

مراجعة وفق هيكلية الامتحان



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف التاسع المتقدم ← علوم ← الفصل الثالث ← الامتحان النهائي ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-06-06 15:03:34

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: د . جهاد فالح

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

أسئلة مراجعة شاملة للاختبار النهائي

1

مراجعة الوجدتان 2 و 14 المادة والتغيرات وخصائص المواع

2

مراجعة وفق هيكلية الامتحان

3

مراجعة نهائية أسئلة وتدريبات

4

الحصة الأولى الحمل وبداية تطور الجنين من الدرس الثاني مراحل نمو الإنسان قبل الولادة الوحدة الأولى تكاثر الإنسان وتطوره

5



مدرسة شعـم الحلقة الثانية والثالثة – بنين
الفصل الدراسي الثالث 2025 - 2026 م



مراجعة مادة العلوم وفق هيكلـة الامتحان للعام 2025-2026

الصف التاسع عام

د . جهاد فالح

Question*	Learning Outcome/Performance Criteria**		Reference(s) in the Student Book (English Version)		
			المرجع في كتاب الطالب (النسخة العربية)		
	السؤال *	نتائج التعلم / معايير الأداء**	Example/Exercise	Page	
مثال / تمرين			الصفحة		
	1	SCI.4.4.01.083.01 يقارن بين حالات المادة المختلفة من حيث الحجم والشكل وقوى التجاذب والمسافات بين الجسيمات	نص كتاب الطالب + الشكل 2	209،	
		SCI.4.4.01.083.01 Compare the states of matter in terms of volume, shape, intermolecular forces, and distances between particles.	Text book - student edition		
	2	SCI.4.1.02.048.01 يصف نظرية الحركة الجزيئية للمادة	نص كتاب الطالب	208،	
		SCI.4.1.02.048.01 Describe the kinetic theory of particles	Text book - student edition + applications		
	3	SCI.4.1.02.048.02 يستخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير سلوك الجسيمات في حالات المادة المختلفة	نص كتاب الطالب + الشكل 4	210،	
		SCI.4.1.02.048.02 Use the kinetic molecular theory to explain the behavior of particles in the different state of matter	Text book - student edition + table 3		
	4	SCI.4.4.01.083.01 يقارن بين حالات المادة المختلفة من حيث الحجم والشكل وقوى التجاذب والمسافات بين الجسيمات	نص كتاب الطالب + الشكل 6	211،	
		SCI.4.4.01.083.01 Compare the states of matter in terms of volume, shape, intermolecular forces, and distances between particles.	Text book - student edition + example 2 + applications + figure 13		
	5	CHM.5.5.01.003.03 يحلل منحنيات التسخين ومنحنيات التبريد	نص كتاب الطالب + الشكل 7	212،	
		CHM.5.5.01.003.03 Interpret heating and cooling curves and their phases.	Text book - student edition + example 3 + applications		

7	SCI4.1.02.047.03 يحسب الضغط بوحدة الباسكال (Pa)	نص كتاب الطالب+ مثال 1 تطبيقات	219،
	SCI4.1.02.047.03 Calculate pressure in pascals (Pa).	Text book - student edition + example 5 + applications	
8	SCI4.1.02.044.03 يذكر بعض تطبيقات مبادئ أرخميدس وباسكال وبرنولي	كتاب الطالب	220،
	SCI4.1.02.044.03 Identify applications of Archimedes', Pascal's, and Bernoulli's principles.	Text book - student edition + example 3 , 5 + applications	
9	SCI4.1.02.047.02 يصف مبدأ برنولي	نص كتاب الطالب + الأشكال 16 و17	221،
	SCI4.1.02.047.02 Describe Bernoulli's principle.	Text book - student edition + applications	
10	SCI4.4.01.083.05 يميز، موضحًا الأمثلة، بين الخصائص التوسعية والخصائص المكثفة للمواد	نص كتاب الطالب	241،
	SCI4.4.01.083.05 Differentiate, using examples, between extensive and intensive properties	Text book - student edition + example 1 + applications	
11	SCI4.4.01.083.07 يعرف الخصائص الكيميائية للمادة معكًا بعض الخصائص الكيميائية للمادة	كتاب الطالب+ الجدول 2	242،
	SCI4.4.01.083.07 Define a chemical property of matter while listing some examples	Text book - student edition + example 4 , 5 + applications	
12	SCI4.4.01.083.11 يعرف التغير الكيميائي معكًا بعض الأمثلة على التغير الكيميائي	نص كتاب الطالب+ الشكل 9	245،
	SCI4.4.01.083.11 Define a chemical change while listing some examples	Text book - student edition + example 2 , 3 + applications	
13	SCI4.4.01.083.15 يحدّد الأدلة (المؤشرات) على حدوث تغير كيميائي	نص كتاب الطالب+ الشكل 10	247،
	SCI4.4.01.083.15 List evidences (indicators) of a chemical change	Text book - student edition + example 4 , 5 + applications	
14	SCI4.4.01.091.01 يذكر قانون حفظ الكتلة	نص كتاب الطالب	245،
	SCI4.4.01.091.01 State Law of conservation of mass	Text book - student edition + applications	

14	SCL4.4.01.091.01 State Law of conservation of mass	نص كتاب الطالب Text book - student edition + applications	245
	SCL4.4.01.091.01 State Law of conservation of mass		
15	SCL4.4.01.091.02 Apply the Law of conservation of mass	نص كتاب الطالب + مثال 1 + تطبيقات Text book - student edition + example 8 , 9 + applications + figure 11	246
	SCL4.4.01.091.02 Apply the Law of conservation of mass		
16	SCL4.4.01.089.05 Classify, using a particulate diagram and examples, a mixture into homogenous and heterogeneous	نص كتاب الطالب Text book - student edition + example 10 + applications	249
	SCL4.4.01.089.05 Classify, using a particulate diagram and examples, a mixture into homogenous and heterogeneous		
17	SCL4.4.01.089.03 Classify, using a particulate diagram and examples, a pure substance into element and compound	نص كتاب الطالب + الأشكال 15 و 16 Text book - student edition + example 11 + applications	252-253
	SCL4.4.01.089.03 Classify, using a particulate diagram and examples, a pure substance into element and compound		
18	SCL4.4.01.035.01 Identify the energy resources used in daily life.	كتاب الطالب + شكل 2 Text book - student edition + example 12 , 13 + applications	214 , 215 , 216 , 217 , 218
	SCL4.4.01.035.01 Identify the energy resources used in daily life.		
19	SCL4.4.01.035.02 Describe the process of fossil fuel formation.	نص كتاب الطالب Text book - student edition	294
	SCL4.4.01.035.02 Describe the process of fossil fuel formation.		
20	SCL4.4.01.035 Identify renewable and non-renewable resources, explaining the reason for the need to maintain the sustainability of these resources such as water, coal, natural gas, wind, sun, oil, etc.	نص كتاب الطالب Text book - student edition	295-296-298
	SCL4.4.01.035 Identify renewable and non-renewable resources, explaining the reason for the need to maintain the sustainability of these resources such as water, coal, natural gas, wind, sun, oil, etc.		
21	SCL4.2.03.005.03 List the different renewable energy resources.	نص كتاب الطالب + الأشكال 17 و 18 و 19 و 20 و 21 و 22 و 23 Text book - student edition	239 , 240
	SCL4.2.03.005.03 List the different renewable energy resources.		

22	SCL4.2.03.005.04 يوضح طرق تحويل الأنواع المختلفة من الموارد المتجددة إلى طاقة كهربائية	نص كتاب الطالب + الأشكال 17 و18	306-307
	SCL4.2.03.005.04 Describe the methods used to convert different types of renewable energy resources into electrical energy.	Text book - student edition + applications +PROBLEM-SOLVING STRATEGY	
23	SCL4.2.03.005.03 يحدد مختلف موارد الطاقة المتجددة: طاقة الرياح (الرياحيات، الموجات)	نص كتاب الطالب	309
	SCL4.2.03.005.03 List the different renewable energy resources.	Text book - student edition	
24	SCL2.1.03.010.01 يوضح كيف تؤثر الجماعة السكانية البشرية في القدرة الاستيعابية للأرض	نص كتاب الطالب + الشكل 25	313
	SCL2.1.03.010.01 Describe how the human population affects the Earth's carrying capacity.	Text book - student edition + example 5 + applications	
25	SCL4.4.01.037.02 يوضح كيف يمكن المساعدة في حماية موارد الأرض الطبيعية والحفاظ عليها	نص كتاب الطالب + الشكل 33	319
	SCL4.4.01.037.02 Describes actions that can be taken to help protect and conserve Earth's natural resources.	Text book - student edition + example 5 + applications	

الحالة الغازية	الحالة السائلة	الحالة الصلبة	وجه المقارنة
متغير	ثابت	ثابت	الحجم
متغير	متغير	ثابت	الشكل
(كافية للتغلب على قوى الجذب بصورة جزيئية)	(كافية للتغلب على قوى الجذب بصورة جزيئية)	تهتز في مكانها (غير كافية للتغلب على قوى الجذب)	حركة الجسيمات
سلوك الجسيمات متقاربة بعضها من بعض بإحكام	يمكن أن تتراعى بعضها فوق بعض	يمكنها أن تنتشر مبتعدة بعضها عن بعض لتتلاءم الإثناء الذي فيه.	



الشكل 2: تختلف المواد الصلبة والسائلة والغازية في طريقة حركة جسيماتها وأقصى أبعاد الاختلافات بين جسيماتها الجزيئية. يقارن بين كل حالة من حالات المادة من حيث الشكل والحجم.

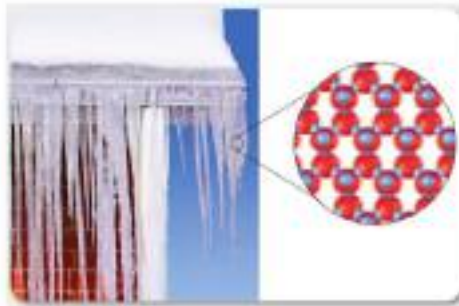
يوضح الشكل 2 الجسيمات التي تتكون المادة في الحالة الغازية. ليس للغازات حجم أو شكل ثابتان لأن جسيماتها تتحرك في حالة حركة مستمرة متصادمة بعضها مع بعض ومع جدران أوعيتها بدلاً من ذلك. فإن الجسيمات التي تتكون أي غاز تنتشر لتلأ أي وعاء توجد فيه.

الحالة السائلة: على الرغم من أن الطريقة تنتشر سلوك جسيمات الغاز، إلا أن بعض التصادمات تنطبق على المواد السائلة والصلبة أيضاً. تتكون جسيمات المادة في الحالة السائلة المتشبه في الشكل 2. أيضاً في حالة حركة مستمرة. على الرغم من أنها لا تتحرك بالسرعة نفسها التي كانت ستتحرّك بها إذا كانت المادة في الحالة الغازية. لذلك، فإن الجسيمات التي تتكون مادة ما في حالة سائلة لها طاقة حركية أقل من الطاقة الحركية للمادة نفسها عندما تكون في الحالة الغازية.

كما أن طاقة الجسيمات أقل. فإن قدرتها على التغلب على قوى التجاذب التي تربطها معاً أقل. لذا يمكن للجسيمات أن تتراعى بمعدلات بعضها البعض. تسمح للمساح والتناوب وأتم شكل الوعاء الموجود فيه. غير أن الجسيمات التي تتكون السائل تلامس مع بعضها لأنها لا تغلب شيئاً على قوى التجاذب بينها. مما يمنع المساح حجتها متناه.

الحالة الصلبة: يعتبر الغاز أو السائل. فإن المادة الصلبة لها شكل وحجم محددين. تتكون الجسيمات التي تتكون المادة الصلبة متقاربة من بعضها بإحكام. كما هو شين في الشكل 2. لا تزال تلك الجسيمات في حالة حركة. إلا أن لها طاقة حركية صلبة جداً لدرجة أن الجسيمات لا تقدر على التغلب على قوى التجاذب التي تربطها معاً.

تكون الكثير من المواد الصلبة بلورية. مما يعني أن لجسيماتها ترتيبات هندسية معينة. تسمى الشبكات 3 الترتيب الهندسي للشبكات. لاحظ أن ذرات الهيدروجين والأكسجين تتناوب في الترتيب.



الشكل 3: الترتيب هو مادة صلبة بلورية. أي أن لجسيماتها ترتيب هندسي محدد. يمكن تمييزه من أن الترتيب 3 هو عليه الحركة. إلا أن ترتيبه غير في أشكالها.

التقسيم 1

الأسئلة الرئيسية

- ما نظرية الحركة الجزيئية للمادة؟
- كيف تتحرك الجسيمات في حالات المادة المختلفة؟
- ما سلوك الجسيمات عند درجات الغليان والانصهار؟

مفردات للمراجعة

الطاقة الحركية الجزيئية
Kinetic Energy
هي الطاقة التي تكون الجسم أو عديم سبب حركته

مفردات جديدة

نظرية الحركة الجزيئية
The Kinetic Molecular Theory
درجة الانصهار
Melting Point
حرارة الانصهار
Heat of Fusion
درجة الغليان
Boiling Point
حرارة التبخر
Heat of Vaporization
التسامي
Sublimation
البلازما
Plasma
التمدد الحراري
Thermal Expansion

المعلومات

شحن معلوماتك معلومات من هذا القسم



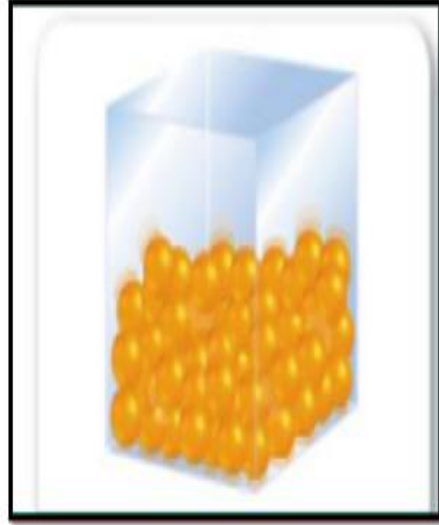
الشكل 1: الماء هو مادة يمكن أن يوجد في حالات المادة الثلاثة في الوقت نفسه. حدد حالتين الماء الصلبة والسائلة في هذه الصورة.



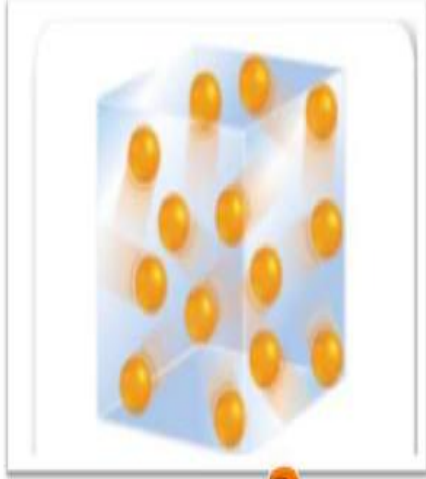
حدد حالة المادة في كل من الاشكال الآتية :



2



1



3



الحالة الصلبة

الحالة الغازية

الحالة السائلة

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2	SCI.4.1.02.048.01 Describe the kinetic theory of particles	نص كتاب الطالب	208،
		Text book - student edition + applications	

نظرية الحركة الجزيئية

تفسير لسلوك الجسيمات الموجودة في الغازات

فروض النظرية:

- (1) تتكون المادة من جسيمات دقيقة
- (2) تكون تلك الجسيمات في حالة حركة مستمرة وعشوائية
- (3) تصطدم الجسيمات بعضها ببعض وبجدران الوعاء الذي توضع فيه
- (4) كمية الطاقة التي تفقدها الجسيمات نتيجة التصادمات طفيفة

فسر: ليس للغازات حجم أو شكل محدد.

فسر: للسوائل حجم محدد وليس لها شكل محدد.

فسر: للمادة الصلبة حجم و شكل محدد.

القسم 1

الأسئلة الرئيسية

- ما نظرية الحركة الجزيئية للمادة؟
- كيف تتحرك الجسيمات في حالات المادة المختلفة؟
- ما سلوك الجسيمات عند درجات الغليان والانصهار؟

مفردات للمراجعة

الطاقة الحركية Kinetic Energy
هي الطاقة التي تكون لجسم أو جسم بسبب حركته

مفردات جديدة

نظرية الحركة الجزيئية
The Kinetic Molecular Theory
درجة الانصهار
Melting Point
حرارة الانصهار
Heat of Fusion
درجة الغليان
Boiling Point
حرارة التبخر
Heat of Vaporization
التسامي
Sublimation
البلازما
Plasma
التوسع الحراري
Thermal Expansion

الملاحظات

تتضمن نظريات معلومات من هذا القسم

الاشكال 1 الماء هو مادة يمكن أن توجد في حالات المادة الثلاثة: في الحالة الصلبة، في الحالة السائلة، وفي الحالة الغازية. الماء الصلب والغازي في هذه الصورة.

المادة والطاقة الحرارية

الأسئلة

لماذا توجد المادة في حالة صلبة أو سائلة أو غازية أو بلازمية؟

الربط مع الحياة اليومية: يمكن أن يكون الماء مشروباً بارداً، دافئاً أو ساخناً. صف لنا سلوكاً خطيراً. سلوك الماء يعتمد على حالته.

نظرية الحركة الجزيئية

تلاحظ المواد الصلبة والسائلة والغازية في كل يوم. انظر إلى الشكل 1. هل يمكنك تحديد حالات المادة الثلاثة؟ الشيء هو في الحالة السائلة، ومكثبات الثلج التي جرى وضعها في الشاي لتبريده هي في الحالة الصلبة. وصحيف بالكتب ماء في الحالة الغازية. كم مرة من الهواء، ما أوجه الاختلاف بين تلك الحالات؟

الحالة الغازية أهم حالات المادة، خاصة عملية التفكير في الجسيمات التي تتكون المادة. فكر في الهواء المحيط بك. إنه يتكون من المبرمجين والأكسجين ويعتبر الماء بالإضافة إلى غازات أخرى وتكون تلك الغازات والجزيئات وهي الجسيمات التي تتكون الهواء في حالة حركة مستمرة. **نظرية الحركة الجزيئية** هي تفسير لسلوك الجسيمات الموجودة في الغازات. لشرح سلوك الجسيمات من الضروري وضع بعض الافتراضات الأساسية في ما يلي:

1. تتكون المادة من جسيمات دقيقة ذرات وجزيئات وأيونات.
2. تكون تلك الجسيمات في حالة حركة مستمرة عشوائية.
3. تصطدم الجسيمات بعضها ببعض وبجدران أي وعاء توضع فيه.
4. إن كمية الطاقة التي تفقدها الجسيمات نتيجة تلك التصادمات قليلة جداً.



الوحدة 8 + المواد الصلبة والسائلة والغازية

3	SCI.4.1.02.048.02 Use the kinetic molecular theory to explain the behavior of particles in the different state of matter	نص كتاب الطالب + الشكل 4	210،
		Text book - student edition + table 3	

ما الذي يحدث لمادة صلبة (الثلج) عند إضافة طاقة حرارية إليها؟

الانصهار والتجمد



الانصهار: عند وضع الثلج في الماء، تتحرك جزيئات الثلج وتتصرف بحرية أكبر.

درجة الانصهار

درجة الحرارة التي تحول الصلب ← سائل

الطاقة اللازمة لتحويل الصلب ← سائل

درجة التجمد

درجة الحرارة التي تحول السائل ← صلب

الطاقة الحرارية هي الطاقة الاجمالية لجسيمات مادة ما

الطاقة الحركية + طاقة الوضع

درجة الحرارة: معدل الطاقة الحركية للجسيمات التي تتألف منها المادة

100 °C

طاقة حركية أعلى

0 °C

طاقة حركية أقل

الطاقة الحرارية

الطاقة الحرارية: قدر في الثلج الفين في الشكل 3. كيف يمكن أن يكون للثلج المتجمد حركة؟ تذبذب الجسيمات التي تتكون المواد الصلبة في أماكنها بأحكام بواسطة قوى التجاذب بينها. فتصبح قوى التجاذب تلك المواد الصلبة شكلاً ومحتواً محددين. ومع ذلك، تذبذب الجسيمات التي تتكون المادة الصلبة في حالة حركة مستمرة. إذ تسبب الطاقة الحرارية اهتزاز الجسيمات.

إن الطاقة الحرارية هي الطاقة الإجمالية لجسيمات مادة ما. يتضمن ذلك الطاقة الحركية للجسيمات بالإضافة إلى طاقة الوضع الخاصة بها. ويعتمد كل من الطاقة الناتجة عن حركة الجسيمات المتحركة والطاقة الناتجة عن القوى التي تعمل داخل الجسيمات أو بينها من أشكال الطاقة الحرارية. بينما لا تعتبر الطاقة الناتجة عن حركة الجسم ككل ولا الطاقة الناتجة عن تفاعل الجسم مع ما يحيط به طاقة حرارية.

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

تغيرات الحالة

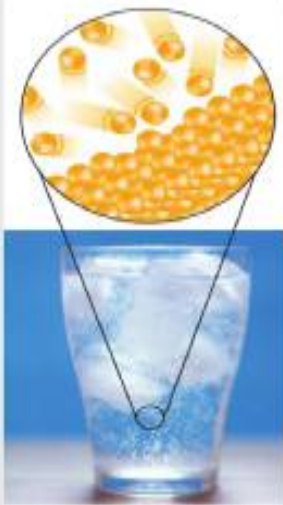
ما الذي يحدث لمادة صلبة عند إضافة طاقة حرارية إليها؟ قدر في الثلج الفين في الشكل 4. تتحرك الجسيمات التي تتكون الماء بسرعة وتتصادم مع الجسيمات التي تتكون مكعب الثلج. تفعل تلك التصادمات الطاقة من الماء إلى مكعب الثلج. تذبذب الجسيمات الموجودة عند سطح مكعب الثلج بشكل أسرع. تافدة الطاقة إلى جسيمات أخرى موجودة في مكعب الثلج.

الانصهار والتجمد

سرعة ما تكتسب الجسيمات التي تتكون مكعب الثلج طاقة حركية كافية للتغلب على قوى التجاذب التي تربطها البلوري. وينصهر الثلج. إن **درجة الانصهار** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة الصلبة إلى مادة سائلة. من الضروري وجود طاقة لتتحرر الجسيمات من الترتيب المنظم للمادة الصلبة. أما **حرارة الانصهار** فهي الطاقة اللازمة لتحويل مادة ما من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند درجة انصهارها.

تسبب انتقال الطاقة بين جسيمات المادة السائلة والمادة الصلبة انصهار الثلج. ولكن ما الذي يحدث لجسيمات المادة السائلة عندما تصادم مع المادة الصلبة؟ تذبذب حركة جسيمات المادة السائلة لأن لها طاقة حركية أقل. وعندما يحدث التصادم بين تلك التصادمات، يفلت متوسط الطاقة الحركية لجسيمات المادة السائلة فترتفع.

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



الشكل 4: عند وضع الثلج في الماء، تسفل الطاقة من جسيمات الماء السائلة إلى جسيمات الثلج الصلب. فيصهر الثلج ويرتد الماء.



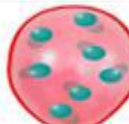
الشكل 4: عند وضع الثلج في الماء، تسفل الطاقة من جسيمات الماء السائلة إلى جسيمات الثلج الصلب. فيصهر الثلج ويرتد الماء.



يكون الكثير من المواد الصلبة بلورية، مما يعني أن لجسيماتها ترتيبات هندسية معينة

تسبب الطاقة الحرارية اهتزاز الجسيمات

اسحب الجمل إلى مكانها المناسب لإكمال الجدول. تم حل السؤال الأول.

حالة المادة	الخواص	النموذج الجسيمي	ترتيب الجسيمات
صلب	غير قابلة للانضغاط شكل وحجم محدد		متراصة نمط ترتيب ثابت
سائل	يمكنها الانسياب وتأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه		ليست متراصة ويمكنها أن تنزلق بجانب بعضها البعض
غاز	يمكنه الانسياب وينضغط بسهولة		ألق ألق ألق

تأخذ شكل وحجم الوعاء الذي توضع فيه

الجسيمات متقاربة

تتحرك الجسيمات بحرية

الجسيمات متباعدة

حجم ثابت وغير قابل للانضغاط



التبخر والتكاثف كيف يصبح السائل غازاً؟ تدرك 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. تسمى هذه العملية بالتبخر. يمكن أن يحدث التبخر بطريقتين: التبخر والغليان. وتسمى العملية التي يتحول فيها الغاز إلى سائل بالتكاثف. التكاثف هو عكس التبخر.

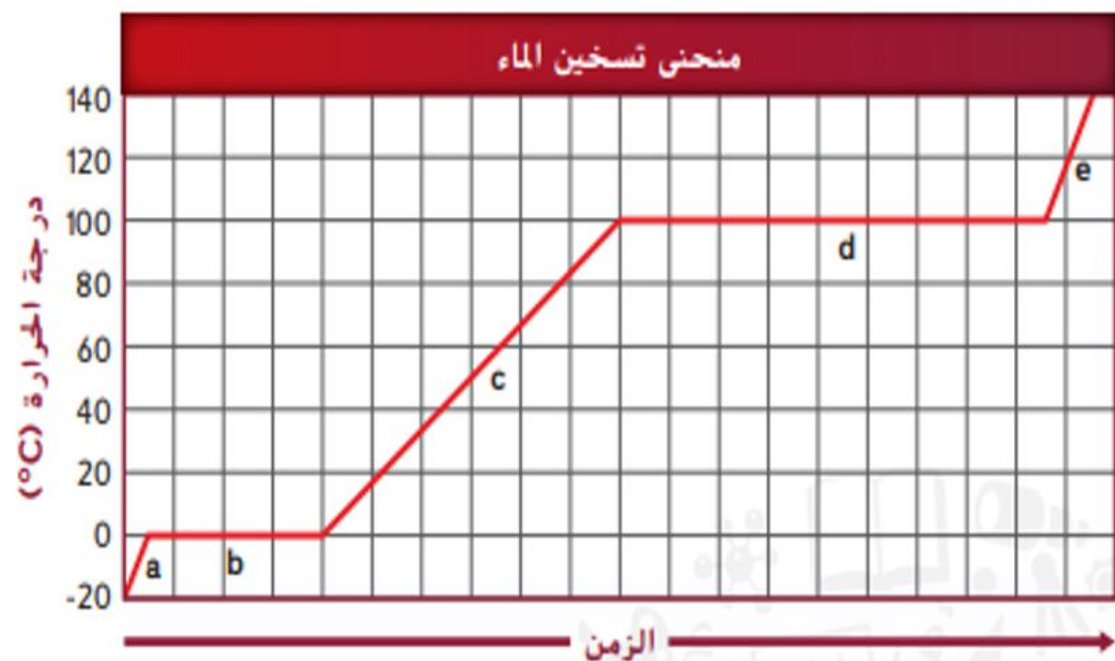
التبخر يحدث التبخر عند سطح السائل ويمكن أن يحدث عند أي درجة حرارة تقريباً. ولكي تبخر الجسيمات، يجب أن تكون عند سطح السائل وأن يكون لها طاقة حركية كافية للتحرر من قوى جذب السائل.

الغليان (أو الغليان) يحدث في الشكل 5 هو الطريقة الثانية التي يمكن أن تبخر 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، مما يقلل الجسيمات من التحرك. 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. تسمى الشكل 6 ثاني أكسيد الكربون الصلب، الذي يُعرف أيضاً بالثلج الجاف، وهو مادة شائعة تخضع للتسامي.



الشكل 6 يتحول ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة. ولأن هذا الغاز يكون شديد البرودة، فإنه يشكل التكاثف الماء الموجود في الهواء. تسمى هذه العملية بالتسامي.

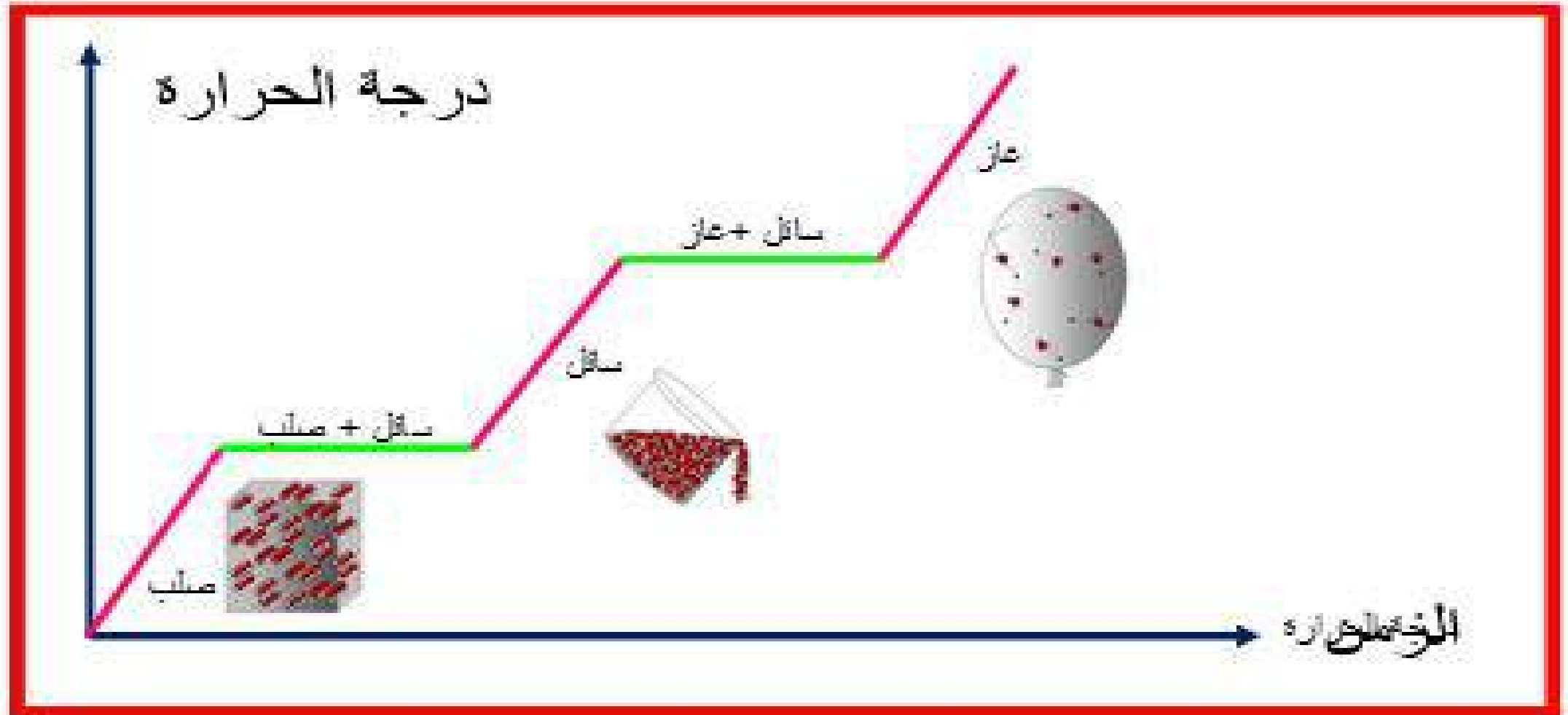


الشكل 7 بالرغم من أنّ الطاقة الحرارية تُضاف بمعدل ثابت، ترتفع درجة حرارة الماء عند النقاط *a* و *c* و *e* فقط. وعند *b* و *d*، تُستخدم الطاقة المضافة للتغلب على قوى الجذب بين الجسيمات.

منحنىات التسخين إنّ الرسم البياني للحرارة مقابل الزمن لتسخين كمية من الماء قدرها 1.0 kg مبين في الشكل 7. يُسمى هذا النوع من الرسم البياني بمنحنى التسخين. وهو يُبين 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.

منحنى التسخين



منحنيات التسخين



الرسم البياني للحرارة في
مقابل الزمن لتسخين
كمية من الماء 1
كيلوجرام

يبين كيفية تغير درجة
الحرارة بمرور الزمن مع
إضافة الطاقة الحرارية
باستمرار

تستخدم e
كل الطاقة في
التغلب على
قوى التجاذب
المتبقية
وتوجه الطاقة
لرفع الحرارة
مرة أخرى

عند 100 d.
يغلي الماء
تبقى الحرارة
ثابتة ويبقى
الخط مستقيم

بعد التغلب c.
على قوى التجاذب
تتحرك الجسيمات
بحرية أكثر
وترتفع حراراتها

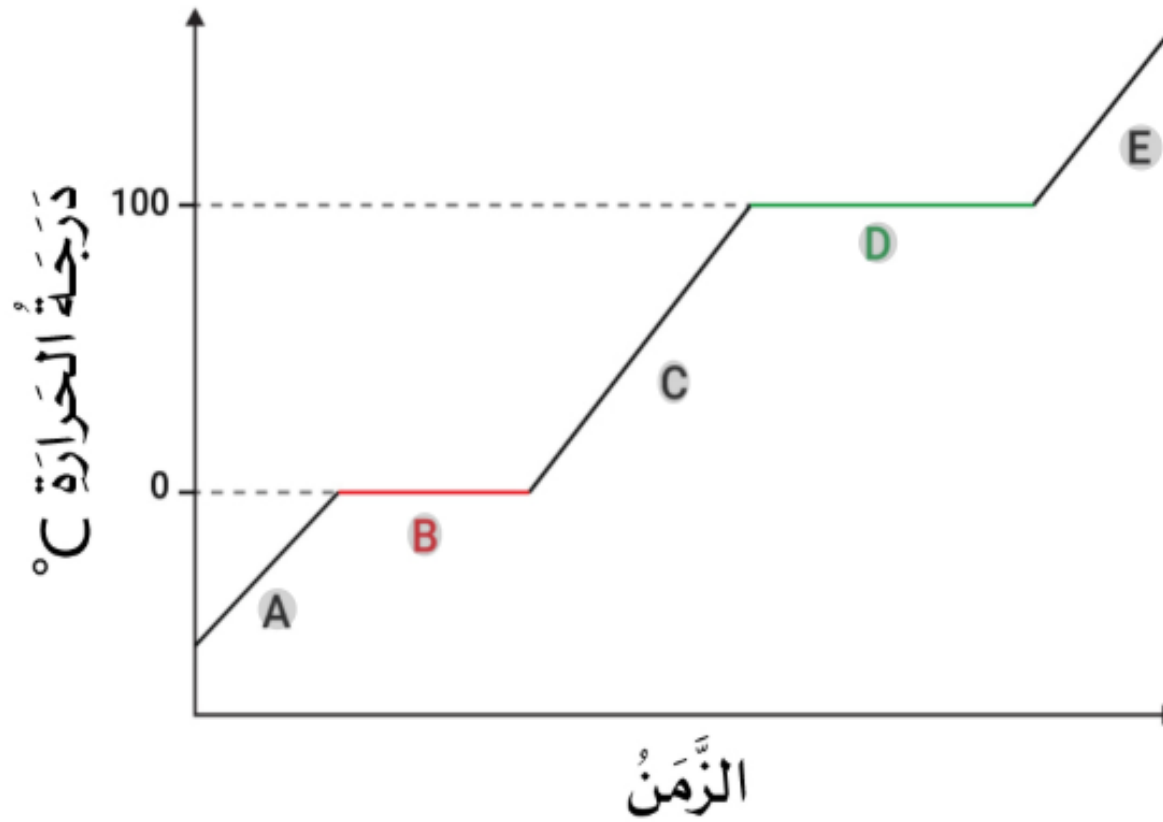
خط مستقيم b.
يشير إلى أن
درجة الحرارة
تبقى ثابتة أثناء
الانصهار

ينصهر الثلج a.
وتستخدم كل الطاقة
المضافة في التغلب
على قوى التجاذب
بين الجسيمات

نقر على المناطق المضللة لتتعلم عن منحنى تسخين الماء والطاقة المرافقة لتغيرات الحالة.



منحنى تسخين الماء





الشكل 14 تكون الكثافة الكلية لسفينة صاعدة أقل من كثافة الماء. وذلك لأن جسم السفينة الفارغ يحتوي في الغالب على الهواء. استبدل على سبب عدم صغر مركب من الفولاذ الصلب.

إجراء مقارنة بين الطفو والوزن انظر مرة أخرى إلى قطعتي الخشب والوعاء في الشكل 13. أراحت كثافتهما الكثافة والوزن النسبية من الماء عندما تموضع في الماء. لذا تتساوى قوى الطفو المؤثرة في القطعتين. ومع ذلك، يفوز الغالب الفولاذي وتطفو القطعة الخشبية ما أوجه الاختلاف؟ وزن الغالب الفولاذي أثقل بكثير من وزن القطعة الخشبية. لذا تكون قوة الجاذبية المؤثرة في الغالب الفولاذي كافية للتسبب في غوصه. بينما تكون قوة الجاذبية المؤثرة في القطعة الخشبية غير كافية للتسبب في غوصها.

الكثافة والطفو تُمكّن المقارنة بين كثافة الجسم وكثافة المائع الذي وضع فيه إحدى الطرق المبررة ما إذا كان الجسم سيطفو أم سينغوص. يطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع. إذ أن الكثافة هي كتلة وحدة الحجم من المادة. إن كثافة الغالب الفولاذي أكبر من كثافة الماء. في حين أن كثافة القطعة الخشبية أقل من كثافة الماء.

افترض أنك تحولت شكل الغالب الفولاذي ليصبح شكل هيكل السفينة الممتلئ بالهواء. كما في الشكل 14. تتغير الكثافة نفسها الآن حيثما أكبر. وبالتالي، ستكون الكثافة الكلية للغالب الفولاذي والهواء أقل من كثافة الماء. لذا، سيطفو الغالب الآن.

التأثير من فهم النص اشرح سبب غوص الغالب الفولاذي وطفو السفينة الفولاذية.

مبدأ باسكال والضغط

الكشف بليز باسكال (1623-1662)، وهو عالم فرنسي، أن الضغط المؤثر في المائع ينتقل عبر المائع. لذلك، يشار سبب خروج معجون الأسنان من أحد طرفي الأنبوب معجون الأسنان عند الضغط على الطرف الآخر. لقد انتقل الضغط عبر معجون الأسنان. يجب أن نفهم الضغط أولاً حتى نفهم مبدأ باسكال.

تجربة مصفورة

الربط بين الكثافة والطفو

1. اجراء الإجراء: وسمد السطر السفلي بالكثافة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. املأ 10 mL من شراب الذرة في كأس بوليستر 300 mL. أضف في كأس آخر من 3 إلى 4 قطرات من السائل الفلوري. فوق 10 mL من الماء. اسكب الماء المصبور في الكأس الذي يحتوي على شراب الذرة.
3. ثم أضف 10 mL من الزيت النباتي في الكأس.

ألق قطعة من رقعة الألمنيوم ملفوفة مسبقاً 0.5 cm وقمعة قهوة واحدة وثبتها كاملاً من حوض العمل في الكأس.

1. اشرح باستخدام مفهوم الكثافة، سبب انغماس القطعة الخشبية في المائع.
2. اشرح باستخدام مفهوم الطفو، سبب استقرار كل من رقعة الألمنيوم والقطعة الفولاذية وحبيبات الطفل في الأعلى العائمة بها.

القسم 2

خصائص الموائع

الربط مع الحياة اليومية هل رأيت من قبل حاملة طائرات؟ بالرغم من أن هذه السفن تتكون من حديد، وتصل كتلتها أحياناً إلى أكثر من 100,000 طن، إلا أنها لا تغرق. كيف يمكن ذلك؟

مبدأ أرخميدس والطفو

تشبه بعض السفن البدن الطافية. فعلى سبيل المثال، تكون حاملات الطائرات كبيرة بشكل كافٍ يسمح للطائرات بالإقلاع والهبوط على أسطحها. تطفو هذه السفن رغم أوزانها. وذلك لوجود قوة تدفق السفينة إلى الأعلى. لتعويض مع قوة الجاذبية التي تشد السفينة إلى الأسفل. ما القوة التي تدفق 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، سينغوص الجسم. إن **الطفو** هو قدرة المائع، أحياناً أو غازاً، 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 أن قوة الطفو المؤثرة في الجسم تساوي وزن المائع الذي أراحه الجسم. فعلى سبيل المثال، إذا وضعت قطعة خشبية في الماء، فإنها ستدفع الماء بعيداً عن طريقها عندما تبدأ في الغوص. ولكن ذلك سيحدث فقط حتى يتساوى وزن الماء التراجع مع وزن القطعة.

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

التأثير من فهم النص استعمل على سبب غوص الصخر في الماء وطفو الكرات المطاطية.

الأسئلة الرئيسية

- 1. ما مبدأ أرخميدس؟
- 2. ما مبدأ باسكال؟
- 3. ما مبدأ برنولي؟
- 4. ما بعض تطبيقات مبدأ أرخميدس وباسكال وبرنولي؟

مفردات المفردات

الكثافة Density: كتلة وحدة الحجم من المادة

مفردات جديدة

الطفو Buoyancy
الضغط Pressure
اللزوجة Viscosity



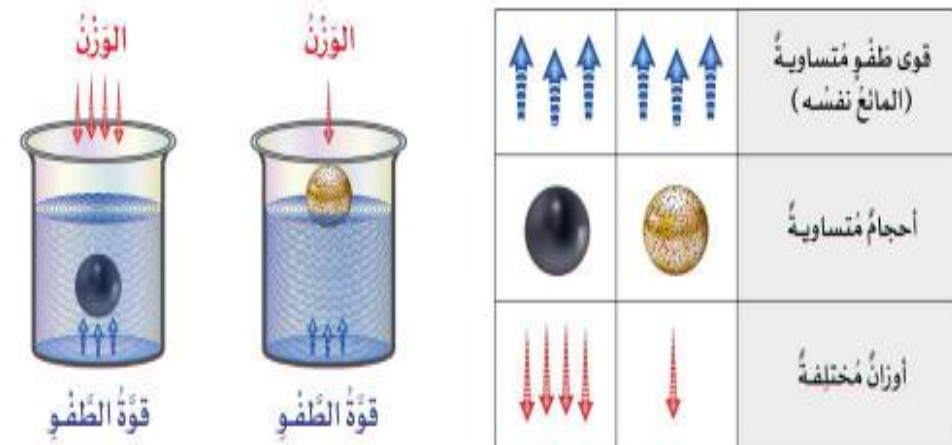
الشكل 13 يوضح الغالب الفولاذي لأن قوة الطفو التي تؤثر بها المائع في الجسم أقل من قوة الجاذبية. عندما تساوي قوة الطفو قوة الجاذبية أو تزيد عنها، يطفو الجسم عائداً حيداً مع القطعة الخشبية.

قارن بين جسم القطعة الخشبية وجسم الغالب الفولاذي. كيف يمكن المقارنة بين كتلة القطعة الخشبية وكتلة الغالب الفولاذي؟

تعتمد قابلية الجسم للطفو على:

- وزن وكثافة الجسم.
- كثافة المائع.

استكشف 

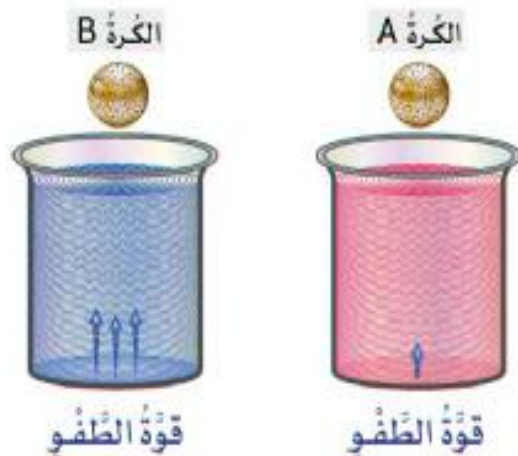


لاحظ أن الكرة السوداء تغوص للأسفل، فكر أولاً في كثافة ووزن الكرة. لماذا برأيك تغوص الكرة السوداء بينما تطفو الكرة الأخرى.

انقر على الأيقونة لتأكيد من صحة استنتاجك.

جرب بنفسك

إذا كان للكرتان A و B الوزن نفسه، فإنها ستغرق وأنها ستطفو.



الاستنتاج

X

- كثافة الكرة السوداء أكبر من كثافة الكرة الصفراء.
- الكرة السوداء أثقل من الكرة الأخرى، تغرق الكرة السوداء لأن وزنها أكبر من قوة الطفو.

اسحب المصطلحات الصحيحة، وضعها في مكانها المناسب لتكمل الجمل.

إذا كانت قوة الطفو قوة جذب الأرض للجسم أو مساوية لها؛ فسيطفو الجسم.

إذا كانت قوة الطفو قوة جذب الأرض للجسم؛ فسيغوص الجسم.

ثلاثة أضعاف

نصف

أكبر من

أقل من

ضعفي

ربع

اختر الإجابة الصحيحة.

وُضِعَ جسمان في كؤيتين من الماء لهما الحجم نفسه . غاص أحد الجسمين في قاع الكوب بينما طفا الآخر على سطح الماء .
اختر العبارة التي تفسر ما حدث للجسمين .

☐ للجسمين أوزان مختلفة.

☐ يحتوي أحد الكؤيتين كمية ماء أكبر.

☐ قوى الطفو المؤثرة في الجسمين مختلفة.

☐ صنيع الجسمان من مواد مختلفة.

حدّد الإجابة الصحيحة لإكمال الجملة.

وحدة الضّغط في النظام الدولي للوحدات هي _____.

متر مَرْمَع (m²)

غرام / سنتيمتر (g/cm)

نيوتن (N)

باسكال (Pa)

الضغط يؤثر عليك 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

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

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

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

مثال 1

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

المجهول:

القوة، F

المعلوم:

الضغط، $P = 101 \text{ kPa} = 101,000 \text{ Pa}$ المساحة، $A = 1.80 \text{ m}^2$

القانون المستخدم:

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

حل المسألة:

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

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

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

تقييم الإجابة:

لقد أعددنا المسألة بطريقة صحيحة إذا كانت الوحدات متساوية على كلا الجانبين:

$$\text{وحدات الضغط} = \text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

تنطبق الوحدات الموجودة على طرفي المعادلة.

ليس عليك سوى أن تتحقق مجددًا من العملية الحسابية.

تطبيقات

1. يتعمق قوسم وصل إلى عمق يبلغ 10.0 m تحت الماء يضغط ببلغ مقداره 202 kPa. إذا بلغت مساحة سطح القوسم 1.50 m²، فما مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الماء على القوسم؟
2. يبلغ وزن سيارة 15,000 N. ولتضمن إطاراتها لضغط يبلغ مقداره 190 kPa، فكم ستبلغ مساحة إطارات السيارة التي تلامس الطريق؟
3. تحسب يساوي ضغط الغلاف الجوي على سطح كوكب الزهرة 91 مثل الضغط عند مستوى سطح البحر على كوكب الأرض. كم يبلغ تقريبًا مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الغلاف الجوي لكوكب الزهرة على الإنسان العادي عند مستوى سطح البحر؟ افترض أن مساحة السطح للإنسان العادي تساوي 1.8 m².



يؤثر الماء على غَوَاصٍ عند عُمُقٍ 15 مترًا تحت الماء بقوة مقدارها 484,800 N. مساحة سطح الغَوَاصِ تساوي 1.60 m². احسب ضغط الماء عند هذا العُمُقِ بوحدة kPa.

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

$$P = \frac{484,800 \text{ N}}{1.60 \text{ m}^2}$$

$$\text{kPa} = 303,000 \text{ Pa}$$

$$\text{حوّل مِنْ kPa إلى Pa} \\ \frac{303,000}{1,000} = 303 \text{ kPa}$$

ضغط الماء يُساوي 303 kPa.

انقر على التبويبات لترَ خطوات حلّ المسألة.

+	حلّ المسألة
+	جد قيمة المجهول
+	قيم إجابتك



الشكل 16 يشرح مبدأ برنولي لهذا تضيء نقطة نهاية الخرطوم إلى الخارج أسرع كلما ضغطت خرطوم الخرطوم، تزيد سرعة الماء بسرعة أكثر.

مبدأ برنولي

دانيال برنولي 1700-1782 هو عالم سويسري درس خصائص الموائع المتحركة مثل الماء والهواء. وجد برنولي أن السرعة المتجهة للمائع تزيد عندما يكون تدفق المائع مضغوطاً. يوضح وضعك لإبهامك عند لوحة خرطوم حديقة متحرك هذا التأثير، كلما هو متحرك في الشكل 16، عندما يقل حجم مساحة الخرطوم، يتدفق الماء بسرعة أكثر.

الخصائص المتغيرة الثلاثة بين تدفق المائع والضغط، قد تطلق أن زيادة السرعة المتجهة لتدفق المائع سببه من ضغطه لكن برنولي وجد أن العكس صحيح. فوفقاً لمبدأ برنولي، كلما زادت السرعة المتجهة للمائع قل الضغط الذي يؤثر فيه هذا المائع. وقد نشر هذا الاكتشاف في العام 1738.

يعد الخرطوم المنثني مثالاً جيداً لتطبيقات مبدأ برنولي. يُستخدم هذا الرشاش لرش الأعشاب والسمادات العشبية في البيوت الزجاجية والحدائق. لكي تستخدم هذا الرشاش، يجب أن تضع خرطومك مركزاً في المادة الكيميائية التي تريد رشها في الرشاش. لو غسّلت الرشاش بخرطوم المدينة، كما هو مبين في الشكل 17، يوجد أنبوب يتجه الشعلة ويتصل بغطاء الوحدة، المكون من نهاية الأنبوب مغمورة في المادة الكيميائية المرشدة. يجب أن تجعل معدل الماء المتدفق إلى خرطوم المدينة عالياً.

عندما تكون مساهمة الرش المواد الكيميائية على القسط أو متعققة، فيحدث سحب إلى الضغط على مضخة موجودة على اليد المضخة بالرشاش. يسمح هذا الأمر للماء المتدفق في الخرطوم بمعدل سرعة عالي، ويكون ذلك منطقة ذات ضغط منخفض فوق الأنبوب الذي يتجه الشعلة. ينشأ السحب الكيميائي المرتفع عبر الشعلة، ثم يخرج مع تيار الماء، وينقل السوائل المركزة مع الماء، مما يقلل الفراغ إلى مستوى مناسب، كما يوضح رادار يسجل رش.

التأثير من قوة السحب كيف يتغير الضغط مع زيادة السرعة السريعة للمائع.

الشكل 17 يوضح الخرطوم المنثني يرشاش حديق برنولي.



مبدأ باسكال يمكن كتابة فكرة انتقال الضغط عبر المائع في معادلة الضغط المتكامل - الضغط الخارج وما أن الضغط يتساوى القوة متساوية على المساحة. المبدأ الثاني مبدأ باسكال بطريقة أخرى.

$$\text{مبدأ باسكال}$$

$$\frac{\text{القوة الخارجة (N)}}{\text{مساحة السطح الأول (m}^2\text{)}} = \frac{\text{القوة الداخلة (N)}}{\text{مساحة السطح الثاني (m}^2\text{)}} = \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

المساعد الهيدروليكي غالباً ما يعمل بوزن السطح الآلي المساعد الهيدروليكي التي نقل الحمولات الثقيلة وفقاً لمبدأ باسكال. يرتفع أنبوب عميق داخل بئر، أسطوانة صغيرة وكثيرة. كما هو مبين في الشكل 18، يتدفق الضغط المتولد في الأسطوانة الصغيرة عبر المائع إلى الأسطوانة الكبيرة. يمكنك أن تستخدم ذلك لرفع شيء ما مثل مياه أكثر باستخدام التوسعة الهيدروليكية.



الشكل 18 ضغط المائع المتولد في أحد جوانب المصعد الهيدروليكي يتساوى الضغط المتولد في الجانب الآخر.

مثال 2

احسب القوى المستخدمة الهيدروليكي لرفع آلة ثقيلة تدفق متساوية مساهمة 2.8 m³ إلى الأسفل بقوة تدفق 3,700 N. يجب أن تأخذ في الحسبان قوة مساهمة 0.072 m³ لرفع الآلة الثقيلة.

المجهول: القوة المؤثرة في المكين، F_2

المعلوم: القوة المؤثرة في المكين، $F_1 = 3,700 \text{ N}$
مساهمة المكين، $A_1 = 2.8 \text{ m}^3$
مساهمة المكين، $A_2 = 0.072 \text{ m}^3$

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

$$F_2 = \left(\frac{F_1}{A_1} \right) A_2 = \left(\frac{3,700 \text{ N}}{2.8 \text{ m}^3} \right) (0.072 \text{ m}^3) = 95 \text{ N}$$

يجب أن تأخذ في الحسبان من القوى المتساوية بين المساهمات. لتساوي مساهمة المكين حوالي 40 مقل مساهمة المكين. لذا، يتساوى القوة المؤثرة في المكين حوالي 40 مقل القوة المؤثرة في المكين. يكون مقدار 3,700 N تقريباً أكثر بـ 40 مقل من مقدار 95 N. لذا، تعد الإجابة معطوفة.

تطبيقات

1. تطف سيارة تزن 15,000 N على منصة مصعد هيدروليكي لتقل مساهمة 10 m³. ما مساحة المكبس الصغير إذا استخدمت لرفع مقدارها 1,100 N لرفع السيارة؟
2. لتعدي بئر عميق، تحتاج لملء بئر بمقدارها 1,500 N في مكبس لتقل مساهمة 25 m³. ما حجم المكبس الضخم 3/10 من حجم المكبس الصغير. ما القوة الضرورية لرفع مساهمة المكبس؟

الشكل 19 تكون الكثافة الكلية لمعدية خيالة أقل من كثافة الماء، وذلك لأن معدية المعدية الخارج يتسوى في الأعلى على الهواء استناداً على مبدأ عدم حفظ مركب من الهواء الصلب.

خصائص الموائع

الرابط تتدفق الموائع ولها قوى تؤثر بها في الأجسام. الرابطة مع الحياة اليومية هل رأيت من قبل حافلة بطارات؟ بالرغم من أن هذه الحافلة تتأثر من قوة، وتعمل كحافلة أحياناً إلى أكثر من 100,000 طن. (أ) أياها لا تزال تطفو، كيف يمكن ذلك؟

مبدأ أرخميدس والطفو

تتنبه بعض المكين الميزن الطافية. فعلى سبيل المثال، تكون حافلات الطائرات كبيرة بشكل كافٍ يسمح للطائرات بالإقلاع والهبوط على أسطحها تطفو هذه الحافلة رغم أوزانها. وذلك لوجود قوة تدفق الضغط 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، سيقع الجسم. **الطفو** هو قدرة المائع السائل أو الغاز على التأثير بقوة تدفق إلى الأعلى في الجسم المغمور فيه.

مبدأ أرخميدس في القرن الثالث قبل الميلاد، وضع عالم الرياضيات اليوناني أرخميدس اكتشافه حول الطفو. وجد أرخميدس أن قوة الطفو المؤثرة في الجسم تساوي وزن المائع الذي أزاله الجسم. فعلى سبيل المثال، إذا وضعت قطعة خشبية في الماء، فإنها ستدفع الماء بعيداً عن طريقها عندما تدفع في القوس. — ولكن ذلك سيحدث فقط، حتى يتساوى وزن الماء المزاح مع وزن الخشب.

عندما يتساوى وزن الماء المزاح في قوة الطفو مع وزن الخشب، سيطفو الخشب. أما إذا كان وزن الماء المزاح أقل من وزن الخشب، سيقع الخشب. ينشئ الشكل 20 القوى التي تؤثر في الأجسام في الموائع.

التأثير من قوة السحب المتصل على سبب شعور الصخر في الماء وهو التيارات المضطربة.



تجربة مصفورة

الرابط بين الكثافة والطفو

الإجراء

1. اقرأ الإرشادات وراء هذا المختبر المتدفق.
2. اسكب 10 mL من شراب الذرة في قارر. تلو بضع 100 mL أخف في قارر آخر من 3 إلى 4 قطرات من المائل الغذائي.
3. ألق قطعة من رقيقة الألمنيوم تزن مساهمة 0.3 g وقطعة فولاذية واحدة ثابتة من حجم المائل في القارر.

التحليل

1. قارر باستخدام مقياس 400g، حدد حجم مساهمة المائل إلى طبقتين.
2. قارر باستخدام مقياس الطفو، حدد ارتفاعاً إلى من رقيقة الألمنيوم والقطعة الفولاذية وحسبها المائل في المائل الخفيفة بها.

اختر الإجابة الصحيحة.

تؤثر قوة طفو مقدارها 15.88 N في جسم بدأ يغوص في مائع. وزن الجسم هو _____.

7.94 N

☐

11.91 N

☐

15.88 N

☐

15.89 N

☒


تعتمد قابلية الجسم للطفو على _____ و _____.



وزن الجسم

☒


كثافة المائع

☒

حجم المائع

☐

حالة الجسم

☐

وزن المائع

☐

كتلة الجسم

☐



2 السؤال

اختر الإجابة الصحيحة من القائمة المُسدلة لتُكمل الجملة.

وَقَفًا لِمَبْدَأِ بَرْنُولِي، كُلَّمَا زَادَتْ سُرْعَةُ تَدْفِيقِ الْهَوَاءِ، فَإِنَّ ضَغْطَهُ ☒ يَنْقُصُ ☒ يَزِيدُ ☐ يَبْقَى

3 السؤال

اسمِهر المصطلحات الصحيحة، وَضَعْهَا فِي مَكَانِهَا الْمُنَاسِبِ لِتُكْمَلَ الْجُمْلَةُ.

يَنْصُصُ مَبْدَأُ بَرْنُولِي عَلَى أَنَّ الزَّيَادَةَ فِي ☒ سُرْعَةٍ ☒ الْمَانِعِ الْمُتَّجِهَةِ تُؤَدِّي إِلَى تَقْلِيلِ ☒ ضَغْطِهِ ☒ الْمَانِعِ.

مبدأ برنولي

دانيال برنولي (1700-1782) هو عالم سويسري درس خصائص الموائع المتحركة مثل الماء والهواء. وجد برنولي أن السرعة المتجهة للمائع تزيد عندما يكون تدفق المائع محدودًا. يوضح وضعك لإيهامك عند فتحة خرطوم حديقة مفتوح هذا التأثير. كما هو مبين في الشكل 16. عندما يقل حجم فتحة الخرطوم، يزداد الماء بسرعة أكبر.

تتضمن برنولي العلاقة بين تدفق المائع والضغط. قد تظن أن زيادة السرعة المتجهة لتدفق المائع سيزيد من ضغطه. لكن برنولي وجد أن العكس صحيح. فوفقًا لمبدأ برنولي، كلما زادت السرعة المتجهة للمائع، قل الضغط الذي يؤثر فيه هذا المائع. وقد نشر هذا الاكتشاف في العام 1738.

يُعدّ الخرطوم المتلوي برشاش أحد تطبيقات مبدأ برنولي. يُستخدم هذا الرشاش لرش الآسيدة والبيدرات الحشيرة في الأماكن المزروعة والحدائق. لكي تستخدم هذا الرشاش، يجب أن تضع محلولًا مركّزًا من المادة الكيميائية التي تريد رشها في الرشاش. ثم توصّل الرشاش بخرطوم الحديقة. كما هو مبين في الشكل 17. يوجد أنبوب وشبه الشفاطة متصل بغطاء الوحدة. فتكون نهاية الأنبوب مغمورة في المادة الكيميائية المركّزة. يجب أن تجعل مفتاح الماء المتدفق إلى خرطوم الحديقة عاليًا.

عندما تكون مسطحة الرش المواد الكيميائية على العشب أو منطقة المباتات، يجب أن تضغط على مفتاح موجود على اليد المتجهة بالرشاش. يسمح هذا التأثير للماء بالتدفق في الخرطوم بضغط سرعة عالي. ويكون ذلك منطقة ذات ضغط منخفض فوق الأنبوب الذي يشبه الشفاطة. يُسحب المحلول الكيميائي المركّز عبر الشفاطة. ثم يخرج مع تيار الماء. يختلط المحلول المركّز مع الماء. مما يقلل التركيز إلى مستوى مناسب. كما يكون ودنًا سهول رشه.

التأكد من فهم النص: صف كيف يتغير الضغط مع زيادة السرعة المتجهة للمائع.



الشكل 16 يوضح مبدأ برنولي عندما يتدفق تيار الماء في خرطوم الحديقة إلى فتحة أصغر للماء، عندما يصبح تدفق الماء محدودًا، تزيد سرعته.

الشكل 17 يوضح الخرطوم المنتهي برشاش مبدأ برنولي.



اختر كل الإجابات الصحيحة.
حدد الأجهزة التي تعمل وفقاً لمبدأ برنولي.



المساهمة الهيدروليكية



قوالب الثلج



الطائرات



المكنس الكهربائي



القوارص



السيارات

اختر الإجابة الصحيحة.

وفقاً لمبدأ برنولي، لكي تعمل المكنسة الكهربائية يجب أن:



يكون الضغط داخل المكنسة أكبر من الضغط خارج المكنسة.



يكون الضغط داخل المكنسة أقل من الضغط خارج المكنسة.



يكون الضغط داخل المكنسة مساوياً للضغط الجوي.



يكون الضغط داخل المكنسة مساوياً للضغط خارج المكنسة.



انظر البطاقات لتتعلم المزيد عن أنواع الخواص الفيزيائية .

الخاصية التوسعية

تعتمد الخواص التوسعية على كمية المادة الموجودة .



الخاصية المكثفة

لا تعتمد الخواص المكثفة على كمية المادة الموجودة .



الخواص الفيزيائية للمادة

المادة	اللون	الصلابة عند (25 °C)	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)	الكثافة (g/cm³) عند 25 °C
الألمنيوم	فضي	صلب	-210	2537	2.70
الزئبق	فضي	سائل	-39	357	13.5
الماء	عديم اللون	سائل	0	100	0.997
السكر	أبيض	صلب	180	1065	1.58
كلوريد الصوديوم	أبيض	صلب	801	1465	2.17

الخواص الفيزيائية للمادة

ربما تكون معتادة على التعرف على المواد من خلال خصائصها = مميزاتها وسلوكها، فيمكنك مثلا أن تعرف على قلم الرصاص من شكله ولونه ووزنه أو إحدى الميزات الأخرى، وهذه الميزات جميعها خصائص فيزيائية للمواد الرصاصية. **الخاصية الفيزيائية** إحدى خصائص المادة التي يمكن ملاحظتها أو قياسها دون تغيير تركيبها كذا تصف الخصائص الفيزيائية للمواد البنية، لأن المواد ذات تركيب متطابق وثابت، وخصائصها الفيزيائية ثابتة عند الكثافة واللون والرائحة والصلابة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان من الخصائص الفيزيائية للمادة التي بعدها العلماء ساعدوا لتعريف من التعرف على المادة. يتضمن **الجدول 1** قائمة ببعض المواد الباقية وخصائصها الفيزيائية.

التأكد من فهم النص عرّف الخاصية الفيزيائية وأعط أمثلة عليها.

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

غالباً ما يمكن التعرف على المادة بالاعتماد على خصائصها البصرية، وفي بعض الحالات قد تكون خاصية مكثفة واحدة لتحديد المادة. فعلى سبيل المثال، معظم التوابل البنية في الشكل 5 يمكن التعرف عليها من خلال رائحتها.



الشكل 5: توابل من التوابل يمكن التعرف عليها من رائحتها وهي خاصية مكثفة. استعمل احدى التوابل لخاصية توسعية لأحد التوابل البنية في الصورة.

الكيمياء في الحياة اليومية

الخواص الفيزيائية



العلماء يستخدم العلماء الخواص الفيزيائية كاللون والصلابة في تحديد المعدن. على سبيل المثال، معدن البلاتين أخضر داكياً ولين نسبياً، وقد استخدم سابقاً صلب في الطلاء، ويستخدم الآن في صناعة المحركات.

يعد كل من اللون والكثافة والرائحة والصلابة ودرجة الانصهار ودرجة الغليان من الأمثلة على الخواص المكثفة.

يعد كل من الطول والكتلة والحجم من الأمثلة على الخواص التوسعية.

11	SCI.4.4.01.083.07 يعرف الخصائص الكيميائية للمادة معكداً بعض الخصائص الكيميائية للمادة SCI.4.4.01.083.07 Define a chemical property of matter while listing some examples	كتاب الطالب + الجدول 2 Text book - student edition + example 4 , 5 + applications	242،
----	--	---	------

الخواص الكيميائية للمادة

مثال آخر
على الخاصية
الكيميائية

عدم قدرة مادة ما على التحول إلى مادة أخرى

لا تظهر الخواص الكيميائية لمادة ما إلا بتغير تركيب هذه المادة، نتيجة اتحادها مع مواد أخرى أو تعرضها لمؤثر ما، كالطاقة الحرارية أو الكهربائية

ملاحظة

على سبيل المثال، حينما يوضع الحديد في غاز النيتروجين عند درجة حرارة الغرفة، لا يحدث تغير كيميائي

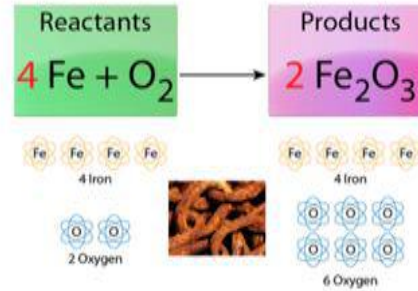
قدرة مادة ما أو عدم قدرتها على الاتحاد مع غيرها أو التحول إلى مادة أخرى أو أكثر

الخاصية
الكيميائية



الشكل 6 من الجوانب المادية للمحاسب
إمكانية تشكيله في هذه الأشكال كالأسلاك
الموجودة في التجهيزات الإلكترونية. أما غير لونه
من الأحمر إلى الأخضر حينما يتفاعل مع الهواء
الموجودة في الهواء فهو خاصية كيميائية.

تكون الصدأ نتيجة اتحاد الحديد مع الأكسجين في الهواء مثال على الخاصية الكيميائية للحديد



خصائص المادة

هي خصائص تؤدي إلى تغيير
تركيب المادة مثل التفاعلات
الكيميائية والإحتراق

هي خصائص يمكن ملاحظتها أو
قياسها دون تغيير تركيبها مثل
الكثافة واللون و الرائحة و الصلادة



يؤثر التغير الكيميائي على تكوين المادة ويغير فيه فهو عملية تتحول فيها مادة أو أكثر إلى مواد جديدة ذات تركيب وخصائص مختلفة.

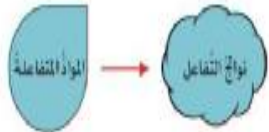
فكر

هل تستطيع التفكير في تغير كيميائي قد يتعرض له الألمنيوم؟



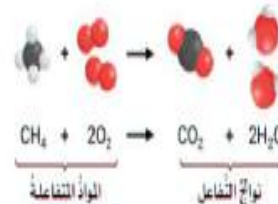
عرّف

تعرف التغيرات الكيميائية بالتفاعلات الكيميائية أيضاً، حيث تتكون هذه التفاعلات من مواد بادئة للتفاعل وتسمى بالمواد المتفاعلة ومواد جديدة تسمى بنواتج التفاعل.



مثال

تذكر أننا نستخدم الرموز الكيميائية لتمثيل العناصر والمركبات. في هذا المثال يتفاعل الميثان CH_4 مع الأكسجين O_2 وينتج تفاعلهما مادتين جديدتين (نواتج التفاعل) هما H_2O و CO_2 .



التغيرات الكيميائية

عملية تتضمن تغيرات تطرأ على مادة واحدة أو أكثر بحيث تتحول إلى مواد جديدة وتسمى **التغير الكيميائي** والذي يشار إليه غالباً باسم التفاعل الكيميائي. تتألف المواد الجديدة التي تتشكل في التفاعل من تركيب 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 المهبين 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. عموماً، تشير مصطلحات مثل يتحلل، يتفجر، يصدأ، يتأكسد، يتآكل، بتغير لونه، يتخمّر، يحترق، أو يتعفن إلى التفاعلات الكيميائية.

التأكد من فهم النص عرّف التغير الكيميائي.

الدليل على حدوث تفاعل كيميائي كما يوضح **الشكل 9** فإن الصدأ عبارة عن مادة تكون في صورة مسحوق ولونها بني محمر، والتي تبدو مختلفة جداً عن الحديد والأكسجين. لا ينجذب الصدأ إلى المغناطيس، على العكس من الحديد. تعتبر ملاحظة أن ناتج التفاعل (الصدأ) لديه خصائص مختلفة عن المواد المتفاعلة (الحديد والأكسجين) دليلاً على حدوث التفاعل الكيميائي. ينتج عن التفاعل الكيميائي دائماً تغيراً في الخصائص. الغذاء الفاسد، مثل الفاكهة والخبز المتعفن، مثال آخر على التفاعلات الكيميائية. تختلف خصائص الغذاء الفاسد، مثل مذاقه وقابليته للهضم، عن الغذاء الطازج. أمثلة على الغذاء الذي مر بتفاعلات كيميائية موضحة في **الشكل 9**.



أدلة على حدوث التفاعلات : الكثير من التفاعلات تظهر مؤشرات فيزيائية (محسوسة) تدل على حدوثها مثل

1 - التغير في درجة الحرارة : يشير إلى حدوث تفاعل كيميائي مثل احتراق الخشب تنطلق طاقة على شكل حرارة وضوء , وبعض التفاعلات يمتص الحرارة

2 - التغير في اللون : مثل تغير لون المسامير الملقاة على الأرض من الفضي إلى البني في زمن قصير يدل ذلك على أن تفاعلاً كيميائياً قد حدث بين الحديد والأكسجين

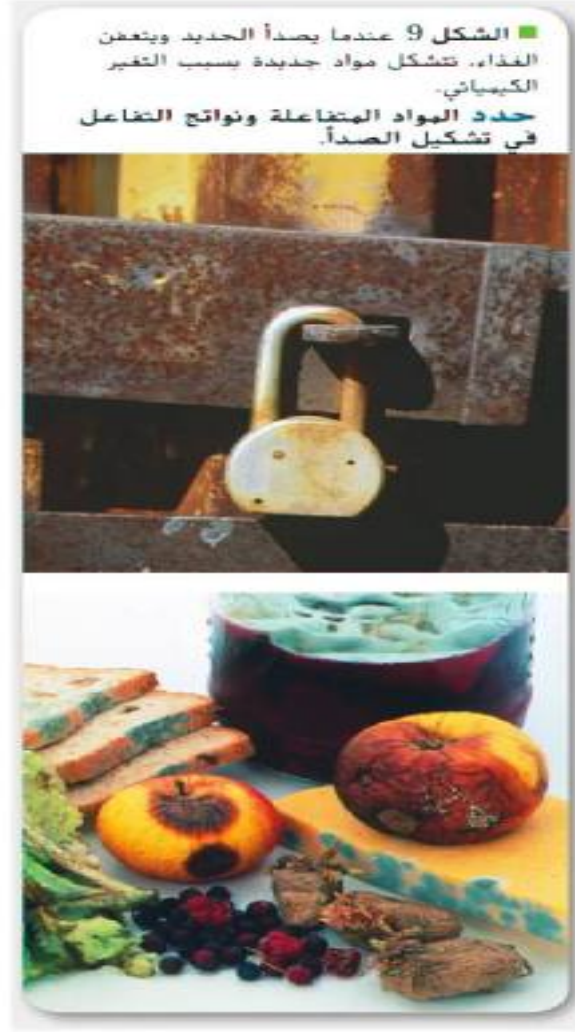
*** تحول لون الموز من الأخضر إلى الأصفر**

3 - تغير الرائحة

4 - تصاعد غاز

5 - تكون مادة صلبة (راسب)

الراسب : مادة صلبة تنفصل عن المحلول



القسم 2 • التغيرات في المادة 245

الدليل على حدوث تفاعل كيميائي كما يوضح الشكل 9 فإن الصدأ عبارة عن مادة تكون في صورة مسحوق ولونها بني محمر، والتي تبدو مختلفة جداً عن الحديد والأكسجين. لا يجذب الصدأ إلى المغناطيس، على العكس من الحديد. نعتبر ملاحظة أن ناتج التفاعل (الصدأ) لديه خصائص مختلفة عن المواد المتفاعلة (الحديد والأكسجين) دليلاً على حدوث التفاعل الكيميائي. ينتج عن التفاعل الكيميائي دائماً تغيراً في الخصائص. الغذاء الفاسد، مثل الفاكهة والخبز المنعفن، مثال آخر على التفاعلات الكيميائية. تختلف خصائص الغذاء الفاسد، مثل مذاقه وقابليته للهضم، عن الغذاء الطازج. أمثلة على الغذاء الذي مر بتفاعلات كيميائية موضحة في الشكل 9.

حفظ الكتلة

قانون حفظ الكتلة

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة المواد الناتجة



رماد + ثاني أكسيد الكربون



ورقة + أوكسجين

قانون حفظ الكتلة

الكتلة لا تفنى و لا تستحدث في التفاعل الكيميائي ولكن تتحول من شكل إلى آخر



بدأ العلماء فقط في أواخر القرن الثامن عشر في استخدام الأدوات الكمية في دراسة التغيرات الكيميائية ومرافبتها. وفي ذلك الوقت، تم تطوير الميزان التحليلي، والذي كان قادراً على قياس التغيرات الصغيرة في الكتلة. بقياس الكتلة بحرص قبل وبعد عدة تفاعلات كيميائية، ثبت 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:

قانون حفظ الكتلة

كتلة المواد المتفاعلة = كتلة المواد الناتجة

في التفاعل الكيميائي، يتم حفظ الكتلة، ويكون لنواتج التفاعل نفس كتلة المواد المتفاعلة.

عرّف

ويُخصّ قانون حفظ الكتلة على أنّ الكتلة لا تُفنى ولا تُستحدث أثناء التفاعل الكيميائي إنما يتم الحفظ عليها.

قارن

انظر التجهيزات لتتعرف كيف ينطبق قانون حفظ الكتلة على كل التفاعلات الكيميائية.

الخطوة 1 الخطوة 2 الخطوة 3



في هذا التفاعل، يتفاعل محلولان لتشكيل CaSO_4 و NaCl .

سؤال

في إحدى التجارب تم وضع 10 غرام من مسحوق أوكسيد الزئبق في دورق مفتوح و تم تسخينه حتى تحول إلى زئبق سائل كتلته 9.26 غرام و غاز الأوكسجين - احسب كتلة الأوكسجين؟



إن كانت الكتلة الكلية لنواتج تفاعل تساوي 23 g فما هي كتلة المواد المتفاعلة؟



20 g



13 g



23 g



32 g



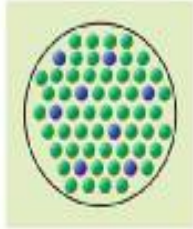
في التوزيعات المتعلم / تريف عن المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة.

المخاليط غير المتجانسة

المخاليط المتجانسة



في المخاليط المتجانسة، تتوزع مكونات الخليط بالتساوي في جميع أنحاء الخليط. تتشابه خصائص الخليط في جميع أجزائه. لا يمكنك رؤية المكونات المختلفة في الخليط. هناك طور واحد للخليط.

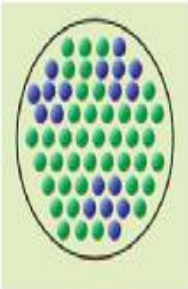


المخاليط غير المتجانسة

المخاليط المتجانسة



في المخاليط غير المتجانسة، يختلف توزيع المكونات عبر الخليط. هناك طوران أو أكثر في الخليط.



أنواع المخاليط: كل من مزيج المواد النقية في الشكل 11 مخاليط. ينظر من الفروقات البصرية الواضحة. يمكن تحديد المخاليط بعدة طرق كما أنها تصنف كونه إما متجانسة أو غير متجانسة.

المخاليط غير المتجانسة: مزيج لا تختلط مكوناته شللاً بحيث يمكن تمييزها بشكل واضح. وستجد أن خليط شبيبة السلطة مثال جيد على المخاليط غير المتجانسة. فتركيبته غير موحدة — إذ إن مكوناته لم تختلط مع بعضها بشكل متعمد وبخيت متسوية. في مثال آخر، عصير البرتقال الطازج خليط غير متجانس من العصير ولب الثمرة. فيكون اللب يطفو فوق سطح مكون العصير. لذلك، يمكننا قول أن وجود مكونين أو أكثر معاً بشكل متمايز يحدد الخليط غير المتجانس.

المخاليط المتجانسة: مزيج ذو تركيب ثابت ومتماثل في جميع أجزائه. إذا قطعت ميلقم الرزق والغصة إلى قطعتين. فستجد أنهما يتألفان من نفس الكميات النسبية من الغصة والرزق. بصرف النظر عن حجم كل قطعة.

مع التأكيد من فهم النص: قارن بين المخاليط غير المتجانسة والمخاليط المتجانسة. أعط مثالاً لكل منهما.

تشير إلى المخاليط المتجانسة بالمحاليل. ولعلك على معرفة بالمحاليل السائلة. مثل الشاي والعصائر. ولكن أتأكد 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 المولاد بالسبيكة. السبيكة خليط متجانس من الفلزات، أو مزيج من الفلزات واللافلزات يكون فيه الفلز يكون الرئيس. على سبيل المثال، المولاد خليط من الحديد والكربون. حيث تزيد إضافة ذرات الكربون من صلابة الفلز.

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

مفهوم في الكيمياء:
عالم المواد: ينتج علماء المواد جديدة ويحللوا خصائصها. فهم يعملون في معامل وخطية والمصانع وأكاديميات. على سبيل المثال، مطور العلاء في ناسا سبائك من السيليكون والألمنيوم يمكن توظيفها في بناء محركات أخف وأقوى.



صنّف المخاليط الآتية إلى متجانسة وغير متجانسة.



0 من 4

خليط متجانس

0 من 4

خليط غير متجانس



بسكويت رقائق الشوكولاتة



خشب



شوكولاتة بالفاكهة



بيتزا



شوكولاتة صلبة



شريط



محلول كبريتات النحاس



عصير



اختر الإجابة الصحيحة.

تُظهر الصورة أدناه خليطاً من إسمنت رطب يتم صبّه.

ما الذي يجعل الإسمنت خليطاً متجانساً أو غير متجانس؟

☐ إنّه متجانس، لأنه لا يوجد مكونات مرئية وظاهرة في الخليط.

☐ إنّه متجانس، لأنّ مكوناته لم تتفاعل كيميائياً ولكلّ منها خصائصه المميزة.

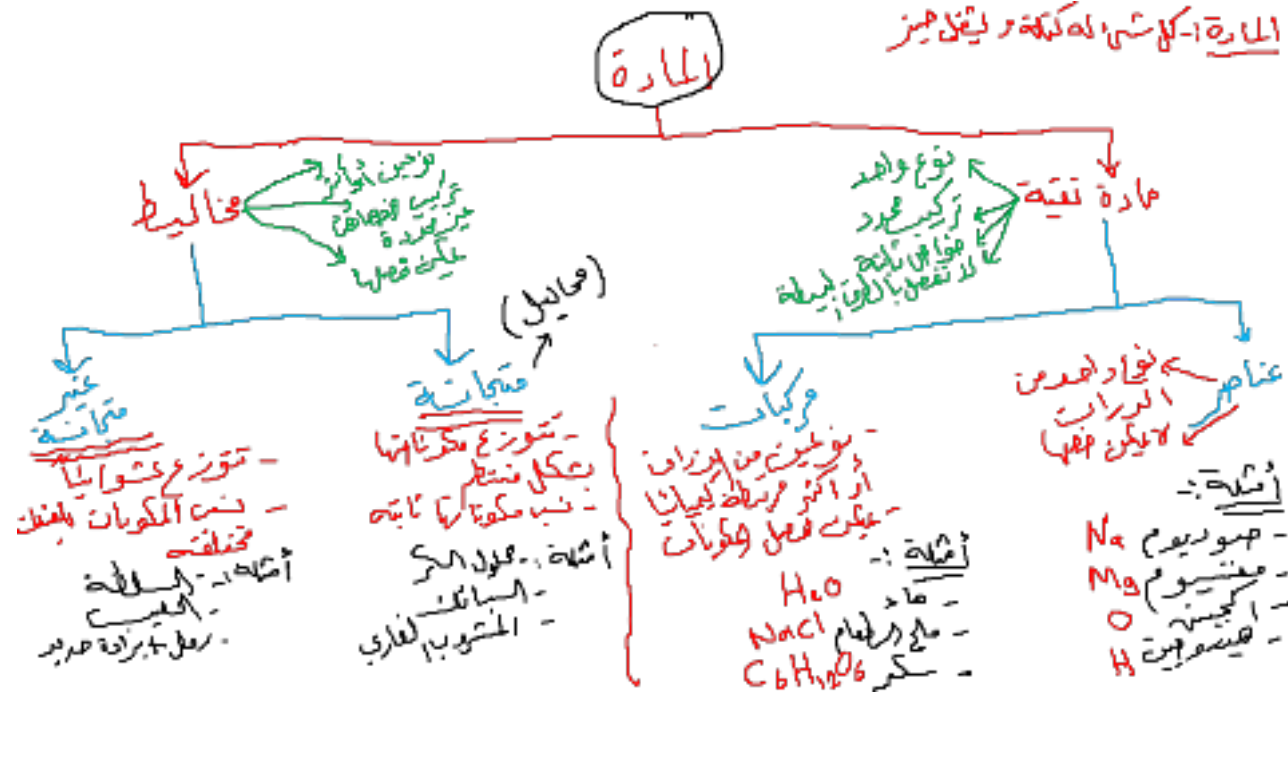
☒ إنّه غير متجانس، لأنّ نسب الخليط ليست متساوية في جميع أنحاءه.

☐ إنّه غير متجانس، لأنّ مكونات الخليط موزعة بالتساوي في جميع أنحاء الخليط.

SCI.4.4.01.089.03 Classify, using a particulate diagram and examples, a pure substance into element and compound

Text book - student edition + example 11 + applications

تصنيف المادة



SCI.4.4.01.089.03 Classify, using a particulate diagram and examples, a pure substance into element and compound

Text book - student edition + example 11 + applications

صنّف صنّف المواد الآتية إلى عناصر أو مركّبات. 

0 من 3

مُرَكَّبَاتُ

0 من 3

عَنَاصِرُ

 $C_6H_{12}O_6$

N

 CH_4

F

CO

He



موارد الطاقة:

كم عدد النواحي المختلفة التي اعتمدت فيها على

موارد الطاقة اليوم ؟

• تستخدم المدافئ والمواقد الطاقة الحرارية لتدفئة

المنزل والطهي

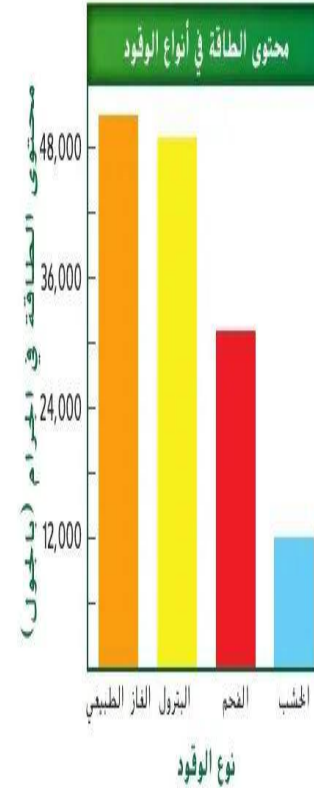
• تستخدم مكيفات الهواء الطاقة الكهربائية لتبريد

المنزل

• وتستخدم السيارات ووسائل النقل الطاقة

الميكانيكية لنقل الأشخاص من منطقة الى اخرى

■ الشكل 3 يَظهر الوقود الذي يحوي أكبر كمية من طاقة الوضع الكيميائية في الجرام الواحد الكمية الأكبر من الطاقة.

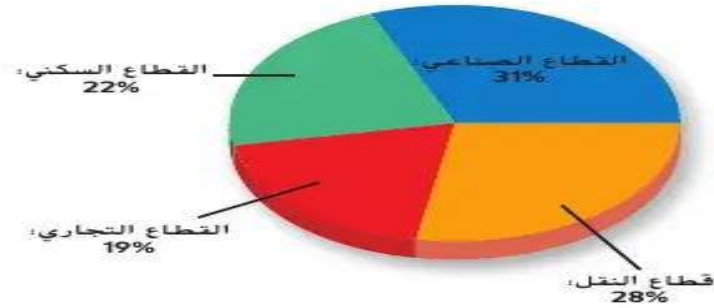


استخدام الطاقة في الولايات المتحدة كانت الطاقة المستخدمة سنويًا في الولايات المتحدة. في 2009 أكثر من أي بلد آخر في العالم. ويبيّن الشكل 2 استخدام الطاقة في الولايات المتحدة عام 2008. فاستخدمت المنازل نحو 22% من الطاقة من أجل التدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة وتوفير الإضاءة وغير ذلك من الاحتياجات المنزلية. 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 المستخدمة في الولايات المتحدة. وقد وقّرت محطات توليد الطاقة النووية 8% بالمتة، في حين وقّرت موارد الطاقة البديلة 7% .

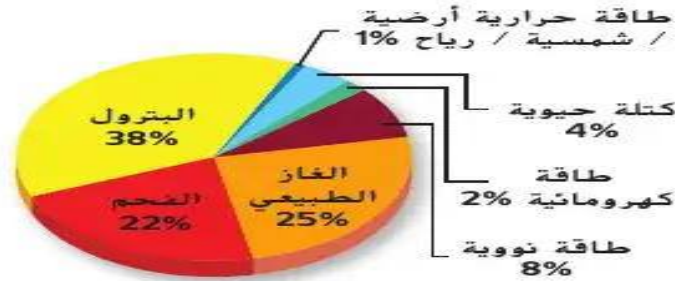
تكوّن الوقود الأحفوري

من الممكن أن تستهلك السيارة 7.5 الي 11 لتر من الجازولين. خلال ساعة واحدة من القيادة. وقد يصعب تصديق أنّ تكوّن الوقود المستخدم في تشغيل السيارة وتوليد الكهرباء وتدفئة منزلك يستغرق ملايين السنين. إنّ الفحم والغاز الطبيعي والبتروك مواد تُعرف أيضًا بالنفط الخام وهي عبارة عن **وقود أحفوري** لأنها تتكوّن من بقايا نباتات وحيوانات قديمة طُمّرت 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.



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؟

للطاقة أشكال عديدة. تذكر قانون حفظ الطاقة الذي ينص على أن الطاقة لا تَفنى ولا تُستحدث، ولكن يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر.

اسحب أشكال الطاقة الصحيحة إلى الفراغات المناسبة بناءً على كل وصف.

توجد ألي على شكل حرارة في النظام.

تزود ألي بواسطة تيار كهربائي.

تُخزن ألي في الروابط بين الذرات.

تنشأ ألي بسبب حركة الجسم وموقعه.

الطاقة الكهربائية

الطاقة الميكانيكية

طاقة الوضع الكيميائية

الطاقة الحرارية



الشكل 4 يَخلطُ العازلين. المعروف أيضا بهلام البترول- يشمع البارافين لصناعة الأدوية والمواد المرطبة وغير ذلك من أدوات النظافة الشخصية التي قد نجدها في خزانة الحمام. حدّد الأجسام التي تُعدّ من المنتجات المصنوعة من البترول الموجودة في غرفة الصف.

294 الوحدة 10 • مصادر الطاقة والبيئة

البترول

تُضخّ، كلّ يوم، ملايين اللترات من البترول، وهو وقود أحفوري، من الآبار الموجودة داخل القشرة الأرضية. إنّ **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 التجزيئي تختلف المركّبات الهيدروكربونية الموجودة في البترول وفقًا لعدد ذرات الكربون والهيدروجين وترتيباتها. إنّ تركيبة الهيدروكربون وبنيتها الكيميائية يحدّدان خصائصه الكيميائية والفيزيائية.

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

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

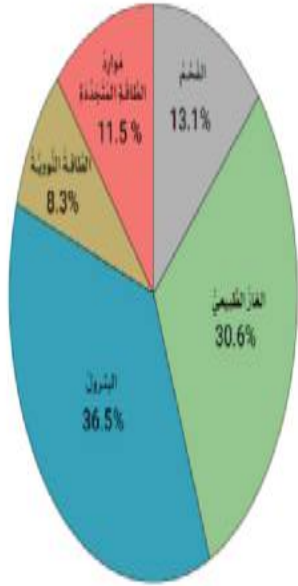
استخدام البترول يوفر البترول نحو 38% من إجمالي الطاقة المولّدة في الولايات المتحدة كل عام. لكن ما يقارب الـ 15% من المواد المستخرجة من البترول في الولايات المتحدة لا تُستخدم كوقود. تُخصّص المواد الموجودة في المنزل أو غرفة الصف، هل ترى أي مواد بلاستيكية؟ إلى جانب الوقود، فإن المواد البلاستيكية والألياف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

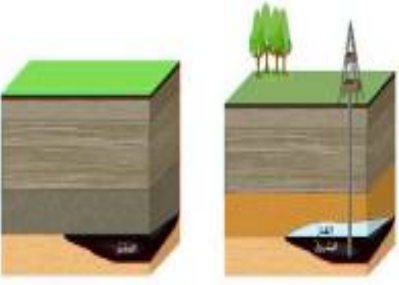
مصدر المادة	الظفر	التكوين
مواد عضوية مثل النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة ماتت قبل ملايين السنين.		

مصدر المادة	الظفر	التكوين
تطمر المواد العضوية تحت طبقات من الرواسب. يزداد سمك طبقات الرواسب باستمرار على مر السنين.		
تتحلل المواد العضوية، لكنها لا تتعفن لأنها لا تتعرض للكثير من الأكسجين.		

اختر الإجابة الصحيحة.

يوضح هذا القطاع الدائري الأنواع المختلفة لموارد الطاقة المستخدمة في الولايات المتحدة. بناءً على هذه المعلومات، كم نسبة الوقود الأحفوري المستخدمة في الولايات المتحدة؟



مصدر المادة	الظفر	التكوين
يؤدي الضغط العالي ودرجات الحرارة المرتفعة إلى تغيير التركيب الكيميائي للمادة العضوية، حيث تصبح المركبات الهيدروكربونية في المادة مركزة.		

يحتوي البترول على أنواع مختلفة من المركبات الهيدروكربونية.

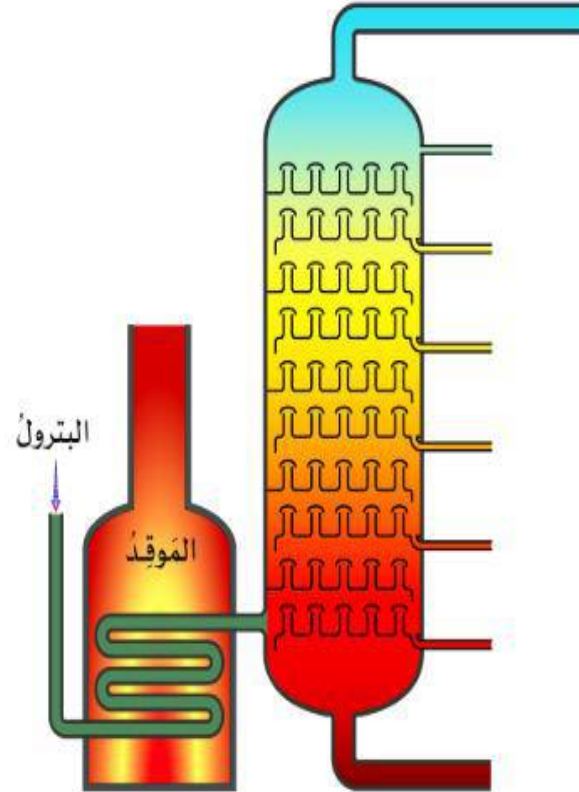
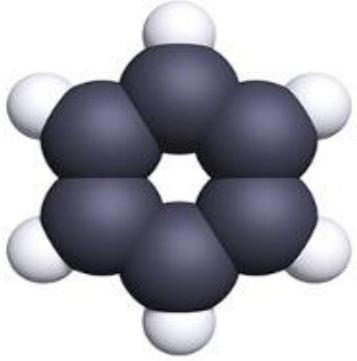
التقطير التجزيئي

تختلف المركبات الهيدروكربونية باختلاف ترتيب ذرات الهيدروجين والكربون. يمكن فصل المركبات الهيدروكربونية من خلال عملية التقطير التجزيئي.

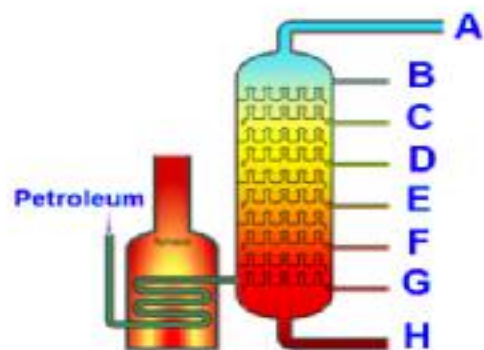


عرّف

التقطير التجزيئي هي عملية فصل مكونات السائل عن بعضها بناءً على اختلاف درجات غليانها.



☐	المواد المتبقية
☐	زيت الوقود
☐	زيت التشحيم
☐	الديزل
☐	الكيروسين
☐	النفتا
☐	البنزين
☐	غاز التكرير



استخدم الأحرف من A إلى H للإشارة إلى مكان وجود الأجزاء الآتية:

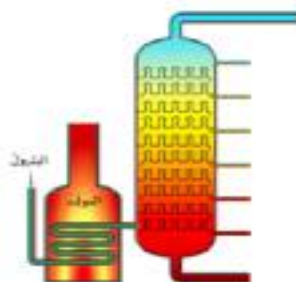
• الجزء الذي يُمثل الغازات: A ✓

• الجزء الذي يحتوي على أكبر جزيء: H ✓

• الجزء الذي يُمثل السوائل ذات أقل درجة غليان: B ✓

اختر الإجابات الصحيحة.

يتم فصل البترول داخل برج تجزئة (عمود التقطير التجزيئي)، حيث يتم فصل المادة الخام إلى مكوناتها. حدد تغييرات الحالة في هذه العملية من الخيارات الواردة أدناه.



☐ الاندماج.

☐ التصلب.

☒ التكاثف. ✓

☐ الانصهار.

☐ الكثافة.

☒ الغليان. ✓

SCI.4.4.01.035 Identify renewable and non-renewable resources, explaining the reason for the need to maintain the sustainability of these resources such as water, coal, natural gas, wind, sun, oil, etc.



صنّف مَوَادَّ الطَّاقَةِ الآتِيَةَ إِلَى مُتَجَدِّدَةٍ وَغَيْرِ مُتَجَدِّدَةٍ.

المَوَادُّ غَيْرُ المُتَجَدِّدَةِ

المَوَادُّ المُتَجَدِّدَةُ

الرِّيحُ

الغازُ الطَّبِيعِيُّ

البترولُ

الكتلةُ الحَيَوِيَّةُ

الطَّاقَةُ الكَهْرَوِائِيَّةُ

الحرارةُ الأرضيَّةُ

الطَّاقَةُ النُّوَوِيَّةُ

الفحمُ

الشَّمْسُ

الموارد غير المتجددة

إن كل أنواع الوقود الأحفوري تُعدّ من الموارد غير المتجددة.

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

تتألف من قسمين: قسم ثالث يُنتج على الموارد غير المتجددة.

بما أن الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة فإن إمداداته محدودة في المستقبل. وعند نفاذه، سيصبح الحصول عليه أكثر صعوبة. وهذا من شأنه أن يجعل أسعار الوقود أكثر تكلفة مما هي عليه الآن.

حتى مع انخفاض إمدادات الوقود الأحفوري، فإن الطلب على الطاقة في تزايد مستمر. وتشمل إحدى طرق تلبية هذه المتطلبات من الطاقة في البحث عن بدائل لها. لقد اكتشف العلماء الكثير من احتياطي النفط النعطي في الولايات المتحدة. كما هو مبين في الشكل 9. فتمتد عشرين المليون النعطي عند درجات حرارة شديدة الارتفاع. يُطلق مركبات عضوية كيميائية يسمى الكيروجين. وهو مادة تشبه البترول ولكنها الثمينة على تلبية المتطلبات المتزايدة من الطاقة عند استبعاد موارد الوقود الأحفوري.



الشكل 9 مع ازدياد أعداد السكان وتغير موارد الوقود الأحفوري، يبحث العلماء عن حلول جديدة لأزمة الطاقة. قد تساعد بدائل الطاقة، مثل مستودعات النفط النعطي الموجودة في أوكلاهوما، وبنسبة 90% من غرب الولايات المتحدة، في تلبية هذه المتطلبات من الطاقة.

القسم 1 مراجعة

ملخص القسم

- لا يمكن الطاقة أن تستخدم في نفس المكان، ولكن يمكن أن تتحول من شكل إلى آخر.
- إن البترول والغاز الطبيعي والتم من أنواع الوقود الأحفوري.
- إن البترول عبارة عن خليط من المركبات الهيدروكربونية.
- تتحرك مصطلحات توليد الطاقة الوقود الأحفوري لاستخراج طاقة الوضع الكيميائية التي بدورها تُغير التوزيعات وتُنتج الطاقة الكهربائية.
- إن الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة.

تطبيق مفاهيم رياضية

- استخدم تمثيلًا بيانيًا وفقًا للنموذج البياني في الشكل 3. كم بلغت نسبة عدد الأجزاء لكل مليون التي إزادها تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من العام 1958 إلى العام 2010؟
- استخدم تمثيلًا بيانيًا وفقًا للنموذج البياني في الشكل 3. ما مقدار الطاقة الزائدة التي أطلقها حرق 1g من الغاز الطبيعي مقارنة بحرق 1g من الخشب؟

21	SCL4.2.03.005.03 List the different renewable energy resources.	نص كتاب الطالب + الأشكال 17 و18 و19 و20 و21 و22 و23	239 , 240
		Text book - student edition	

خيارات الطاقة

يزداد الطلب على الطاقة يوماً 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

تسطع على الولايات المتحدة في العام الواحد أكثر من إجمالي الطاقة المستخدمة في العام الواحد بألف مرة، ونظراً إلى أنه من المتوقع أن تستمر الشمس في إنتاج الطاقة لمليارات السنين، فالطاقة الشمسية مورد لا ينضب في حياتنا، وهي من الموارد المتجددة.

وعلى الرغم من نجدد الطاقة الشمسية، إلا أنها 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** تحول الطاقة الإشعاعية مباشرة إلى طاقة كهربائية. وتسمى الخلايا الكهروضوئية أيضاً بالخلايا الشمسية.

الطاقة الشمسية



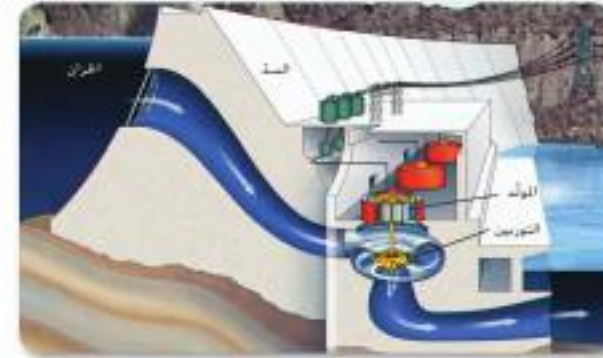
الشكل 17 تحول الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. لبعض المركبات ألواح كهروضوئية اختيارية مصنوعة من خلايا شمسية تستخدم لتبريد السيارة من دون استخدام المحرك.

الشكل 18 تسطع الطاقة الإشعاعية الناتجة عن ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية فتسير الإلكترونات وتتدفق عبر الدائرة الكهربائية. حثّه جهازين يعملان بعمليات الطاقة 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 مباشرة 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 مصدراً عملياً للطاقة.

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



المفردات

أصبح بدون نقابات
تساعد أنشطة التوعية والتربية المدنية على
تعزيز الولاء الدستوري.

الشكل 20 تهيئة سلم الأسماك
سميكة من مرصات السلم التي تصح
للأسماك بالمياه غائرة المد.



على أي حال، يمكن أن تُلحق السدود ومحطات الطاقة الكهرومائية بتوازن الأنظمة البيئية الطبيعية، فتهاجر بعض أنواع الأسماك التي تعيش في المحيط أعادة إلى الأنهار التي فقدت فيها لتكاثر. وقد تسبب السدود هذه الهجرة، بؤرية إلى تنافس الجماعة الأحيائية للأسماك. ضُمت سلالات الأسماك تلكت البيئة في الشكل 20. لتُحسّن الأسماك من الهجرة عكس التيار عبارة بعض السدود. هذا إلى جانب أن تشغيل محطة الطاقة الكهرومائية يمكن أن يُعثر درجة حرارة الماء، فيؤثر هذا بدوره في المواطن البيئية للنبات والحيوان. وأخيرًا، يمكن لرواسب النهر أن تتركز خلف السد وتؤثر في الحياة في اتجاه جري النهر.

Microbial contamination during food storage is a major public health problem.

تكتسب إيجابيات استخدام طائفة الريح في أن مولدات الريح لا تستهلك موارد غير متجددة كما أنها لا تنصب في تلوث الهواء أو الماء. لهذا فإن الأبحاث جارية حالياً لتحسين تصميم مولدات الريح وزيادة فاعليتها.



طاقة المحيطات

A photograph showing a series of wind turbines in a row, receding into the distance. The turbines are white with three blades each, mounted on tall, dark metal towers. The background is a clear, bright blue sky. The image is slightly blurred, suggesting motion or a long exposure.



الشكل 24 يمكن استخدام زيت قوت السوبا وزيت الطهي لتغذية توربينها كوقود بديل في قطاع النقل.



الوقود البديل

يمكن أن تقتصر استخدام الوقود الأحفوري إلى حد كبير في حال عملت السيارات بوقود الطاقة البديلة بغيره. فعلى سبيل المثال، طوّرت سيارات تستخدم طاقة كهربائية توفرها بطاريات كمصدر أساسي للطاقة. وتستخدم السيارات الهجينة محركات كهربائية ومحركات جازولين.

الهيدروجين يُعتبر خلايا وقود الهيدروجين أحد البوارد الأخرى البديلة للطاقة. تعمل خلايا الوقود كالبطارية، فتدمج الهيدروجين مع الأكسجين في الهواء لتوليد طاقة كهربائية وماء وحرارة. ومع ذلك، ثمة عدة مشكلات في استخدام وقود الهيدروجين كبورد بديل للطاقة، أولاً، يتطلب الحصول على الهيدروجين طاقة أكبر من التي يُنتجها تفاعل خلايا الوقود. ثانياً، تُخزن خلايا وقود الهيدروجين من أجزاء بلاطين باهظة الثمن. وثالثاً، ثمة نقص في محطات التزويد بوقود الهيدروجين، وذلك لخطورة وسعونة تخزينه.

الكتلة الحيوية هل توجد مواد أخرى يمكن استخدامها لتسخين الماء وتوليد الكهرباء غير الوقود الأحفوري أو الانشطار النووي أو الهيدروجين؟ إنَّ الكتلة الحيوية أحد أقدم مصادر الطاقة. و**الكتلة الحيوية** عبارة عن مادة عضوية متجددة، مثل الخشب والحبوب والذرة واليابس قصب السكر وقشور الأرز وسباد الحيوانات، يمكن لها أن تحترق في وجود الأكسجين، الذي يُحوّل طاقة الوضع الكيميائية المخزنة فيها إلى طاقة حرارية. يبيّن الشكل 24 حائلة تعمل زيت الطهي لتغذية توربينه والتشغيل من الكتلة الحيوية.

الطاقة الصادرة من باطن الأرض تحوّل العناصر الإشعاعية غير المستقرة الموجودة في لب الأرض الطاقة النووية إلى طاقة حرارية. وأثناء انحلال هذه العناصر غير المستقرة، تنتقل طاقة حرارية من لب الأرض إلى وشاح الأرض وفشرفها. وهذا ما يُسمى بالحرارة الأرضية. يمكن أن تسبب الحرارة الأرضية في انصهار الصخور الموجودة تحت القشرة الأرضية، وتُسمى الصخور المنصهرة تحت سطح الأرض بالصهارة. يُطلق على الطاقة الحرارية المخزنة داخل الصهارة وحولها اسم **الطاقة الحرارية الأرضية**.

التأكد من فهم النص حدّد العملية التي تحوّل الطاقة الموجودة في باطن الأرض إلى طاقة حرارية.

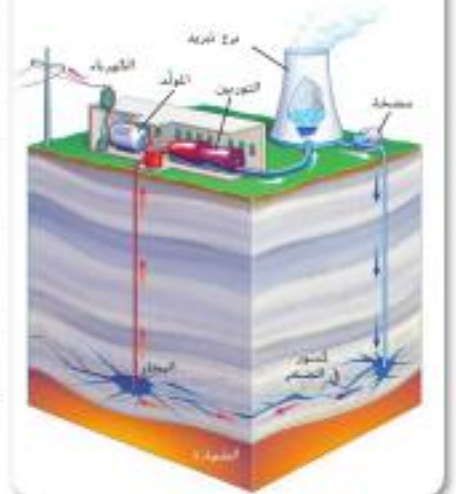
في بعض المناطق، يوجد في قشرة الأرض شقوق أو مناطق ضعف تسمح للصهارة بأن ترتفع باتجاه السطح. فعلى سبيل المثال، تسمح البراكين النشطة للغازات الساخنة والصهارة الموجودة في أعماق باطن الأرض بالخروج. ربما رأيت من قبل نبع ينثج ماء جوفياً وبخراً ساخناً. تُسخّن الصهارة القريبة من سطح الأرض الماء الجوفي الساخن من النبع. وفي بعض المناطق، يُضخ الماء الجوفي الساخن إلى المنازل مباشرة لتوفير التدفء.

محطات الطاقة الحرارية الأرضية يمكن تحويل الطاقة الحرارية الأرضية إلى طاقة كهربائية، كما هو مبين في الشكل 23. فعندما تكون الصهارة على مغربة من سطح الأرض، ترتفع درجة حرارة الصخور المحيطة بها. ثم يُضخ الماء إلى الأرض من خلال بئر. إذ يلامس الصخور الساخنة ويتحوّل إلى بخار. يعود البخار بعد ذلك إلى السطح، فيدير التوربين الذي يُشغّل المولد الكهربائي.

تبلغ قاهية محطات الطاقة الحرارية الأرضية حوالي 10%. وعلى الرغم من أنّ محطات الطاقة الحرارية الأرضية قد تُنتج مركبات كبريتية، إلا أنّ ضخ الماء الذي يتكثف من البخار إلى الأرض مرة أخرى يُقلّل من هذا التلوث. مما يجعل محطات الطاقة الحرارية الأرضية مصدر طاقة نظيفة. ومع ذلك، تتمثل إحدى السلبيات في أنّ استخدام الطاقة الحرارية الأرضية يقتصر على المناطق النشطة بركانياً حيث تكون الصهارة قريبة من سطح الأرض.

الطاقة الحرارية الأرضية

الشكل 23 تحوّل محطات الطاقة الحرارية الأرضية الطاقة الحرارية الأرضية إلى طاقة كهربائية. ويتحوّل الماء إلى بخار بفعل الصخور الساخنة. ثم يُضخ البخار إلى السطح فيشغّل التوربين المتصل بالمولد الكهربائي.



القسم 3 مراجعة

ملخص القسم

- تحوّل الخلايا الشمسية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية.
- تحوّل محطات الطاقة الكهرومائية طاقة الوضع المخزنة إلى طاقة كهربائية.
- تحوّل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية باستخدام مروحة متصلة بمولد كهربائي.
- يمكن أن تساعد مصادر الطاقة البديلة، مثل الشمس والياء والرياح وحرارة الأرض الداخلية في تقليل اعتماد الإنسان على الوقود الأحفوري.

1. اشرح الحاجة إلى تطوير مصادر للطاقة البديلة واستخدامها.
2. صف ثلاث طرق يمكن بها استخدام الطاقة الشمسية.
3. اشرح أوجه الشبه بين توليد الكهرباء عن طريق كلّ من المد والتجزر والمصادر الكهرومائية ومصادر الرياح.
4. استمدّد السبب الذي يجعل عدم تحويل الطاقة الحرارية الأرضية إلى مصدر رئيس للطاقة أمراً غير مرجح.
5. التفكير الناقد ما مصدر الطاقة الذي تعتمد عليه معظم مصادر الطاقة البديلة سواء بشكل مباشر أو غير مباشر؟

تطبيق مفاهيم رياضية

6. استخدم التنبؤ العشوية يستخدم أحد البناتل الخلايا الشمسية التي تولد 1.5 kW من الطاقة الكهربائية لتوفير بعض احتياجاته من الطاقة. إذا كانت الألواح الشمسية تُزوّد المنزل بنسبة 40% من الطاقة التي يحتاج إليها، فما نسبة الطاقة التي يستخدمها البناتل؟

القسم 3

مصادر الطاقة المتجددة

الهدف: تساعد مصادر الطاقة المتجددة على التقليل من اعتماد الإنسان على الوقود الأحفوري.

الربط مع الحياة اليومية: ما أنواع الأنشطة التي شاركت فيها سبحة اليوم وشطبت منك موارد طاقة؟ تستخدم العديد من الأنشطة اليومية موارد الطاقة الأرضية، سواء عمل ذلك تشغيل الأضواء أو إعداد الإفطار على المائدة أو ركوب الحافلة لتذهب إلى المدرسة.

خيارات الطاقة

يزداد الطلب على الطاقة يوماً بعد يوم بازدياد عدد سكان الأرض. ومع ازدياد الطلب، يقل ما تولده من إمدادات لموارد الطاقة غير المتجددة. وينتج عن استخدام الطاقة النووية تعاليم ذات مستوى إشعاعي عالٍ يجب التخلص منها بطريقة آمنة. ونتيجة لذلك، يتطور مصدر الطاقة البديلة حتى تشكل منلبية المتطلبات المتزايدة من الطاقة. ولتُمد بعض مصادر الطاقة البديلة من الموارد المتجددة. إن **البورء المتجددة** مورد للطاقة يمكن توظيفه والعمليات الطبيعية بصورة أسرع من استهلاك الإنسان له.

الطاقة الناتجة عن الشمس: إن متوسط كمية الطاقة الشمسية التي تسقط على الولايات المتحدة في العام الواحد أكثر من إجمالي الطاقة المستخدمة في العام الواحد بألف مرة. ونظراً إلى أنه من المتوقع أن تستمر الشمس في إنتاج الطاقة لبلورات السنين، فالطاقة الشمسية مورد لا ينضب في حياتنا. وهي من الموارد المتجددة. وعلى الرغم من تعدد الطاقة الشمسية، إلا أنها لا تنتج إلا 1% فقط من الطاقة في العالم. إنه طرائق متعددة لإنتاج الطاقة الشمسية. إحدى هذه الطرق تتمثل في استخدام خلية كهروضوئية. كما هو مبين في الشكل 17. إن **الخلية الكهروضوئية** تحول الطاقة الإشعاعية مباشرة إلى طاقة كهربائية. وتُسمى الخلايا الكهروضوئية أيضاً بالخلايا الشمسية.

الأسئلة الرئيسية
• ما موارد الطاقة المتجددة؟
• ما بعض طرق تحويل الأنواع المختلفة من الموارد المتجددة إلى طاقة كهربائية؟

مفردات للرجعة
الطاقة الإشعاعية radiant energy
في الطاقة التي تحملها الموجات الكهرومغناطيسية

مفردات جديدة
البورء المتجددة renewable resource
الخلية الكهروضوئية photovoltaic cell
الطاقة الكهرومائية hydroelectricity
الطاقة الحرارية الأرضية geothermal energy
الكلمة الحيوية Biomass



الشكل 17: تحول الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. بعض المركبات أواح كهروضوئية اختيارية مصنوعة من خلايا شمسية تستخدم لتزويد السيارة من دون استخدام المحرك.

مصادر الطاقة المتجددة

طاقة شمسية

طاقة الرياح

طاقة مائية

طاقة فتحة عن

المحيطات

الطاقة الحرارية الجوفية

طاقة كتلة حيوية



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. إن إحدى طبقتي المادة شبه الموصلة غنية بالإلكترونات، في حين تنقص الطبقة الأخرى إليها. وعندما يسقط ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، تتدفق الإلكترونات عبر الدائرة الكهربائية من المادة الغنية بالإلكترونات إلى المادة التي تنقص إليها. تلعب كفاءة هذه العملية لتحويل الطاقة الإشعاعية الناتجة عن الشمس مباشرة إلى طاقة كهربائية حوالي 7%-11% فقط. إن 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 المستقبل القريب، وبسبب عدم توافر خطوط الكهرباء، تعتبر الخلايا الشمسية مصدرًا عمليًا للطاقة.

أحواض القطع المكافئ: تُستخدم ثعالب شمسية واحدة أخرى لتركيز الطاقة الشمسية في مستقبل ما. ويُعرف مثل هذا النظام بخوض القطع المكافئ. يركز المحوس ضوء الشمس على أنبوب يحتوي على مائع مائي للحرارة، مثل الزيت الصناعي، ثم يسخن ضوء الشمس المائع، الذي بدوره يمر عاكس. حيث يحول الماء إلى بخار يُدير التوربين لتوليد تيار كهربائي. تقع إحدى أكبر محطات الطاقة الشمسية الأعلى تركيزًا في العالم في صحراء موهافي في ولاية كاليفورنيا. وتُكوّن هذه المنشأة من تسع وحدات تولّد أكثر من 350 ميغاطا من الطاقة. فضلًا عن ذلك، يمكن لهذه الوحدات تصنيع 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 ليلا وفي الأيام القليلة بالموسم عند عدم توافر الطاقة الشمسية.

الشكل 18: تسقط الطاقة الإشعاعية المنبعثة من ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، فتتدفق الإلكترونات وتتدفق عبر الدائرة الكهربائية. حذّر جهازين يملآن خلايا الطاقة الشمسية.

تجربة صغيرة

استخدم الطاقة الشمسية في المنزل

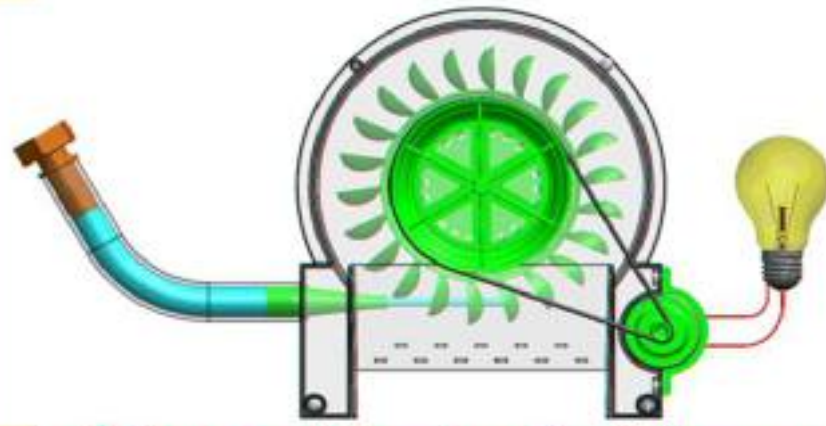
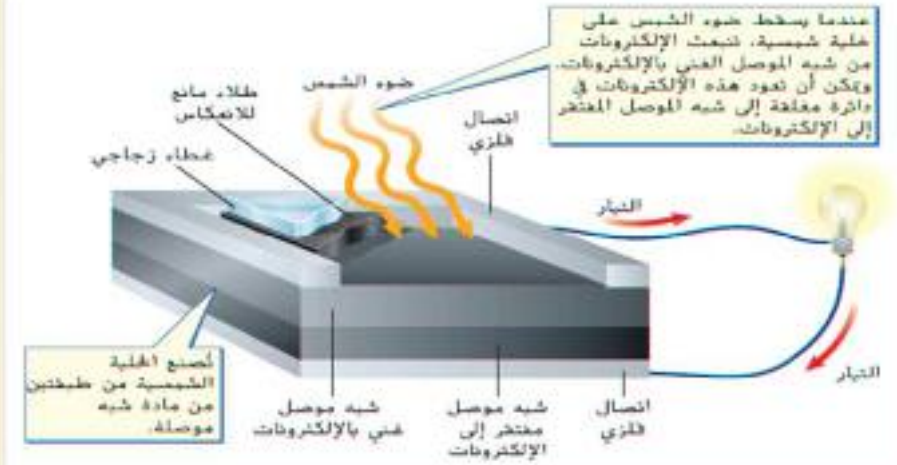
الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدد المخاطر المتوقعة.
2. بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
3. استخدم الممحس لقطع قطعة خضراء إلى أربع قطع متساوية في الحجم.
4. راقب القطع بألوان ثم أعدها بحيث يكون لها درجة الرطوبة نفسها.
5. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.
6. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.
7. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.
8. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.
9. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.
10. اترك القطع حتى تجف، ثم ضعها في الدوائر.

التحليل

1. قُم بما الزمن الذي استغرقته كل قطعة خضراء حتى تجف؟
2. حدد ما الطريقة التي خدمت بسرعة جفاف الخضراء؟
3. استدل على طريقة استخدام الطاقة الشمسية في منزلك بهدف توفير الكهرباء.

آلية عمل الخلايا الشمسية



يسمى التيار الكهربائي الناتج عن طاقة
من 19% الماء الطاقة الكهرومائية ويمثل
الطاقة المستخدمة في العالم

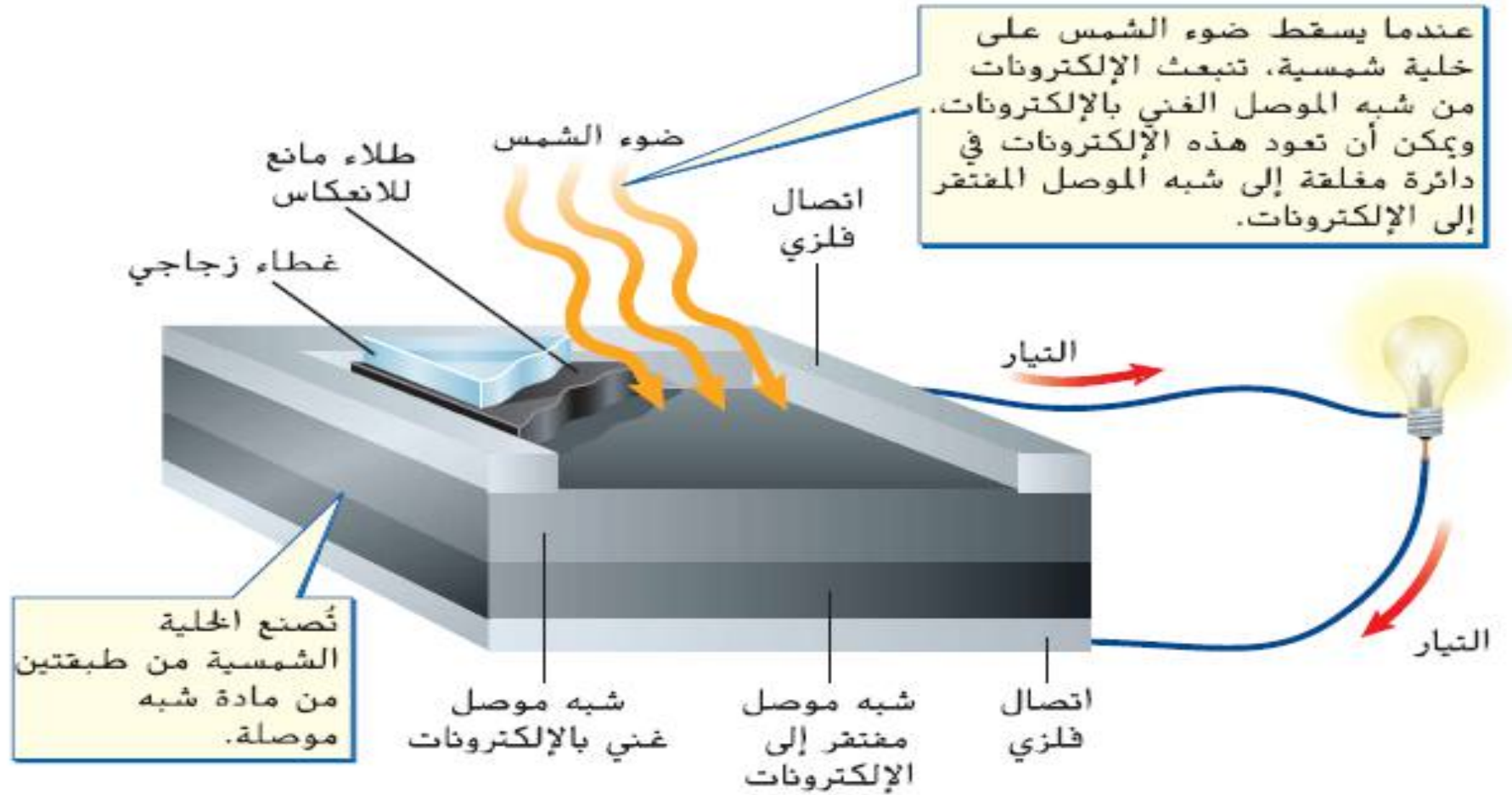
كيف تعمل الطاقة المائية في السدود الكهرومائية



الطاقة الناتجة عن المحيطات

- تتسبب قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر والشمس المؤثرة في المحيطات الموجودة على الأرض في حدوث المد والجزر
- فتم الاستفادة من هذه الظاهرة في توليد الطاقة الكهربائية فعند ارتفاع المد يحرك التوربينات التي تولد الطاقة الكهربائية
- كذلك يتم توليد الطاقة الكهرومائية عن طريق الأمواج تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية
-

آلية عمل الخلايا الشمسية



طاقة الرياح: هي الطاقة المستمدة من الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية

سلبيات طاقة الرياح

- ✓ قلة عدد المواقع الموجودة على الأرض التي توجد فيها الطواحين الهوائية
- ✓ لا يمكن تخزين طاقة الرياح بدون استخدام بطارية
- ✓ تسبب ضوضاء وتغير شكل المنظر الطبيعي
- ✓ تعيق هجرة الطيور

إيجابيات طاقة الرياح

- إذا زادت سرعة الرياح وطالت مدة هبوبها ازدادت كمية الطاقة الناتجة
- لا تسبب تلوث الهواء أو الماء



الشكل 21 في ولاية فلوريدا، يمتد الباحثون أن التوربينات التي تقع تحت الماء والتي تديرها التيارات الناتجة عن تيار الخليج يمكنها توليد ما يعادل قيمة إنتاج عشر محطات لتوليد الطاقة كتوربينات الكهرباء.



الشكل 22 تحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية عندما تشرق المروحة الدائرة المولدة.

الطاقة الناتجة عن المحيطات: تسبب قوة المد والجزر الناتجة عن جاذبية القمر والشمس المؤثرة في المحيطات الموجودة على الأرض في حدوث تيارات المد والجزر. ويمكن لهذه التيارات توليد الطاقة الكهربائية. فمع ارتفاع المد، تدفع المياه التوربينات، الذي تحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. ثم تخزن المياه خلف السد. ومع انخفاض المد، ينطلق المياه لتحتجز خلف السد متدفقة خارجا إلى البحر. محولا المزيد من الطاقة إلى كهرباء.

يمكن أيضا توليد الطاقة الكهربائية عن طريق الأمواج. فقلة العديد من التنبؤات الجديدة التي تخزن طاقة الأمواج. ويعمل أحد أنواعها على تركيز طاقة الأمواج في فتحة. عندما تدخل الأمواج إلى الفتحة، تدفع التوربينات فتحوّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية. ثم أيضا حفظ محطة لتخزين الطاقة الميكانيكية الناتجة عن تيارات المحيط كبا هو مبيّن في الشكل 21

تعتبر الطاقة الناتجة عن المحيط خالية من التلوث تقريباً. كما أنّ قاعلية محطات توليد الطاقة من المد والجزر والأمواج مثالية لتغطية محطات الطاقة الكهربائية. ومع ذلك، توجد فروق كبيرة بدرجة كافية بين المد المرتفع والجزر المنخفض في مواقع قليلة على الأرض تجعل المحيطات مصدرًا محتملاً للطاقة.

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

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

لكنّ إيجابيات استخدام طاقة الرياح هي أنّ مولدات الرياح لا تستهلك موارد غير متجددة كما إنّها لا تسبب في تلوث الهواء أو الماء. لهذا فإنّ الأبحاث جارية حالياً لتحسين تصميم مولدات الرياح وزيادة قاعليتها.



- تسمى الطواحين الموجودة في الشاطئ مزارع الرياح البحرية وتوجد بالدنمارك
- وتوجد أكثر الطواحين الهوائية في هولندا

24	SCL2.1.03.010.01 Describe how the human population affects the Earth's carrying capacity.	نص كتاب الطالب + الشكل 25	313
		Text book - student edition + example 5 + applications	

ما المقصود بالجماعة الأحيائية؟

جميع الافراد من النوع
الواحد الذين يعيشون في
منطقة محددة

ماذا تعني القدرة الاستيعابية ؟

أكبر عدد لأفراد نوع معين
يمكن للبيئة دعمه

الشكل 25 يبين تزايد الجماعات
الاحيائية مع الزمن . كم بلغ عدد
السكان في العام 2025؟

أكثر من 8 مليارات نسمة

القسم 4

التأثيرات البيئية

الأسئلة الرئيسية

- كيف تؤثر الجماعة الأحيائية البشرية في القدرة الاستيعابية للأرض؟
- أسباب ونتائج التلوث على الأرض والماء والهواء؟
- بعض المخاطر المستخدمة للتكيف في أنواع التلوث ومصادره؟
- كيف يمكننا المساعدة في حماية موارد الأرض الطبيعية والحفاظ عليها؟

مفردات للمراجعة

- درجة الحرارة temperature
- مقياس لمتوسط الطاقة المركبة لكل الجسيمات داخل الجو
- مفردات جديدة
- الجماعة الأحيائية population
- القدرة الاستيعابية carrying capacity
- المادة الملوثة pollutant
- المخلفات الخطرة hazardous waste
- الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي photochemical smog
- الهطول الحمضي acid precipitation

الربط مع الحياة اليومية بحلول العام 2050، قد يزيد عدد سكان الأرض إلى أكثر من تسعة مليارات نسمة. حاول تصوّر التأثير الذي سيجعله مثل هذا العدد الكبير من السكان في مواردها الطبيعية ومبناها.

الجماعة الأحيائية والقدرة الاستيعابية

تتضمن **الجماعة الأحيائية** جميع أفراد النوع الواحد الذين يعيشون في منطقة محددة. يمكنك أن ترى في الشكل 25 أن عدد السكان استغرق آلاف السنين ليصل إلى مليار نسمة، وفي منتصف القرن التاسع عشر بدأ عدد السكان في التزايد بشكل 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 قبة 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 استهلكت الموارد الطبيعية بسرعة كبيرة أو أصبحت قريبة من هذه. وإذا لم يتوّج التعامل مع الموارد الطبيعية للأرض بحرص، يمكن أن يبلغ عدد السكان حدود قدرتها الاستيعابية.

الشكل 25 يوضح تزايد عدد سكان الأرض مع الزمن. يبدأ عدد السكان في عام 1700 بحوالي 600 مليون نسمة. بحلول عام 1950، بلغ عدد السكان 2.5 مليار نسمة. وبحلول عام 2050، يُتوقع أن يبلغ عدد السكان 9.2 مليار نسمة. بعد عام 2050، يُتوقع أن يبدأ عدد السكان في التناقص.



ما علاقة الانسان بالبيئة ؟

علاقة تبادلية يأخذ منها ويعطيها وقد تكون علاقة
إيجابية أو سلبية

ما المقصود بالمواد الملوثة؟

تلك المواد التي تلوث البيئة وتسبب الضرر
لأحد مواردها

أمثلة على المواد الملوثة ؟

الورق والبلاستيك و الابخرة و الدخان و
مخلفات الانسان و الحيوانات وبقايا الأطعمة
ومخلفات المصانع

الإنسان والبيئة

إنك تؤثر في البيئة كل يوم. يُعتبر حرق الوقود الأحفوري مصدر الطاقة الكهربائية التي تستخدمها على الأرجح. فالسيارات والحافلات التي تستخدمها في النقل تحرق الوقود الأحفوري الذي يُستخرج من الأرض ويؤثر في الهواء الذي تنفسه. يجب أن يُعالج الماء الذي تستخدمه كما هو مبين في الشكل 26. لإزالة العديد من المواد الملوثة بقدر الإمكان قبل إعادة تدويرها وضخها إلى المجاري المائية مرة أخرى. وتشمل **المواد الملوثة** المادة التي تلوث البيئة. كما أنك تستخدم المواد البلاستيكية والأوراق كل يوم. إن المواد البلاستيكية عبارة عن منتجات مصنوعة من البترول. وعندما يُنقى البترول، ينتج مواد ملوثة. أثناء عملية حصاد الأشجار لصناعة الورق، تُقطع الأشجار، ثم تُنقل باستخدام الوقود الأحفوري. ويمكن أن تلوث الماء والهواء أثناء عملية صناعة الورق.

التأثيرات في الأرض

تتأثر الأراضي عند استخراج الموارد من الأرض مثل الوقود الأحفوري أو الماء أو التربة أو الأشجار. قد لا تفكر في الأراضي كمورد طبيعي، ولكنها مهمة بقدر أهمية الوقود الأحفوري والماء النظيف والهواء النظيف. فنحن نستخدم الأراضي للزراعة وفي الغابات والتنمية الحضرية وحتى إدارة النفايات. وتؤثر هذه الاستخدامات في الأراضي والموارد الطبيعية التي توفرها.

الزراعة: زُرعت ثمار الكمثرى أو التفاح التي يتناها من منجر البقالة في المزارع التي تغطي 16 مليون km^2 من إجمالي مساحة الأراضي على الكرة الأرضية. ولإطعام عدد السكان المتزايد في العالم، يزرع بعض الفلاحين بذورا تنتج كميات أكبر من المحاصيل ويستخدمون أسمدة أقوى فائمة على النيترات والعوسفات. تُستخدم مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية أيضًا لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات. تزيد هذه الطرائق من كمية الغذاء المزروع. ولكن إذا لم تتم إدارتها بطريقة سليمة، فقد يكون لها تأثير سلبي ربما عن طريق تلوث التربة والماء وتعرض الحيوانات للانقراض.

التأثيرات في الأرض

تتأثر الأراضي عند استخراج الموارد من الأرض مثل الوقود الأحفوري أو الماء أو التربة أو الأشجار. قد لا تفكر في الأراضي كمورد طبيعي، ولكنها مهمة بقدر أهمية الوقود الأحفوري والماء النظيف والهواء النظيف. فنحن نستخدم الأراضي للمزراعة وفي الغابات والتنمية الحضرية وحتى إدارة النفايات. وتؤثر هذه الاستخدامات في الأراضي والموارد الطبيعية التي توفرها.

الزراعة زُرعت ثمار الكمثرى أو التفاح التي نبتاعها من متجر البقالة في المزارع التي تغطي 16 مليون km^2 من إجمالي مساحة الأراضي على الكرة الأرضية. ولإطعام عدد السكان المتزايد في العالم، يزرع بعض الفلاحين بذوراً تنتج كميات أكبر من المحاصيل ويستخدمون أسمدة أقوى قائمة على النيترات والفوسفات. تُستخدم مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية أحياناً لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات. تزيد هذه الطرائق من كمية الغذاء المزروع، ولكن إذا لم تتم إدارتها بطريقة سليمة، فقد يكون لها تأثير سلبي ربما عن طريق تلويث التربة والماء وتعرض الحيوانات للانقراض.

كيف أثر الإنسان في الأرض ؟

عند استخراج الموارد أو التأثير في مكونات البيئة

كيف أثر الانسان على الأرض بالزراعة؟

استخدام الأسمدة و المبيدات الحشرية و مبيدات النباتات
ربما يؤدي الى تلويث التربة و الماء و انقراض بعض
الكائنات الحية

كيف يمكن للمزارع العضوية المحافظة على الأرض ؟

تقليل التلوث – التحكم بكميات المبيدات و الأسمدة
– لكن قد لا توفر تلك المزارع حاجة العالم للغذاء

الزراعة العضوية : تقوم الزراعة العضوية على الاستغناء عن كافة المواد الكيميائية السامة سواء في الاسمدة او المبيدات واستعمال اسمدة ومبيدات من مصادر طبيعية بدلا منها وتسمى ايضا الزراعة الحيوية او البيوديناميكية او الزراعة المستدامة بيئياً، وقد كان هذا النوع من الزراعة هو المستخدم منذ القدم حتى الثورة الصناعية والتي سهلت انتاج كميات هائلة من المبيدات والاسمدة، وازدياد الطلب على الغذاء في ظل تناقص الاراضي الزراعية مما دفع الانسان الى استعمال كميات هائلة من الاسمدة الكيميائية والمبيدات والعلاجات مما ادى الى عدة مشاكل اهمها:



أشجار مقطوعة في الولايات المتحدة الأمريكية

كيف يؤثر قطع الأشجار على البيئة؟

زيادة عملية انجراف التربة

تعطيل دورة المياه في الطبيعة

ارتفاع درجات الحرارة على الأرض

زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون

فقدان التنوع البيولوجي



قطع الغابات تبلغ إجمالي مساحة الأراضي على الكرة الأرضية التغطاة بالغابات حوالي 25% سواء أكتت تكتب على الورق بقلم رصاص أو تجلس على مقعد خشبي أو تحفظ وجهك بمنشفة. فإنك تستخدم منتجات مشتقة من الخشب. وهذا الخشب مصدره الغابات في كل أنحاء العالم.

إن قطع الغابات عبارة عن إزالة أراضي الغابات من أجل الزراعة أو الرعي أو التنمية الحضرية أو قطع الأشجار. تشير التقديرات إلى تناقص مساحة أراضي الغابات بمعدل $94,000 \text{ km}^2$ كل عام. يمثل الكثير من هذه الغابات موطنًا لمجموعات حيوانية متنوعة من النباتات والحيوانات. وقد يؤدي قطع الأشجار إلى انقراض بعض هذه الكائنات الحية. بالإضافة إلى ذلك، تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. بالتالي، يزيد قطع الغابات من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ويعتقد العلماء أن الازدياد الذي حدث في ثاني أكسيد الكربون قد ساهم في ارتفاع درجات الحرارة في الغلاف الجوي في كل أنحاء العالم.

معنى التنمية الحضرية؟

أنها عملية نشأة المجتمعات الحضرية ونموها ،وتطوير المجتمعات الريفية إلى حضرية ، والتغير الموجة الذي يعترى المدينة ،من حيث ازدياد الكثافة السكانية ،والاشتغال بأعمال غير زراعية وبدرجه عالية من تقسيم العمل والتعقيد الاجتماعي ،وكذلك تجديد وإقامة المباني ،والتغير الجوهري في استخدام الأرض .

العناصر التي تؤدي إلى التنمية الحضرية :

- 1:_ الإنسان والجماعات .
- 2:_ البيئة الطبيعية .
- 3:_ البيئة التي صنعها الإنسان .
- 4:_ النشاطات.

ما هي الآثار المترتبة على التنمية الحضرية؟

التنمية الحضرية مع الازدياد المستمر في عدد السكان، ازدادت النسبة المئوية لمساحة الأراضي المخصصة للتنمية الحضرية. فثمة الكثير من الطرق السريعة والمباني المكتنية والمتاجر والمجمعات السكنية ومواقف السيارات. قيد الإنشاء كل يوم. وقد يؤدي هذا التطور إلى تأثيرات سلبية في الأراضي. على سبيل المثال، يمنع رصف الأراضي التربة من امتصاص الماء. وبدلاً من ذلك، ينساب الماء إلى المجاري أو الجداول، مما يزيد من تصريف الجداول والتعرض لخطر الفيضان، ونظرًا إلى أن الماء غير قادر على التسرب عبر الرصيف، يظل هذا بدوره من كمية الماء المتسرب إلى الأرض. تحافظ بعض المجتمعات الأحيائية والشركات والمنظمات الخاصة على مساحات الأراضي كما هي بدون أن ترصفها. ومع تزايد عدد السكان، تُخصّص الكثير من المناطق الحضرية للتزجيف. كما خصّصت للحفاظ عليها بدون تغيير حتى تستمتع بها الأجيال القادمة.



1- الحد من تلوث الهواء

ترشيد استهلاك الطاقة في كل مكان سواء في العمل أو في المنزل.
استخدام وسائل النقل العام بدلاً من المركبات الخاصة. الحرص التام على عدم تسرب الوقود من السيارة وإحكام قفل غطاء الغاز بشكل آمن. التأكد من عدم تضخم إطار السيارة. استخدام مواد الدهان ومواد التنظيف الآمنة والصديقة للبيئة. إنتاج السماد الطبيعي من مخلفات المنزل.

2- الحد من تلوث التربة

كيفية الحد من تلوث التربة هناك طرق عديدة للحد من تلوث التربة؟، ومن أهمها ما يأتي: إعادة تدوير واستخدام الموارد، إذ إن إعادة التدوير تقلل النفايات وبالتالي فهي تقلل من تلوث الأرض وتوفر المال أيضاً. تجنّب استخدام المواد الكيميائية في الزراعة واستبدالها بالأسمدة الطبيعية. استخدام المنتجات العضوية، فإذا زاد عدد الأشخاص الذين يستخدمون المنتجات العضوية فإن الطلب على المنتجات الكيميائية غير العضوية سوف يقل، الأمر الذي بدوره سيساعد في الحد من التلوث.

3- الحد من تلوث الماء

يمكن الحد من مشكلة تلوث الماء باتباع العديد من الطرق، ومن أهمها ما يأتي: رمي النفايات أو القمامة في مكانها الصحيح، وعدم رميها في الأماكن المخصصة للشرب؛ كالبحار والأنهار. إعادة تدوير زيوت السيارة السائلة؛ كزيت المحرك. تلفد المركبات بشكل دوري واكتشاف ما بها من تسربات وإصلاحها. عدم استخدام مواد التسميد الضارة بكثرة. الحرص على غسل المركبات فوق تربة الحديقة المنزلية وعدم غسلها في الشارع. التخفيف من النفايات المنزلية الخطرة.



الشكل 33 إن السيد من المجتمعات راجع 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 أيضاً تحليلاً الرياح. فحتى لو ظلت مدينة أو دولة من تلوث الهواء، يمكن أن تغير إلى حدودها المواد الملوثة لدولة أخرى. فعلى سبيل المثال، يمكن أن تسبب حرق الفحم في دولة معينة هطولاً حمضياً في دولة أخرى. ويمكن أن يدخل التلوث إلى النهر أو الجداول وينتقل عدة كيلومترات باتجاه مجرى النهر وإلى مصادر المياه الجوفية وغير حدود الدولة.

كيف يمكنك تقديم المساعدة؟ يستهلك الفرد الواحد في الولايات المتحدة موارد طبيعية أكثر من أي فرد في معظم بلدان العالم. وتوجد طرق يمكنك المساعدة بها في الحفاظ على الموارد، حيث يمكنك تقليل كمية المواد الاستهلاكية التي تستخدمها. كما يمكنك استخدام بعض عتاييد الموفرة أو التخليص في التسليم 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 والحلايات والفصالات الكهربائية التي تستهلك مياً 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.

القسم 4 مراجعة

ملخص القسم

1. **ناقش** ما الذي يمكنك فعله لتخفيف تأثيرك البيئي في الموارد الطبيعية مثل الأرض والماء والهواء.
2. صف تأثير النمو الحضري الذي يمتد في الزيادة القمحيات.
3. استدلّ على تأثير قطع الغابات في القدرة الاستيعابية لغابة الأمازون المطيرة.
4. حدّد ثلاث مواد ملوثة تنطلق في الهواء عند حرق الوقود الأحفوري.
5. التفكير النقّاد: شكّل المدينة A موطن الكثير من مزارع الألبان وقصب السكر. ويضع أيضاً منتزه بهر فيه تلك المدينة. ما نوع المواد الملوثة التي يمكن أن تؤثر في النباتات والحيوانات في المنتزه؟

- إعادة الزراعة وفتح الغابات والصناعة والنفايات الموارد الأرضية.
- تتنوّج كل أشكال الحياة على الأرض مواد وماء سحيق.
- يمكن أن يلوّث الماء بفعل الرواسب والمواد الملوّثة الصناعية والنفايات البشرية.
- يتسبب الضباب الدخاني والهبوط الحضري ومركبات الكتل وقلع ورشمن تلوث الهواء.

تطبيق مفاهيم رياضية

6. احسب الرقم الهيدروجيني (pH) يعني انخفاض وحدة واحدة على مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) أن الهطول أكثر حمضية عشرة أمثال وانخفاض وحدة يعني أن الهطول أكثر حمضية بمئة مرة. ما مقدار ارتفاع الحموضة في الهطول الحمضي (pH = 4.0) مقارنة بالماء الذي (pH = 7.0)؟

ملخص القسم

تؤدّد الزراعة وقطع الغابات والصناعة والنفايات الموارد الأرضية.

تطلب كل أشكال الحياة على الأرض مواد وماء صحتين.

يمكن أن يتلوث الماء بفعل الرواسب والمواد الملوثة الصناعية والنفايات البشرية.

يطلب الضباب الدخاني والهطول الحمضي ومركبات الكلوروفلوروكربون تلوث الهواء.

1. **تنتج** ما الذي يمكنك فعله لتخفيف تأثيرك البيئي في الموارد الطبيعية مثل الأرض والماء والهواء.
2. **تضخّم** النمو الحضري الذي يتسبّب في ازدياد الغيضانات.
3. **استبدل** على تأثير قطع الغابات في القدرة الاستيعابية لغابة الأمازون المطيرة.
4. **حدّد** ثلاث مواد ملوثة تتخلّق في الهواء عند حرق الوقود الأحفوري.
5. **التفكير الناقد** تُمثّل المدينة A موطن الكثير من مزارع الألبان وقصب السكر. ويُدعى أبغنتزه يمر فيه نهر تلك المدينة. ما أنواع المواد الملوثة التي يمكن أن تؤثر في النباتات والحيوانات في المنطقة؟

تطبيق مفاهيم رياضية

6. **احسب الرقم الهيدروجيني (pH)** يعني انخفاض وحدة واحدة على مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) أنّ المحلول أكثر حمضية بعشرة أمثال. وانخفاض وحدتين يعني أنّ المحلول أكثر حمضية بمئة مرة. ما مقدار ارتفاع الحموضة في الهطول الحمضي ($pH = 4.0$) مقارنة بالماء النقي ($pH = 7.0$)؟

القسم 4 مراجعة

1. البايئة، تقليل استخدام المواد القابلة للاستهلاك، إعادة التدوير، إعادة الاستخدام، الماء، غلق الصنبور أثناء غسل الأسنان بالفرشاة، تقليل مدة الاستحمام، إصلاح ثقب الصنبور، تركيب مراحيض منخفضة التدفق، الهواء، ركوب الحافلة، المشي أو ركوب الدراجة، تقليل استخدام الكهرباء.
2. تحول التسمية دون غير الماء في الأرض مما يؤدي إلى زيادة الجريان السطحي والفيضانات.
3. تنزع الحيوانات والنباتات من مواطنها البيئية الطبيعية عند قطع الأشجار. ومن ثم تنخفض قدرة النباتات والحيوانات الاستيعابية لغابة الأمازون المطيرة بسبب قطع الغابات. مع تطور المناطق الحضرية مكان الغابة المطيرة، تزداد القدرة الاستيعابية للإنسان.
4. ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكربون قد تشمل مصادر التلوث المحتملة المبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب التي تُستخدم لحماية المزارع من الحشرات غير المرغوبة. كما أنّ المخلفات الناتجة عن مزارع الألبان قد تسبب في مشكلات لموارد التربة والماء.
5. **تطبيق مفاهيم رياضية**

6. تزداد نسبة الحامضية في الأمطار الحمضية بمقدار 1,000 ضعف عن الماء النقي.