألمنيوم
4	صهر علب الألمنيوم وإعادة تشكيلها

أ- 2 فقط

ب- 3 فقط

ج- 2 و 3

د- 1 و 4

أي مما يأتي يُعتبر تغيراً فيزيائياً؟

أ حرق الخشب

ب خبز الكعك

ج تغير لون أوراق الشجر في الخريف

د تجمد الماء وتشكل الثلج

أي من التغيرات التالية تعتبر تغيراً كيميائياً؟

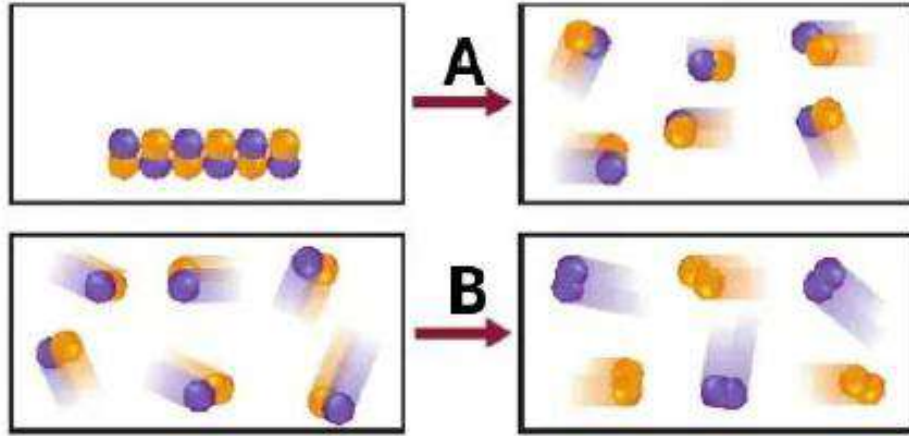
أ- قلي البيض

ب- تجمد الماء وتشكل الثلج

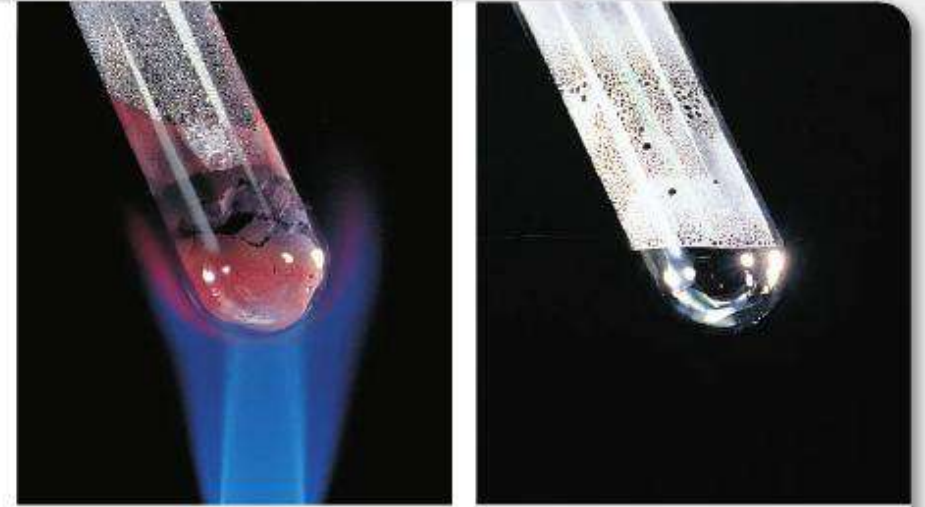
ج- كسر القلم إلى قسمين

د- غليان الماء

أي العبارات التالية تصف الصورة المجاورة بشكل صحيح؟



- أ- الشكل A يمثل تغير فيزيائي أما الشكل B يمثل تغير كيميائي
- ب- الشكل A يمثل تغير كيميائي أما الشكل B يمثل تغير فيزيائي
- ج- كلاً من الشكل A و الشكل B يمثلان تغير فيزيائي
- د- كلاً من الشكل A و الشكل B يمثلان تغير كيميائي



■ الشكل 10 عندما يتم تسخين أكسيد الزنك (II) فإنه يتفاعل ليشكل الزنك السائل وغاز الأكسجين. مجموع كتل الزنك السائل وغاز الأكسجين الناتج أثناء التفاعل يساوي كتلة أكسيد الزنك (II).

العالم الفرنسي أنطوان لافوازييه (1743-1794) كان واحداً من أوائل من استخدموا الميزان التحليلي لمراقبة التفاعلات الكيميائية. وكان قد قام بدراسة التفكك الحراري لأكسيد الزنك (II) . أكسيد الزنك (II). الموضح في الشكل 10، عبارة عن مسحوق صلب أحمر اللون. عندما يتم تسخينه، يتفكك المسحوق الصلب الأحمر ليشكل زئبقاً سائلاً فضي اللون وغاز أكسجين عديم اللون. تغير اللون وخروج الغاز مؤشرات على حدوث تفاعل كيميائي. عندما يحدث التفاعل في وعاء مغلق، لا يستطيع غاز الأكسجين الخروج، ويمكن قياس الكتلة قبل وبعد التفاعل. ستكون الكتلة هي نفسها قبل وبعد التفاعل. يعتبر قانون حفظ الكتلة من المفاهيم الأساسية في الكيمياء.

الأدلة على حدوث تفاعل كيميائي (تغير اللون ، إنتاج حرارة أو لهب ، تغير الرائحة ، تغير الطعم ، خروج فقاعات)

ما المؤشر الدال على حدوث التغير الكيميائي في الشكل أدناه؟



أ - تغير حالة المادة

ب - تغير لون الحديد

ج - تكوّن غاز

د - احتراق الحديد

أي من التغيرات التالية تعتبر تغيراً كيميائياً؟

أ - نضج الفاكهة

ب تغير حالة المادة

ج كسر الزجاج

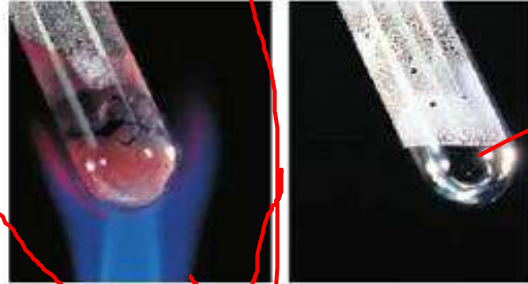
د صهر الثلج

جميع التغيرات التالية تعتبر تغيراً كيميائياً ما عدا
أ- تغير حالة المادة

ب- تخمر الحليب وتحوله إلى لبن

ج - حرق الخشب

د - تغير لون أوراق الشجر في الخريف



أكسيد الزئبق (II)

الزئبق

- أ - تغير اللون
- ب - تغير الرائحة
- ج- تغير الشكل
- د - خروج فقاعات

10. الفكرة الرئيسة صنف كل مثال مما يلي على أنه تغير فيزيائي أو تغير

كيميائي.

A. سحق علبة مشروبات غازية من الألمنيوم ف

B. إعادة التدوير باستخدام علب من الألمنيوم لصنع علب جديدة من الألمنيوم ف

C. يتحد الألمنيوم مع الأكسجين لتشكيل أكسيد الألمنيوم ع

ما الدليل على حدوث تفاعلاً كيميائياً في الصورة المجاورة؟
أ- تغير اللون



ب- تغير الوزن
ج - ارتفاع درجة الحرارة
د- تصاعد غاز

3. صنف كلاً من الخواص التالية إلى فيزيائية وكيميائية.

43. صنف كل تغير من التالية إلى تغير فيزيائي أو تغير كيميائي

- a. كسر الفلم إلى نصفين **فيزيائي**
- b. تجمد الماء وتشكل الثلج **فيزيائي**
- c. فلي البيض **كيميائي**
- d. حرق الخشب **كيميائي**
- e. تغير ألوان أوراق الشجر في الخريف **كيميائي**

- a. الحديد والأكسجين يكوّنان الصدأ. **د**
- b. الحديد أكثر كثافة من الألمنيوم. **ف**
- c. **يحترق** المغنيسيوم ويتوهج عند إشعاله. **د**
- d. الزيت والماء لا يمتزجان. **ف**
- e. **ينصهر** الزئبق عند 39°C . **ف**

حفظ الكتلة

بدأ العلماء فقط في أواخر القرن الثامن عشر في استخدام الأدوات الكمية في دراسة التغيرات الكيميائية ومراقبتها. وفي ذلك الوقت، تم تطوير الميزان التحليلي، والذي كان قادراً على قياس التغيرات الصغيرة في الكتلة. بقياس الكتلة بحرص قبل وبعد عدة تفاعلات كيميائية، تمت ملاحظة أن، (وعلى الرغم من حدوث التغيرات الكيميائية)، الكتلة الكلية الداخلة في التفاعل ظلت ثابتة بدون تغيير. وبافتراض أن ذلك كان صحيحاً في كل التفاعلات، فقد لخص الكيميائيون هذه الملاحظة في قانون علمي. **قانون حفظ الكتلة** ينص على أن الكتلة لا تستحدث أثناء تفاعل كيميائي ولا تفنى بسببه-إنما يتم الحفاظ عليها. بمعنى آخر، كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة النواتج من التفاعل. ونكون معادلة قانون حفظ الكتلة كالتالي:

نص قانون حفظ الكتلة :

(**الكتلة لا تستحدث في التفاعل الكيميائي و لا تفنى بسببه إنما يتم الحفاظ عليها**)

كتلة المواد قبل التفاعل = كتلة المواد بعد التفاعل

الكتلة لا تستحدث أثناء التفاعل الكيميائي ولا تفنى

أ- قانون حفظ الكتلة

ب- التغير الكيميائي

ج- فقد الكتلة

د- التغير الفيزيائي

أي التالية تصف بشكل صحيح قانون حفظ الكتلة في التفاعل الكيميائي؟

أ- كتلة المواد المتفاعلة دائماً تساوي كتلة المواد الناتجة

ب- كتلة المواد المتفاعلة دائماً أكبر من كتلة المواد الناتجة

ج- كتلة المواد المتفاعلة دائماً أقل من كتلة المواد الناتجة

د - كتلة المواد المتفاعلة أقل بكثير من كتلة المواد الناتجة

بعد تفاعل عنصرين حتى الاكتمال في حاوية مغلقة، سيكون مجموع كتل العنصرين في الحاوية بعد التفاعل كما كانت قبل التفاعل. أي قانون يصف هذا المبدأ؟

قانون النسب الثابتة

قانون النسب المتضاعفة

قانون حفظ الكتلة

قانون حفظ الطاقة

إذا كانت كتلة المواد الناتجة تفاعل 32.5 g فإن كتلة المواد التي شاركت في التفاعل تساوي

أ - أكبر من 32.5 g

ب- تساوي 32.5 g

ج - أقل من 32.5 g

د- ضعف 32.5 g

1. أي مما يلي يعد صحيحا بالنسبة لقانون حفظ الكتلة ؟

أ - المادة تستحدث فقط ب - المادة تفنى وتستحدث ج - المادة تفنى فقط د - المادة لا تفنى ولا تستحدث

مثال 1

حفظ الكتلة في إحدى التجارب، تم وضع 10.00 g من مسحوق أكسيد الزئبق (II) الأحمر في دورق مفتوح وتم تسخينه حتى تحول إلى زئبق سائل وغاز الأكسجين. كتلة الزئبق السائل 9.26 g فما كتلة الأكسجين الناتج من التفاعل؟

1 تحليل المسألة

معروف لديك كتلة المادة المتفاعلة وكتلة أحد النواتج من تفاعل كيميائي. وبحسب قانون حفظ الكتلة، فإن الكتلة الكلية لنواتج التفاعل يجب أن تساوي الكتلة الكلية للمواد المتفاعلة.

معلوم

m أكسيد الزئبق (II) = 10.00 g m الأكسجين = ؟g

m الزئبق = 9.26 g

2 حساب المجهول

اكتب قانون حفظ الكتلة.

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة نواتج التفاعل

m أكسيد الزئبق (II) = m الزئبق + m الأكسجين

عدل في المعادلة لإيجاد m الأكسجين.

m الأكسجين = m أكسيد الزئبق (II) - m الزئبق

عوّض m أكسيد (II) الزئبق = 10.00g و m الزئبق = 9.26g.

m الأكسجين = 10.00 g - 9.26 g

m الأكسجين = 0.74 g

تدريبات

من خلال تجربة مختبرية صُممت لفصل الماء إلى هيدروجين وأكسجين قام أحد الطلاب بجمع 10.0 g من الهيدروجين و 79.4 g من الأكسجين ما مقدار الماء الذي تم استخدامه بالضبط في هذه التجربة؟

$$10.0 + 79.4 = 89.4$$

أ- 89.4 g

ب- 69.4 g

ج- 7.94 g

د- 94.8 g

وضع أحد الطلاب وبحرص 15.6 g من الصوديوم في وعاء به كمية زائدة من غاز الكلور وعندما تم التفاعل حصل الطالب على 39.7 g من كلوريد الصوديوم احسب عدد الجرامات التي تفاعلت من غاز الكلور كم عدد الجرامات المتفاعلة من الصوديوم؟

$$39.7 - 15.6 = 24.1$$

أ- 24.1 g من غاز الكلور

ب- 55.3 g من غاز الكلور

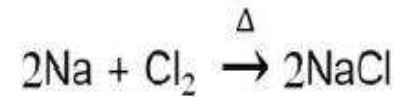
ج- 15.6 g من غاز الكلور

د- 39.7 g من غاز الكلور

reacts with chlorine gas to
um chloride, how many
s reacted?

إذا اتحد 55.0 g من الصوديوم مع غاز الكلور لتشكيل
122.0 g من كلوريد الصوديوم، كم عدد جرامات غاز
الكلور المتفاعلة؟

$$122 - 55 = 67 \text{ g}$$



- أ 55.0g
- ب 46.0g
- ج 67.0g
- د 177.0g

المسألة	
عند حرق 180 g من الجلوكوز مع 192 g من الأوكسجين ينتج ماء وثاني أكسيد الكربون. فإذا كانت كتلة الماء الناتج 108 g فما عدد الجرامات الناتجة من ثاني أكسيد الكربون؟	
A	12 g
B	84 g
C	264 g
D	372 g

$$180 + 192 \rightarrow 108 + \text{CO}_2$$

$$372 \text{ g} - 108$$

$$= 264 \text{ g}$$

عينة كتلتها 10.0 g من المغنيسيوم تتفاعل مع الأكسجين لتشكل 16.6 g من أكسيد المغنيسيوم كم عدد الجرامات المتفاعلة من الأكسجين؟

أ - 6.6 g

ب - 26.6 g

ج - 1.66 g

د - 166.0 g

$$10.0 + ? \rightarrow 16.6$$

$$16.6 - 10 = 6.6$$

تتحد عينة كتلتها 28.0 g من غاز النيتروجين تمامًا مع 8.0 g من غاز الهيدروجين لتشكل الأمونيا.

ما كتلة الأمونيا الناتجة؟

أ 34.0 g

ب 36.0 g

ج 20.0

د 8.0 g

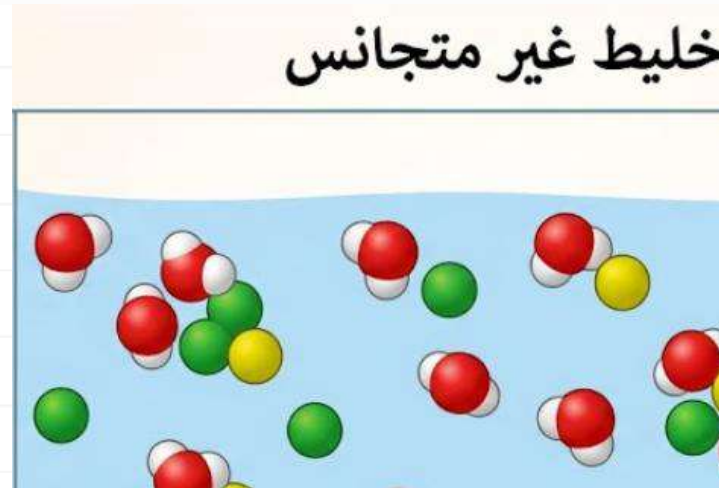
$$28.0 + 8.0 = 36.0$$

المخاليط غير المتجانسة

مزيج لا تختلط مكوناته تماماً، ويمكن تمييز المكونات فيه بشكل واضح، وتختلف الكميات النسبية للمواد من عينة إلى أخرى.

المخاليط المتجانسة (المحاليل)

مزيج ذو تركيب ثابت ومتماثل في جميع أجزائه، ويتألف من نفس الكميات النسبية بغض النظر عن كتلة العينة.



أنواع المخاليط كل من مزيج المواد النقية في الشكل 11 مخاليط، بغض النظر عن الفروقات البصرية الواضحة. يمكن تحديد المخاليط بعدة طرائق كما أنها تصنف كونها إما متجانسة أو غير متجانسة.

المخاليط غير المتجانسة مزيج لا تختلط مكوناته تماماً بحيث يمكن تمييزها بشكل واضح. وستجد أن خليط تنبيلة السلطة مثال جيد على المخاليط غير المتجانسة. فتركيبته غير موحدة — إذ إن مكوناته لم تمتزج مع بعضها بشكل منتظم وبقيت متميزة. في مثال آخر، عصير البرتقال الطازج خليط غير متجانس من العصير ولب الثمرة، فمكون اللب يطفو فوق سطح مكون العصير. لذلك، يمكننا قول أن وجود مكونين أو أكثر معاً بشكل متباين يحدد الخليط غير المتجانس.

المخاليط المتجانسة مزيج ذو تركيب ثابت ومتماثل في جميع أجزائه. إذا قطعت مبلغ الزئبق والفضة إلى قطعتين، فستجد أنهما يتألفان من نفس الكميات النسبية من الفضة والزئبق، بصرف النظر عن حجم كل قطعة.

✓ **التأكد من فهم النص:** قارن بين المخاليط غير المتجانسة والمخاليط المتجانسة. اعط مثالا لكل منهما.

يُشار إلى المخاليط المتجانسة بالمحاليل. ولعلك على معرفة بالمحاليل السائلة. مثل الشاي والعصائر. ولكن أعلم أن المحاليل يمكن أن تكون صلبة أو سائلة أو غازية! إذ يمكن أن يتكون الخليط من مادة صلبة مع مادة غازية أو من مادة صلبة مع مادة سائلة أو من مادة غازية مع مادة سائلة وما إلى ذلك. يضم **الجدول 3** قائمة بأنواع مختلفة من المحاليل وأمثلة عليها. كما ستجد توضيح لكل محلول في **الشكل 12**.

يدعى المحلول صلب-صلب؛ المعروف باسم الفولاذ بالسبيكة. السبيكة خليط متجانس من الفلزات، أو مزيج من الفلزات واللافلزات يكون فيه الفلز المكون الرئيس. على سبيل المثال، الفولاذ خليط من الحديد والكربون. حيث تزيد إضافة ذرات الكربون من صلابة الفلز.

تمزج المصانع خصائص العديد من الفلزات في السبيكة (الخليط الفلزي) لتحقيق قوة أكبر ومتانة. غالباً ما تصنع المجوهرات من السبائك مثل البرونز والفضة الاسترليني والذهب قيراط 14.

يتكون من مادتين أو أكثر تحتفظ كل واحدة منها بخصائصها

أ العنصر

ب المركب

ج الخليط

د الذرة

مزيج لا تختلط مكوناته تماماً بحيث يمكن تمييزها بشكل واضح

أ -خليط غير متجانس

ب- خليط متجانس

ج- محلول

د- مركب كيميائي

تعتبر سبائك الذهب المستخدمة في صناعة الحلي (مزيج من الذهب والنحاس) مثالاً على:

أ- مخلوط متجانس

ب - مركب كيميائي ناتج عن تفاعل النحاس مع الذهب

ج - مخلوط غير متجانس

د- عنصر نقي بسبب لمعانه وثبات صفاته الفيزيائية

يعتبر الشكل المرفق مثالاً على:

أ- مخلوط متجانس

ب- مركب كيميائي

ج- مخلوط غير متجانس

د- عنصر نقي



العناصر

درست سابقاً في هذه الوحدة عن تنوع المادة واختلافها في بيئتك المحيطة. ومع أنه يمكن للمادة أن تأخذ الكثير من الأشكال، إلا أنه يمكن تقسيم جميع المواد وتجزئتها إلى عدد أصغر نسبياً من الوحدات الأساسية المكونة لها، والتي يُطلق عليها عناصر. **العنصر** مادة نقية لا يمكن فصلها إلى مواد أبسط بطرق فيزيائية أو كيميائية. على سطح الأرض، يوجد أكثر من 90 عنصراً في الطبيعة. النحاس والأكسجين والذهب أمثلة عن هذه العناصر الموجودة في الطبيعة. أيضاً، هناك العديد من العناصر التي لا توجد في الطبيعة ولكن بطورها العلماء. وكل عنصر لديه اسمه ورمزه الكيميائي الفريد. يتألف الرمز الكيميائي من حرف أو اثنين أو ثلاثة حروف، يُكتب الحرف الأول دائماً في اللغة الإنجليزية بحرف كبير، وتبقى البقية بأحرف صغيرة. وقد اتفق العلماء على مستوى العالم على أسماء العناصر ورموزها. وذلك من أجل تبسيط توصيل المعلومات الكيميائية. لا تتوفر العناصر الموجودة طبيعياً بالتساوي. فعلى سبيل المثال، يُكوّن الهيدروجين ما يقدر بـ 75% من إجمالي كتلة الكون، فيما يشكل الأكسجين والسيليكون معاً نسبة 75% تقريباً من كتلة قشرة الأرض. في حين يشكل الأكسجين والكربون والهيدروجين أكثر من 90% من جسم الإنسان. من ناحية أخرى، يعتبر الفرانسيوم أقل العناصر الموجودة في الطبيعة وفرة. فهناك على الأرجح ما يقل عن 20 g من الفرانسيوم مفرقة على سطح القشرة الأرضية. توجد العناصر في حالات فيزيائية مختلفة في الظروف الطبيعية، كما هو موضح في

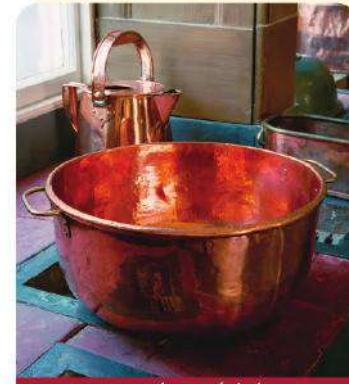
الشكل 15 توجد العناصر في الظروف الطبيعية بحالات مختلفة.



بالون هيليوم - غاز



مفتاح الزئبق - سائل



وعاء نحاس - صلب

نظرة أولى على الجدول الدوري عندما تم اكتشاف الكثير من العناصر في أوائل القرن التاسع عشر، بدأ الكيميائيون ملاحظة ودراسة أنماط التشابه في الخواص الكيميائية والفيزيائية لمجموعات معينة من العناصر. في عام 1869 ابتكر الكيميائي الروسي ديميتري مندلييف (1834-1907) جدولاً، كما هو مبين في **الشكل 16** نظم فيه جميع العناصر المعروفة في ذلك الزمن. معتمداً في تصنيفه على تشابه العناصر وكتلتها. وقد كان جدول مندلييف النسخة الأولى لما تطور كثيراً بعد ذلك إلى الجدول الدوري للعناصر. ينظم **الجدول الدوري العناصر** في شبكة من الصفوف الأفقية التي تدعى "دورات" والأعمدة الرأسية التي تسمى "مجموعات" حيث تضم المجموعة الواحدة العناصر التي تتشابه في خواصها الكيميائية. وقد سُمي الجدول بالدوري نظراً لتكرار نمط الخواص المتشابهة من دورة لأخرى.

المركبات

يمكن تصنيف العديد من المواد النقية كمركبات. **المركب** يتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدّين كيميائياً. وتوجد معظم المواد في الكون في شكل مركبات.

واليوم، هناك أكثر من 50 مليون مركب معروف، كما يواصل العلماء دوماً تطوير مركبات جديدة واكتشافها. في معدل يصل إلى 100,000 كل سنة. مما يظهر أنه ليس هناك حدّ لأعداد المركبات التي يمكن تكوينها أو اكتشافها. ومع اعتبار هذه الاحتمالات التي تكاد تكون غير محدودة، فقد أخذت العديد من المنظّمات على عاتقها جمع البيانات وفهرسة المركبات الكيميائية المعروفة. مخزنة المعلومات في قواعد بيانات.

✓ **التأكد من فهم النص** عرّف العنصر والمركب.

تُسهّل الرموز الكيميائية في الجدول الدوري كتابة صيغ المركبات الكيميائية. فعلى سبيل المثال، يتكون ملح الطعام، والذي يُطلق عليه كلوريد الصوديوم، من ذرة واحدة من الصوديوم (Na) وذرة واحدة من الكلور (Cl). وصيغته الكيميائية NaCl. ويتكون الماء من ذرتين هيدروجين (H) وذرة أكسجين (O). وصيغته الكيميائية H₂O ويُشير الرمز السفلي 2 إلى ذرتي الهيدروجين المتحدّة مع ذرة أكسجين لتشكيل الماء.

Table 1

	K = 39	Rb = 85	Cs = 133	—	—
	Ca = 40	Sr = 87	Ba = 137	—	—
	—	Y = 88	La = 138	Er = 178	—
	Ti = 48	Zr = 90	Ce = 140	La = 180	Th = 231
	V = 51	Nb = 94	—	Ta = 182	—
	Cr = 52	Mo = 96	—	W = 184	U = 240
	Mn = 55	—	—	—	—
	Fe = 56	Ru = 104	—	Os = 196	—
	Co = 59	Rh = 104	—	Ir = 197	—
	Ni = 59	Pd = 106	—	Pt = 198	—
	Cu = 63	Ag = 108	—	Au = 199	—
	Zn = 65	Cd = 112	—	Hg = 200	—
	—	In = 113	—	Tl = 204	—
	Si = 28	Sn = 118	—	Pb = 207	—
	P = 31	Sb = 122	—	Bi = 208	—
	S = 32	Se = 78	—	Te = 125	—
	Cl = 35,5	Br = 80	—	I = 127	—

The Chemical elements

■ **الشكل 16** كان مندلييف واحداً من أوائل العلماء في تنظيم العناصر بطريقة دورية، كما هو موضح في هذا الجدول. لاحظ الأنماط الدورية في خصائص العناصر.

العناصر الرئيسية

H = 1	Li = 7
Be = 9,4	B = 11
C = 12	N = 14
O = 16	F = 19

س11: أي من الصيغ التالية تُمثل مركب كيميائي نقي وليس عنصراً ؟

أ - O_2

ب - HCl

ج - Al

د - Na

أي من الرموز التالية يُمثل رمز عنصر كيميائي كُتب بالطريقة الدولية الصحيحة؟

أ - cO

ب - Co

ج - CO

د - CO

من هو العالم الذي وضع أول جدول دوري حقيقي وترتبت فيه العناصر تصاعدياً وفق كتلتها الذرية؟

أ - دالتون

ب - مندليف

ج - رذرفورد

د - بويل

أي مما يلي يُعد وصفاً علمياً دقيقاً لـ "المركب الكيميائي"؟

أ - مادة نقية تتكون من عنصرين مختلفين أو أكثر متحدتين كيميائياً بنسب ثابتة

ب - مادة غير نقية تتوزع مكوناتها بشكل عشوائي وغير منتظم في الوعاء

ج - مادة نقية تتكون من نفس النوع من الذرات ويمكن فصلها بالوسائل الفيزيائية

د - مزيج تحتفظ فيه كل مادة بخصائصها الكيميائية الأصلية دون تغيير

أي المواد التالية عنصر؟

أ - ثاني أكسيد الكربون

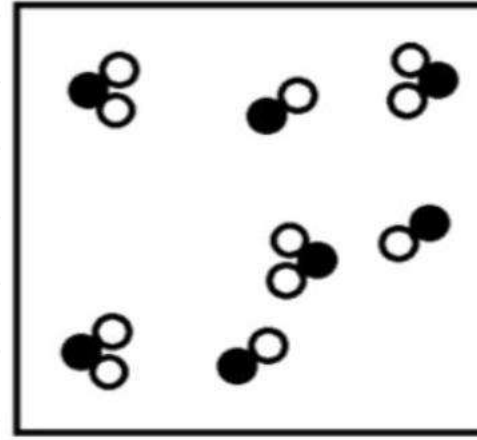
ب - الهواء

ج - الذهب

د - الماء

ما الذي يُظهره الشكل أدناه؟

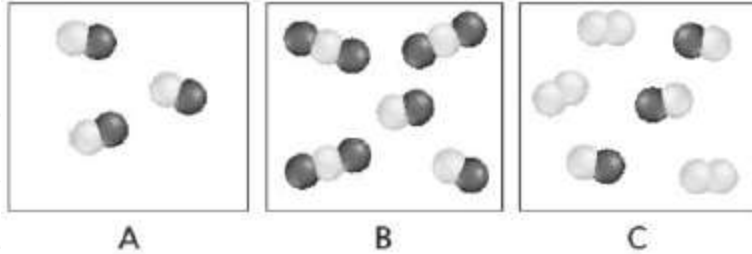
؟



- أ- مركب نقي
- ب- خليط من مركب و عنصر
- ج - خليط من مركبين
- د - خليط من عنصرين

ما الذي يمثله الشكل A في الصورة المجاورة؟

- * مركب نقي
- * عنصر نقي
- * خليط غير متجانس
- * محلول



ما الذي يمثله الشكل B في الصورة المجاورة؟

- * خليط من مركبات
- * خليط من عناصر
- * عنصر نقي
- * مركب نقي

في أي الصور المجاورة يوجد خليط من عنصر ومركب ؟

- * الشكل (C)
- * الشكل (B)
- * الشكل (C) و (A)
- * الشكل (B)

177- من الأمثلة على المواد النقية :

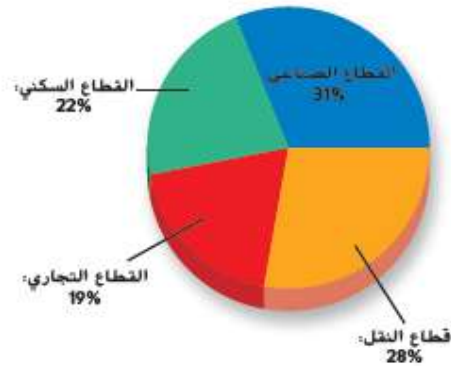
☞ العنصر فقط ☞ المركب فقط ☞ المحلول فقط ☞ العناصر والمركبات

173 - أي الخصائص التالية للمركب صحيحة :

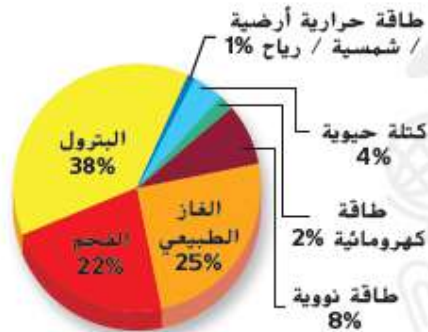
☞ يمكن فصله بطرق فيزيائية فقط ☞ يمكن فصله بطرق كيميائية فقط
☞ يمكن فصله بطرق فيزيائية وكيميائية ☞ لا يمكن فصله بطرق فيزيائية أو كيميائية

176- كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) مركب صلب أبيض بينما الكلور غاز أصفر سام وذلك لأن :

☞ خصائص المركب تتشابه مع خصائص العناصر المكونة له .
☞ خصائص المركب تختلف عن خصائص العناصر المكون له
☞ كلوريد الصوديوم مادة سامة .
☞ الصوديوم مادة صلبة بيضاء اللون .



استخدام الطاقة



مصادر الطاقة

■ الشكل 2 يبين هذان التمثيلان بالقطاعات الدائرية مجالات استخدام الطاقة في الولايات المتحدة العام 2008، بالإضافة إلى مصادر هذه الطاقة.

فسّر ما المصدر الذي يوفر أكبر كمية من الطاقة في الولايات المتحدة؟

استخدام الطاقة في الولايات المتحدة كانت الطاقة المُستخدمة سنويًا في الولايات المتحدة، في 2009 أكثر من أي بلد آخر في العالم. ويبيّن الشكل 2 استخدام الطاقة في الولايات المتحدة عام 2008. فاستخدمت المنازل نحو 22% من الطاقة من أجل التدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة وتوفير الإضاءة وغير ذلك من الاحتياجات المنزلية. واستخدم النقل وتشغيل المركبات مثل السيارات والطائرات نحو 28%، واستخدمت الشركات كذلك 19% في تدفئة المتاجر والمباني وتبريدها وإضاءتها. واستخدم مجال الصناعة والزراعة نحو 31% من هذه الطاقة في التصنيع وإنتاج الغذاء. كما هو مبين في الشكل 2، كان حرق الوقود الأحفوري مصدرًا لحوالي 85% من الطاقة المُستخدمة في الولايات المتحدة. وقد وقّرت محطات توليد الطاقة النووية 8% بالمئة، في حين وقّرت موارد الطاقة البديلة 7%.

تكوّن الوقود الأحفوري

من الممكن أن تستهلك السيارة 7.5 إلى 11 لتر من الجازولين، خلال ساعة واحدة من القيادة، وقد يصعب تصديق أنّ تَكوّن الوقود المُستخدم في تشغيل السيارة وتوليد الكهرباء وتدفئة منزلك يستغرق ملايين السنين. إنّ الفحم والغاز الطبيعي والبترو مواد تُعرف أيضًا بالنفط الخام وهي عبارة عن **وقود أحفوري** لأنها تتكوّن من بقايا نباتات وحيوانات قديمة طُمرت وتغيّرت عبر ملايين السنين.

تفاعلات الاحتراق عند حرق الوقود الأحفوري، يحدث تفاعل الاحتراق. وأثناء هذا التفاعل، تتحد ذرات الكربون والهيدروجين مع الأكسجين في الهواء لتكوين ثاني أكسيد الكربون والماء. تُحوّل هذه العملية طاقة الوضع الكيميائية المخزنة في الروابط الموجودة بين الذرات إلى طاقة حرارية وضوء. والطاقة المخزنة في الوقود الأحفوري أكثر من الطاقة المخزنة في الخشب، إذ يُطلق حرق 1 kg من الفحم في الواقع من الطاقة ما يتراوح بين ضعفين وثلاثة أضعاف ما يُطلقه حرق 1 kg من الخشب. يبيّن الشكل 3 محتوى الطاقة في أنواع مختلفة من الوقود.

الوقود البديل	موارد الطاقة غير المتجددة هي موارد لا يمكن تعويضها بواسطة العمليات الطبيعية	موارد الطاقة المتجددة هي موارد يمكن تعويضها بالعمليات الطبيعية أسرع من استهلاكها
الهيدروجين	النفط (البترول) – بقايا كائنات حية	الطاقة الشمسية
الكتلة الحيوية	الفحم - بقايا نباتات المستنقعات	طاقة المياه (الكهرومائية)
	الغاز الطبيعي	طاقة الرياح
	الحيوانات المهددة بالانقراض	طاقة المحيطات
	الطاقة النووية (اليورانيوم المشع)	طاقة الحرارة الأرضية

س1: ما المصدر الذي يوفر أكبر كمية من الطاقة في الولايات المتحدة ؟

* البترول * الغاز الطبيعي * الفحم * الكتلة الحيوية

س2: ما المصدر الذي يوفر أكبر كمية من الطاقة في الولايات المتحدة ؟

* الوقود الأحفوري * حرارة الأرض والطاقة الشمسية * الطاقة النووية * الكتلة الحيوية

س3: ما نسبة استخدام **الوقود الأحفوري** كمصدر للطاقة في الولايات المتحدة ؟

$$38 + 22 + 25$$

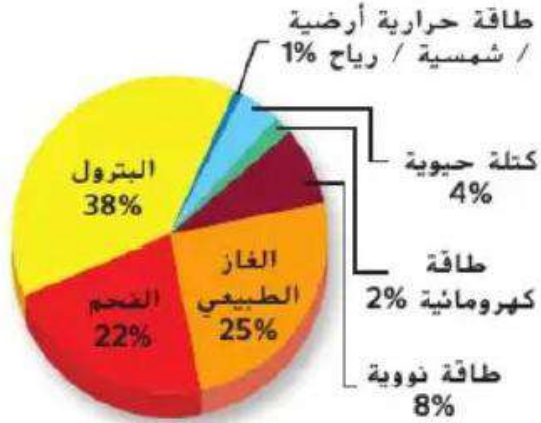
* 85% * 40% * 25% * 15%

س4: ما نسبة استخدام موارد الطاقة **غير المتجددة** كمصدر للطاقة في الولايات المتحدة ؟

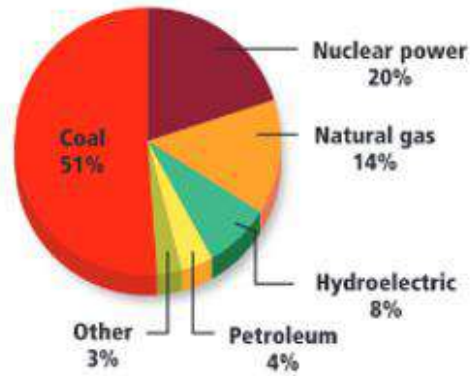
* 85% * 40% * 25% * 15%

س5: ما نسبة استخدام موارد الطاقة البديلة في إنتاج الطاقة في الولايات المتحدة ؟

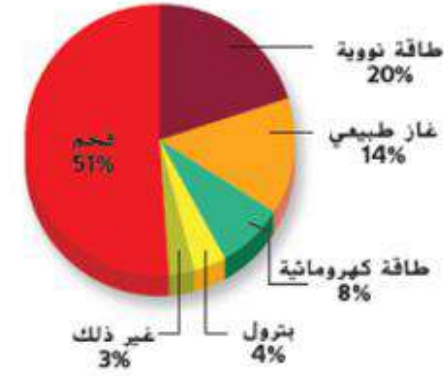
* 7% * 8% * 85% * 15%



What is the percentage of electrical energy come from coal?



ما النسبة المئوية للطاقة الكهربائية التي تأتي من الفحم؟



3%



20%



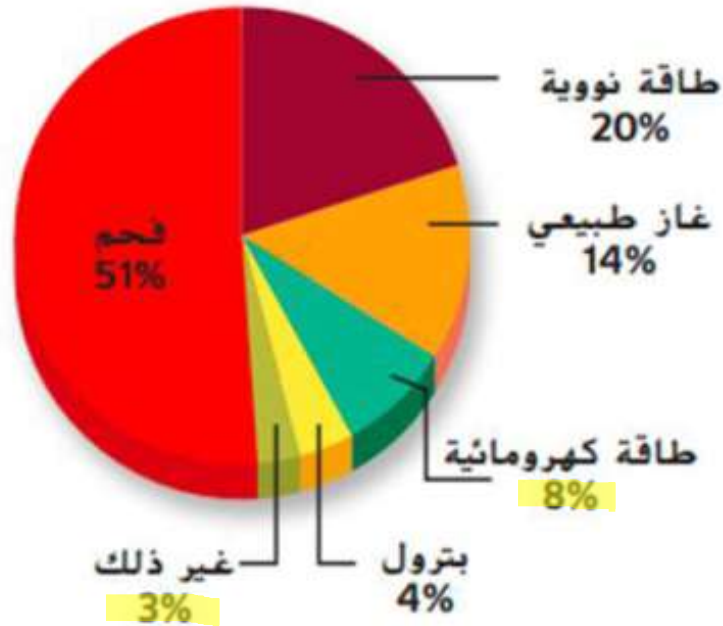
51%



8%

يُبين التمثيل البياني أدناه النسب المئوية للطاقة الكهربائية المولدة في إحدى الدول والتي تأتي من موارد متعددة للطاقة.

ما النسبة المئوية التي يُبينها التمثيل البياني تقريبًا للطاقة الكهربائية التي تأتي من موارد الطاقة المتجددة؟



11%

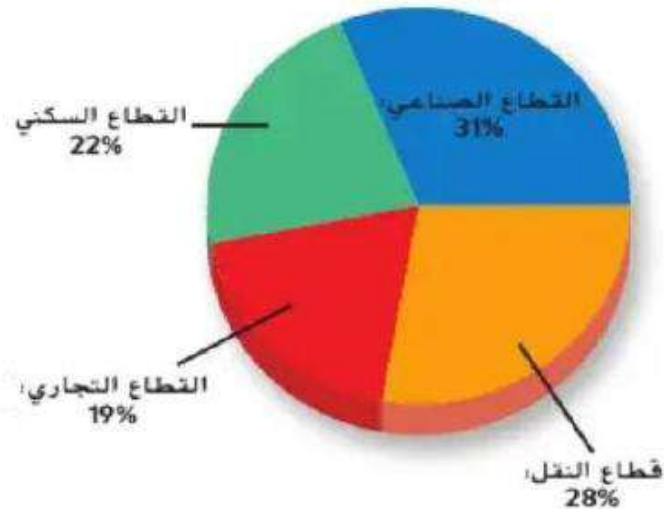
51%

65%

93%

أي مما يأتي تُعتبر مثالاً على الموارد المتجددة؟

الوقود الأحفوري
الترسبات المعدنية كاليورانيوم المشع
الطاقة الشمسية
الأنواع المعرضة للانقراض



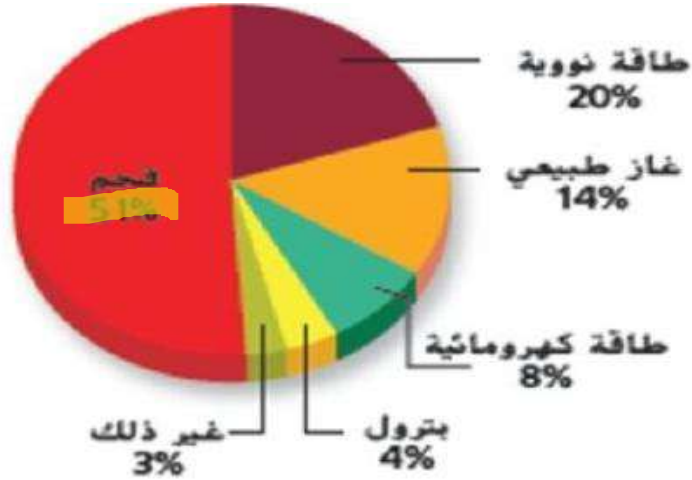
ما نسبة استخدام الطاقة في الإضاءة والتدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة في الاحتياجات المنزلية في الولايات المتحدة ؟

%22 * %31 * %19 * %28 *

ما نسبة استخدام الطاقة في القطاع الصناعي والزراعي في الولايات المتحدة ؟

%31 * %22 * %19 * %28 *

يوضح التمثيل البياني المجاور النسبة المئوية للطاقة الكهربائية المولدة في إحدى الدول والتي تأتي من موارد متعددة للطاقة. وفقًا لهذا التمثيل البياني، ما النسبة المئوية التي تأتي من الوقود الأحفوري؟



$$51 + 14 + 4$$

(a) 51%

(b) 55%

(c) 69%

(d) 72%

11. أي مما يلي يُعدّ مصدر كل موارد الطاقة الموجودة

على الأرض تقريبًا؟

(A) النباتات

(B) الشمس

(C) الصحارة

(D) الوقود الأحفوري

البترو

تُصنَّح. كلَّ يوم، ملايين اللترات من البترول، وهو وقود أحفوري، من الآبار الموجودة داخل القشرة الأرضية. إنَّ البترول عبارة عن سائل قابل للاشتعال يتكوّن من تحلل كائنات حية قديمة، مثل العوالق المجهرية والطحالب، وهو خليط من آلاف المركّبات الكيميائية. معظم هذه المركّبات هيدروكربونيّ وهذا يعني أنّ جزيئاتها مكوّنة من ترتيبات مختلفة من ذرات الكربون والهيدروجين.

التقطير التجزيي تختلف المركّبات الهيدروكربونية الموجودة في البترول وفقًا لعدد ذرات الكربون والهيدروجين وترتيباتها. إن تركيبة الهيدروكربون وبنيتها الكيميائية تحدّدان خصائصه الكيميائية والفيزيائية.

يمكن فصل المركّبات الهيدروكربونية العديدة والمختلفة للبترول في عملية تُسمى التقطير التجزيي. وتحدث عملية الفصل هذه في أبراج التقطير الموجودة داخل معامل تكرير النفط. في البداية، يُصنَّح البترول إلى أسفل البرج ويُسخَّن. وتغلي المركّبات الكيميائية الموجودة في البترول عند درجات حرارة مختلفة. ترتفع المواد ذات درجات الغليان المنخفضة إلى أعلى البرج في صورة بخار وتُجمَع من البرج. أما الهيدروكربونات ذات درجات الغليان المرتفعة، مثل الأسفلت والشمع، فتظل سائلة وتُصقَّى من أسفل البرج.

✓ **التأكد من فهم النص** اشرح طريقة فصل المركّبات الكيميائية المكوّنة للبترول.

استخدام البترول يوفر البترول نحو 38% من إجماليّ الطاقة المولّدة في الولايات المتحدة كل عام. لكن ما يقارب الـ 15% من المواد المستخرجة من البترول في الولايات المتحدة لا تُستخدَم كوقود. تفحص المواد الموجودة في المنزل أو غرفة الصف، هل ترى أي مواد بلاستيكية؟ إلى جانب الوقود، فإن المواد البلاستيكية والألياف الصناعية ومستحضرات التجميل والأدوية، مثل المبيّنة في الشكل 4، تُصنَّع من البترول. كما أنّ مواد التشحيم مثل الشحم وزيت المحركات، بالإضافة إلى منتجات أساسها الشمع والأسفلت، تُصنَّع من البترول.

من ماذا يتكوّن البترول كوقود أحفوري؟

أ) من صخور القشرة الأرضية الساخنة

ب) من تحلل كائنات حية قديمة مثل العوالق المجهرية والطحالب

ج) من تفاعل غازي الكربون والهيدروجين في الهواء

د) من تراكم الشمع والزيوت المعدنية في الآبار

ما اسم العملية التي يتم بها فصل المركبات الهيدروكربونية العديدة والمختلفة للبترول؟

أ) التحلل الكيميائي

ب) الاحتراق الذاتي

ج) التقطير التجزيئي

د) الترشيح الميكانيكي

تعتمد طريقة فصل المركبات الهيدروكربونية في أبراج التقطير على؟

أ) درجات الغليان وبنيتها الكيميائية

ب) ألوان السوائل وكثافتها

ج) كمية الطاقة الكهربائية المولدة منها

د) مدى قابليتها للتحويل إلى مواد بلاستيكية

أثناء عملية التكرير، أي المواد ترتفع إلى أعلى برج التقطير في صورة بخار وتُجمع هناك؟

(أ) المواد ذات درجات الغليان المرتفعة مثل الأسفلت

(ب) المواد ذات درجات الغليان المنخفضة

(ج) المواد الصلبة مثل الشمع

(د) المواد المستخدمة في صناعة مستحضرات التجميل

6 – أين تذهب المواد الهيدروكربونية ذات درجات الغليان المرتفعة (مثل الأسفلت والشمع) داخل برج التقطير؟

(أ) تتبخر فورًا وترتفع إلى أعلى البرج

(ب) تتحول إلى مواد بلاستيكية في وسط البرج

(ج) تختفي تمامًا بسبب الحرارة

(د) تظل سائلة وتُصفى من أسفل البرج

8. لماذا يُعتبر الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة؟

- (A) بسبب توقف إنتاجه.
- (B) بسبب التساوي بين سرعة إنتاجه واستهلاكه.
- (B) بسبب عدم التساوي بين سرعة إنتاجه واستهلاكه.
- (D) لأنه يحتوي على مركبات هيدروكربونية.

ما الوقود الذي تكون كمادة نباتية نمث في المستنقعات وطمرت تحت الرواسب وتحللت وتعرضت للضغط متحوّلة إلى خث؟

اليورانسيوم

البتروول

الفحم

الغاز الطبيعي

ما الوقود الأحفوري الذي يوجد في صورة سائل قابل للاشتعال وتكون من تحلل كائنات حية قديمة؟

الفحم
الغاز الطبيعي
البترول
اليورانيوم

Why are fossil fuels considered to be nonrenewable resources?

لماذا يُعتبر الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة؟

☐ They contain hydrocarbons

يحتوي على مركبات هيدروكربونية

☐ They are being produced as fast as they are being used

تساوي سرعة إنتاجه واستهلاكه

☐ They are no longer being produced

بسبب توقف إنتاجه

☐ They are not being produced as fast as they are being used

يتم استهلاكه بشكل أكبر من تعويضه

renewable and non-renewable resources, explaining the reason for the need to maintain the sustainability of these resources such as , wind, sun, oil, etc.	SCI.4.4.01.035يحددالموارد المتجددة والموارد غير المتجددة مفسرا سبب ضرورة المحافظة على استدامة هذه الموارد مثل الماء والفحم والغاز الطبيعي والرياح والشمس والنقطة	نص كتاب الطالب
		295-296-298
		Text book - student edition

الغاز الطبيعي

إنّ العمليات الكيميائية التي أنتجت البترول، انطلاقاً من الكائنات الحية القديمة المتحللة والمطمورة في قاع البحر، عملت أيضًا على تكوين الغاز الطبيعي. ونظرًا إلى وجود اختلافات في الكثافة، تتواجد مرَكِّبات الغاز الطبيعي قليلة الكثافة محتبسة في الجزء العلوي من المستودعات البترولية. إنّ الغاز الطبيعي وقود أحفوري يُمثل الميثان النسبة الأكبر من مكوناته، ولكنه يحتوي أيضًا على مرَكِّبات غازية هيدروكربونية أخرى، مثل البروبان والبيوتان. يحتوي الغاز الطبيعي على كمية كبيرة من طاقة الوضع الكيميائية في الكيلوجرام الواحد أكبر من الكمية التي يحتوي عليها البترول أو الفحم. بالإضافة إلى ذلك، يتمّ حرق الغاز الطبيعي بصورة أنظف من احتراق أنواع الوقود الأحفوري الأخرى مُنتِجًا مواد ملوِّثة أقل ولا يترك أي بقايا من الرماد. يتمّ حرق الغاز الطبيعي لتوفير الطاقة من أجل الطهي والتدفئة والتصنيع. وتعمل بعض السيارات والحافلات كذلك باستخدام الغاز الطبيعي.

الفحم

إنّ الفحم وقود أحفوري صلب يمكن إيجاده في المناجم، مثل المبيّن في **الشكل 5**. خلال النصف الأول من القرن العشرين، اعتمدت تدفئة منازل كثيرة حول العالم على حرق الفحم. أما في الوقت الحالي، فإنّ ما يقارب ثلثي الطاقة المُستخدمة مصدرها البترول والغاز الطبيعي أما الفحم فيشكل مصدر ربع الطاقة المستخدمة.

أصل الفحم تقع مناجم الفحم في مواقع المستنقعات القديمة. تكوّن الفحم كمادة نباتية نمت في المستنقعات وطُمرت تحت الرواسب وتحلّلت وتعرّضت للضغط متحوّلةً إلى خث. وعلى مدى ملايين السنين، عمل كلّ من الحرارة والضغط على تحويل الخث إلى فحم. إنّ الفحم خليط من مرَكِّبات هيدروكربونية ومرَكِّبات كيميائية أخرى، وهو يحتوي على شوائب كيميائية كثيرة، مثل المرَكِّبات الكبريتية والنيتروجينية. وذلك مقارنةً بالبترول والغاز الطبيعي. نتيجةً لذلك، تُنتج عن حرق الفحم مواد ملوِّثة أكثر، بما فيها ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين.

التأكد من فهم النص
صف طريقة تكوّن الفحم.

استخدام الفحم إنّ الفحم هو الوقود الأحفوري الأكثر وفرة في العالم. ومن المقدّر أن ندوم كمية الفحم المتوافرة لمدة تتراوح بين 200 إلى 250 سنة وفقًا لمعدل استهلاكنا الحالي. ونظرًا إلى ما يوفره الفحم من إمدادات، يبحث العلماء عن طرق لجعله مصدرًا للطاقة أكثر نظافة. فعلى سبيل المثال، نجحت المرشحات الموجودة على المداخن في خفض كميات الجسيمات الضارة المنطلقة في الغلاف الجوي عند حرق الفحم.

الكهرباء

يبين **الشكل 6** أنّ حوالي 70% من الطاقة الكهربائية المُستخدمة في إحدى الدول تُنتج عن حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم. كيف تتحوّل طاقة الوضع الكيميائية المخزّنة في الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية في محطة توليد الطاقة؟ يوضّح **الشكل 7** عملية تحوّل الطاقة.

الموارد غير المتجددة

إنّ كل أنواع الوقود الأحفوري تُعدّ من الموارد غير المتجددة.

فالموارد غير المتجددة عبارة عن موارد لا يمكن تعويضها بواسطة العمليات الطبيعية بالسرعة نفسها التي تُستهلك بها.

التأكد من فهم النص
حدّد ثلاثة أمثلة على الموارد غير المتجددة.

بما أنّ الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة، فإنّ إمداداته آخذة في التناقص. وعند نفاذها، سيصبح الحصول عليه أكثر صعوبة، وهذا من شأنه أن يجعل أسعار الوقود أكثر تكلفةً مما هي عليه الآن. حتى مع انخفاض إمدادات الوقود الأحفوري، فإنّ الطلب على الطاقة في تزايد مستمر. وتتمثل إحدى طرق تلبية هذه المتطلبات من الطاقة في البحث عن بدائل لها. لقد اكتشف العلماء الكثير من احتياطي النفط النقطي في الولايات المتحدة، كما هو مبين في **الشكل 9**. فعند تسخين الطفل النفطى عند درجات حرارة شديدة الارتفاع، يُطلق مرَكِّبًا عضويًا كيميائيًا يسمى الكبروجين، وهو مادة تشبه البترول ولديها القدرة على تلبية المتطلبات المتزايدة من الطاقة عند استنفاد موارد الوقود الأحفوري.

أي مما يأتي يُعتبر من الموارد غير المتجددة؟

A	النباتات الزراعية
B	الحيوانات
C	المياه النظيفة
D	اليورانيوم المشع

أي مما يأتي تُعتبر مثالاً على الموارد المتجددة؟

الوقود الأحفوري
الترسبات المعدنية كاليورانيوم المشع
الطاقة الشمسية
الأنواع المعرضة للانقراض

لماذا تعتبر مصادر الطاقة البديلة ضرورية؟

عدم وجود حدٍّ لإمدادات الوقود الأحفوري

تناقص إمداد الوقود الأحفوري

انخفاض احتياجات العالم من الطاقة

انخفاض عدد سكان العالم

ما البديل المتوقع للوقود الأحفوري في الولايات المتحدة والذي

ينتج مادة الكيروجين (شبيه النفط) عند تسخينه؟

(a) الطفل النفطي

(b) الأخشاب

(c) طاقة المياه

(d) الطاقة النووية

أي أنواع الوقود الأحفوري أقل تلويثًا للبيئة عند احتراقه ؟ (أي أنواع الوقود الأحفوري يعتبر صديقًا للبيئة ؟)

* الغاز الطبيعي * الفحم * البترول * الخشب

أي أنواع الوقود الأحفوري الأكثر إنتاجًا للطاقة (يحتوي على طاقة وضع كيميائية كبيرة)؟

* الغاز الطبيعي * الفحم * البترول * الخشب

ما الاسم الذي يُطلق على مادة عضوية متجددة التي يُمكن أن تحترق في وجود الأكسجين وتنتج طاقة حرارية؟
المواد العضوية المتجددة مثل الخشب وقشر الأرز والذرة عبارة عن أمثلة على

الكتلة الحيوية

الوقود النووي

الوقود الأحفوري

نواتج الانشطار

الهيدروجين
الكتلة الحيوية
الطاقة الحرارية الأرضية
الطاقة الناتجة عن المحيطات

إن الشمس والرياح والماء وحرارة الأرض الداخلية من _____،
لأنها تعوّض بصورة أسرع مما تُستهلك.

أي أنواع الوقود الأحفوري الأكثر تلويثاً للهواء الجوي ؟
* الغاز الطبيعي * الفحم * البترول * الخشب

كم نسبة استخدام الفحم كمصدر للطاقة في الوقت الحالي مقارنة بأنواع الوقود الأحفوري الأخرى ؟
* ربع الطاقة المستخدمة * ثلثي الطاقة المستخدمة
* نصف الطاقة المستخدمة * ثلث الطاقة المستخدمة

موارد الطاقة المتجددة

موارد الطاقة الغير متجددة

الطاقة النووية

الوقود الأحفوري

أي مما يأتي يُعتبر مورداً **غير** متجدد؟

الترسبات المعدنية

الطاقة الشمسية

النباتات الزراعية والحيوانات

الهواء النظيف

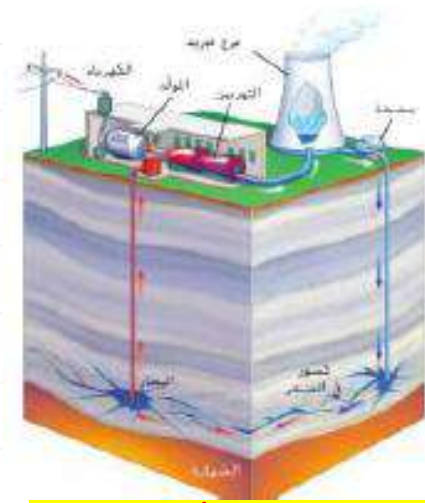
مورد للطاقة يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية بصورة أسرع من استهلاكه
أ- موارد متجددة ب- موارد الأرض ج- موارد غير متجددة د- النباتات

ما هي الملوثات التي توجد في الفحم وليست موجودة في البترول والغاز الطبيعي؟
أ- المركبات الكبريتية والنيتروجينية ب- مركبات الفسفور والرصاص
ج- مركبات هيدروكربونية د- بخار الماء والأكسجين

كم نسبة استخدام البترول والغاز الطبيعي كمصدر للطاقة في الوقت الحالي مقارنة بالفحم؟
أ- ربع الطاقة المستخدمة ب- ثلثي الطاقة المستخدمة
ج- نصف الطاقة المستخدمة د- ثلث الطاقة المستخدمة



الكهرومائية
السدود



الحرارة الأرضية
(باطن الأرض)



الكهروضوئية

طاقة الرياح



الكهرومائية
المحيطات





د



ج



ب



أ

أي من مصادر الطاقة المتجددة التالية يعتمد على استغلال حرارة الصخور في باطن الأرض لإنتاج الكهرباء؟ **ب**

أي من مصادر الطاقة المتجددة التالي يعتمد على استغلال طاقة الرياح ؟ **ج**

ما الميزة الأساسية المشتركة بين جميع مصادر الطاقة الموضحة في الشكل

أ- تنفذ بكثرة الاستخدام

ب- تسبب تلوثاً للبيئة

ج- تعتمد بالكامل على احتراق المركبات الهيدروكربونية

ب- تتجدد باستمرار



ما مصدر الطاقة المتجددة الذي تمثله هذه التقنية؟
أ- طاقة الرياح
ج- الكهرومائية
ب- الحرارة الأرضية
د- الطاقة الشمسية

ما نوع الطاقة المتجددة المستخدمة في تشغيل السيارة الموضحة في الشكل



أ- طاقة الرياح
ب- الطاقة الشمسية
ج- الحرارة الأرضية
د- الكهرومائية

خيارات الطاقة

يزداد الطلب على الطاقة يومًا بعد يوم بازدياد عدد سكان الأرض. ومع ازدياد الطلب، يقل ما توفره من إمدادات لموارد الطاقة غير المتجددة. وينتج عن استخدام الطاقة النووية نفايات ذات مستوى إشعاعي عالٍ يجب التخلص منها بطريقة آمنة. ونتيجة لذلك، يتم تطوير مصادر الطاقة البديلة حتى تتمكن من تلبية المتطلبات المتزايدة من الطاقة. وتعدّ بعض مصادر الطاقة البديلة من الموارد المتجددة. إنّ **المورد المتجدد** مورد للطاقة يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية بصورة أسرع من استنفاد الإنسان له.

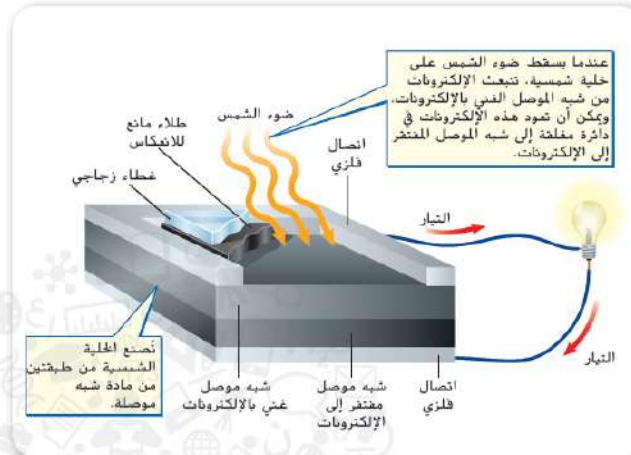
الطاقة الناتجة عن الشمس إنّ متوسط كمية الطاقة الشمسية التي تسطع على الولايات المتحدة في العام الواحد أكثر من إجمالي الطاقة المُستخدمة في العام الواحد بألف مرة. ونظراً إلى أنّه من المتوقع أن تستمر الشمس في إنتاج الطاقة لمليارات السنين، فالطاقة الشمسية مورد لا ينضب في حياتنا، وهي من الموارد المتجددة.

وعلى الرغم من تجدد الطاقة الشمسية، إلا أنّها لا تنتج إلا 1% فقط من الطاقة في العالم. ثمة طرائق متعددة لإنتاج الطاقة الشمسية. إحدى هذه الطرق تتمثل في استخدام خلية كهروضوئية، كما هو مبين في الشكل 17. إنّ **الخلية الكهروضوئية** تحوّل الطاقة الإشعاعية مباشرة إلى طاقة كهربائية. وتُسمى الخلايا الكهروضوئية أيضاً بالخلايا الشمسية.

آلية عمل الخلايا الشمسية تُصنع الخلايا الشمسية من طبقتين من مادة شبه موصلة تقع بين طبقتين من فلز موصل، كما هو مبين في الشكل 18. إنّ إحدى طبقتي المادة شبه الموصلة غنية بالإلكترونات، في حين تفتقر الطبقة الأخرى إليها. وعندما يسقط ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، تتدفق الإلكترونات عبر الدائرة الكهربائية من المادة الغنية بالإلكترونات إلى المادة التي تفتقر إليها. تبلغ كفاءة هذه العملية لتحويل الطاقة الإشعاعية الناتجة عن الشمس مباشرةً إلى طاقة كهربائية حوالي 7%-11% فقط. إنّ تكلفة تحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية باستخدام الخلايا الشمسية أعلى من تكلفة تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية عن طريق الاحتراق. ومع ذلك، في المناطق النائية، وبسبب عدم توافر خطوط الكهرباء، تُعتبر الخلايا الشمسية مصدرًا عمليًا للطاقة.

أحواض القطع المكافئ: تُستخدم تقنيات شمسية واعدة أخرى لتكرير الطاقة الشمسية في مُستقبل ما. ويُعرف مثل هذا النظام بحوض القطع المكافئ. يركّز الحوض ضوء الشمس على أنبوب يحتوي على مائع ماص للحرارة، مثل الزيت الصناعي. ثم يسخّن ضوء الشمس المائع، الذي يدور عبر غلاية، حيث يُحوّل الماء إلى بخار يُدير التوربين لتوليد تيار كهربائي. تقع إحدى أكبر محطات الطاقة الشمسية الأعلى تركيزًا في العالم في صحراء موهافي في ولاية كاليفورنيا. وتتكوّن هذه المنشأة من تسع وحدات تولّد أكثر من 350 ميجاواط من الطاقة. فضلًا عن ذلك، يمكن لهذه الوحدات التسع توليد ما يكفي من الكهرباء لتلبية متطلبات ما يقارب 500,000 شخص. تستخدم هذه الوحدات أيضًا الغاز الطبيعي كمصدر احتياطي للطاقة وذلك لتوليد تيار كهربائي ليلاً وفي الأيام المُليدة بالغيوم عند عدم توافر الطاقة.

■ الشكل 18 تسخّط الطاقة الإشعاعية الناتجة عن ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، فتتغير الإلكترونات وتندفق عبر الدائرة الكهربائية.



■ الشكل 17 تَحُولُ الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. لبعض المركبات ألواح كهروضوئية اختيارية مصنوعة من خلايا شمسية تُستخدم لتبريد السيارة من دون استخدام المحرك.

تدريبات



الخلايا الكهروضوئية

تحول الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية

سيكون استخدام الخلايا الشمسية عملياً أكثر إذا
كانت أيًا مما يلي؟
(A) خالية من التلوث
(B) غير متجددة
(C) أقل تكلفة
(D) أكبر

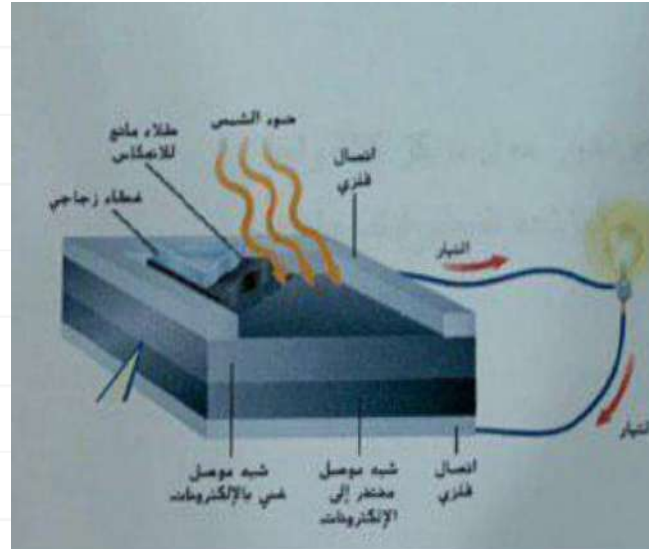
– في التركيب الموضح بالشكل أدناه، تتحول الطاقة:

الإشعاعية إلى كهربائية

الحرارية الأرضية إلى كهربائية

الكهربائية إلى إشعاعية

الكهربائية إلى حرارية أرضية



What is the energy transformation that occurs using photovoltaic cells?

ما تحولات الطاقة في الخلايا الكهروضوئية؟



☐ Thermal energy → electrical energy

طاقة حرارية ← طاقة كهربائية

☐ Wind Energy → electrical energy

طاقة الرياح ← طاقة كهربائية

☐ Radiant energy → electrical energy

طاقة إشعاعية ← طاقة كهربائية

☐ Gravitational potential energy → electrical energy

طاقة الوضع الجاذبية ← طاقة كهربائية

٢٠- تقوم بتحويل الطاقة الاشعاعية إلى طاقة كهربائية

أ- احتراق الوقود الاحفوري ب- المفاعل النووي ج- الخلية الكهروضوئية د- طواحين الهواء

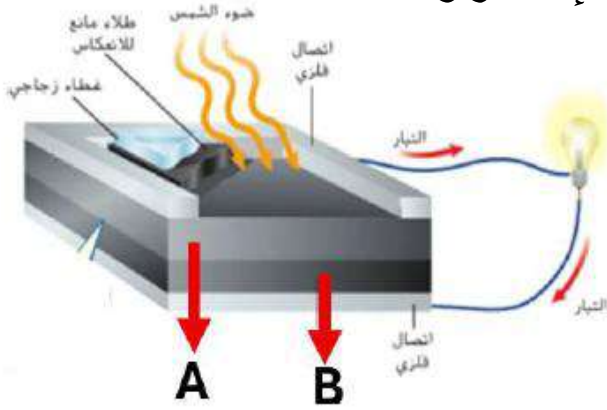
الشكل المجاور يمثل خلية كهروضوئية، ما الذي يمثله الحرفان A و B؟

1. طبقة شبه موصل تفتقر إلى الإلكترونات و B طبقة شبه موصل غنية بالإلكترونات

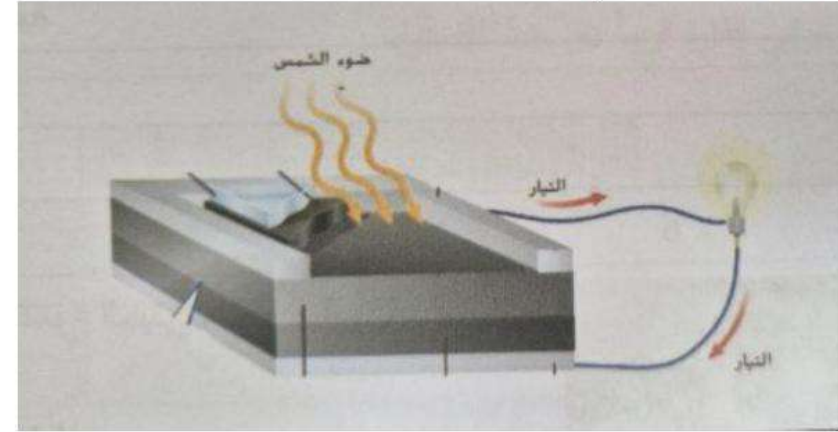
2. طبقة شبه موصل غنية بالإلكترونات و B طبقة شبه موصل تفتقر إلى الإلكترونات

3. طبقة شبه موصل غنية بالإلكترونات و B طبقة شبه موصل فقيرة بالإلكترونات

4. طبقة شبه موصل تفتقر إلى الإلكترونات و B طبقة شبه موصل غنية بالإلكترونات



مم تصنع خلية الطاقة الشمسية؟



A	من طبقتين احدهما مادة موصلة والأخرى مادة شبه موصلة
B	من طبقتين احدهما مادة موصلة والأخرى مادة موصلة أيضا
C	من طبقتين احدهما مادة موصلة والأخرى مادة عازلة
D	من طبقتين احدهما مادة شبه موصلة والأخرى مادة شبه موصلة أيضا

طاقة الرياح يمكن أن تُحوّل طواحين الهواء طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية. فعندما تهب الرياح، تُدير المروحة المتصلة بالمولد الكهربائي. وكلما ازدادت سرعة الرياح وطالت مدة هبوبها، ازدادت كمية طاقة الرياح المُحوّلة إلى طاقة كهربائية. يمكن أن تحتوي مزارع طواحين الهواء، كالمبيّنة في الشكل 22 على عدة مئات من طواحين الهواء.

يتمثل أحد سلبات طاقة الرياح في قلة عدد المواقع الموجودة على الأرض التي يتوافر فيها ما يكفي من الرياح لتلبية احتياجاتنا من الطاقة. كما إنّه حتى الآن، لا يمكن تخزين طاقة الرياح من دون استخدام البطاريات. إلى جانب أنّ طواحين الهواء يمكن أن تسبب الضوضاء وتُغيّر شكل المنظر الطبيعي. ويمكنها أيضًا إعاقة أنماط هجرة بعض الطيور.

تُكمن إيجابيات استخدام طاقة الرياح في أنّ مولدات الرياح لا تستهلك موارد غير متجددة كما إنها لا تتسبب في تلوث الهواء أو الماء. لهذا فإن الأبحاث جارية حاليًا لتحسين تصميم مولدات الرياح وزيادة فاعليتها.

تتمثل سلبات طاقة الرياح في النقاط التالية:

- قلة عدد المواقع الموجودة على الأرض التي يتوافر فيها ما يكفي من الرياح لتلبية احتياجاتنا من الطاقة.
- لا يمكن تخزين طاقة الرياح من دون استخدام البطاريات (حتى الآن).
- تسبب الضوضاء.
- تُغيّر شكل المنظر الطبيعي.
- يمكنها إعاقة أنماط هجرة بعض الطيور.

أي مما يلي يُعتبر من السلبيات البيئية أو الجمالية لطواحين الهواء؟

أ) استهلاك موارد غير متجددة مثل اليورانيوم

ب) التسبب في تلوث حاد للهواء والماء

ج) رفع تكلفة الطاقة الكهربائية في المدن الكبرى

د) تسبب الضوضاء وتغيّر شكل المنظر الطبيعي

جميع التالية تعتبر من إيجابيات مزارع طواحين الهواء ما عدا:

أ- يمكن وضعها في أي مكان على سطح الأرض

ج- لا تسبب تلوث للهواء والماء

ب- لا تستهلك موارد غير متجددة من الطاقة

د- تزداد كفاءتها في توليد الكهرباء بزيادة سرعة الرياح

جميع ما يأتي عيوب الطاقة الناتجة عن الرياح عدا

أ- لا يمكن تخزين طاقة الرياح دون استخدام بطاريات

ج- تنتج طاقة نظيفة

ب- تسبب الضوضاء

د- تعوق هجرة الطيور

واحدة من التالية تعد من سلبيات طاقة الرياح؟



تستهلك موارد طاقة غير متجددة

تسبب ضوضاء وتغير المظهر الطبيعي

تسبب تلوث الهواء أو الماء

تخلف نفايات خطيرة على البيئة

أي من التالية تُعتبر من **إيجابيات** طاقة الرياح ؟

تحتاج مساحة كبيرة لإنتاجها

لا يمكن تخزينها

لا تسبب تلوث الهواء أو الماء

تُسبب ضوضاء

الجماعة الأحيائية والقدرة الاستيعابية

تتضمن **الجماعة الأحيائية** جميع أفراد النوع الواحد الذين يعيشون في منطقة محددة. يمكنك أن ترى في الشكل 25 أنّ عدد السكان استغرق آلاف السنين ليصل إلى مليار نسمة. وفي منتصف القرن التاسع عشر، بدأ عدد السكان في التزايد بمعدل سريع نتيجة تطورات الطب الحديث وتوفر الماء النظيف والتغذية الجيدة. وبدأ الأشخاص في العيش لمدة أطول. بالإضافة إلى ذلك، ازداد عدد المواليد بسبب وصول عدد أكبر من الأشخاص إلى سن الإنجاب.

القدرة الاستيعابية يستخدم كل شخص على قيد الحياة الآن موارد الأرض الطبيعية ويعتمد عليها. ولكن، للأرض **قدرة استيعابية** وهي أكبر عدد لأفراد نوع معين يمكن للبيئة دعمه، بالنظر إلى الموارد الطبيعية المتاحة. ستعاني الجماعات الأحيائية إذا استُهلكت الموارد الطبيعية بسرعة كبيرة أو أصبحت البيئة مهددة. وإذا لم يتم التعامل مع الموارد الطبيعية للأرض بحرص، يمكن أن يبلغ عدد السكان حدود قدرتها الاستيعابية.



■ الشكل 25 ظلت معدلات نمو السكان ثابتة إلى حد ما حتى منتصف القرن التاسع عشر. ثم بدأ معدل النمو في التزايد بسرعة. قُدِّر كم سيبلغ عدد السكان بحلول العام 2025؟



كم مليارًا ازداد عدد السكان بين عالمي 1960 و2010؟

$$6.8 - 3 =$$

1.0
4.2
3.8
5.9

متى بدأ عدد السكان في التزايد بمعدل سريع للغاية لدرجة أنه استغرق عقودًا قليلة ليصل إلى مليار نسمة؟
(أ) في بداية القرن الأول الميلادي
(ب) قبل آلاف السنين من اكتشاف الزراعة
(ج) في منتصف القرن التاسع عشر
(د) عند بداية استخدام طاقة الرياح والمحيطات

5. ما المصطلح الذي يصف جميع أفراد النوع الواحد الذين يشغلون منطقة ما؟
A. الانفجار السكاني
B. القدرة الاستيعابية
C. الجماعة الأحيائية
D. المجتمع الأحيائي

ما المصطلح الذي يصف أكبر عدد لأفراد نوع معين يمكن للبيئة دعمه؟

المجتمع الأحيائي

الانفجار السكاني

الجماعة الأحيائية

القدرة الاستيعابية

ماذا سيحدث للجماعات الأحيائية إذا استُهلكت الموارد الطبيعية بسرعة كبيرة أو أصبحت البيئة مهددة؟

أ) ستزداد القدرة الاستيعابية للأرض بشكل غير محدود

ب) ستعاني الجماعات الأحيائية وتتأثر سلبًا

ج) سيتوقف الطب الحديث عن التطور تمامًا

د) ستتحول الموارد غير المتجددة إلى موارد متجددة فوراً

كيف يمكنك المساعدة في حماية موارد الأرض الطبيعية والحفاظ عليها؟

* من خلال إعادة التدوير للنفايات والموارد المستهلكة .

* تقليل كمية المواد الاستهلاكية التي تستخدمها.

* استخدام نفايات الحظيرة أو المطبخ في عملية التسميد.

* استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة مثل

(المراحيض منخفضة التدفق المائي، الجلايات والغسالات قليلة استهلاك الماء)

* قيادة السيارات الموفرة للوقود أو قيادة الدراجة الهوائية أو الحافلات .



■ الشكل 33 إن العديد من المجتمعات برامج إعادة تدوير حيث يمكن إعادة استعمال الورق والبلاستيك والزجاج بدلاً من إلقائها في مكبات النفايات.

الحد من التلوث

من الصعب السيطرة على التلوث في أغلب الأحيان، حيث تنتقل المواد الملوثة التي يحملها الجو أينما تحملها الرياح، فحتى لو قللت مدينة أو دولة من تلوث الهواء، يمكن أن تعبر إلى حدودها المواد الملوثة لدولة أخرى. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يسبب حرق الفحم في دولة معينة هطولاً حمضياً في دولة أخرى. ويمكن أن يدخل التلوث إلى النهر أو الجدول وينتقل عدة كيلومترات باتجاه مجرى النهر وإلى مصادر المياه الجوفية وعبر حدود الدولة.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟ يستهلك الفرد الواحد في الولايات المتحدة موارد طبيعية أكثر من أي فرد في معظم بلدان العالم. وتوجد طرائق يمكنك المساعدة بها في الحفاظ على الموارد، حيث يمكنك تقليل كمية المواد الاستهلاكية التي تستخدمها. كما يمكنك استخدام بعض نفايات الحظيرة أو المطبخ في التسميد بدلاً من إلقائها في سلة النفايات. يمكنك أيضاً إعادة استعمال عدة مواد مختلفة وإعادة تدويرها. كما هو مبين في الشكل 33.

يمكن للأجهزة الموفرة للطاقة مساعدة عائلتك في تقليل اعتمادها على الطاقة. كما يساعدك استخدام المراحيض منخفضة التدفق المائي والصنابير عديمة التسريب والجلايات والغسالات الكهربائية التي تستهلك مياهاً أقل في خفض استهلاكك للماء. إلى جانب أن قيادة مركبات موفرة للوقود أو استخدام طرق بديلة للنقل، مثل الدراجة أو الحافلة سيساعدك في تخفيف تأثيرك في الهواء.

أي مما يأتي لا يُساعد في الحد من التلوث؟



■ الشكل 33 إن العديد من المجتمعات برامج إعادة تدوير حيث يمكن إعادة استعمال الورق والبلاستيك والزجاج بدلاً من إلغائها في مكبات النفايات.

تقليل المواد الاستهلاكية التي تستخدمها

استخدام نفايات المطبخ والحظيرة في التسميد

إعادة تدوير الورق والزجاج والبلاستيك

استخدام السيارات الخاصه بدلا من الحافلات

مع التمنيات بالتوفيق
للجميع

