مراجعة وفق الهيكل لمادة العلوم الصف التاسع عام
الفصل الثالث 2021-2022

إعداد الأستاذة : هيام عبدالوالي
مدرسة مربح حلقة ثالثة بنات

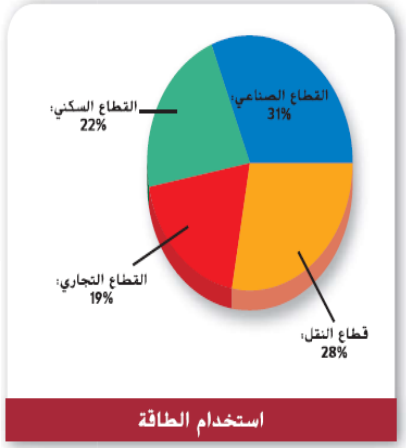
تعليم

أكاديمية تحصيل
الفرع المدرسي الثاني

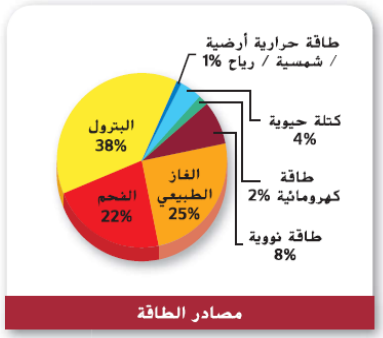
السؤال**	ناتج التعلم***	Example/Exercise مثال/تمرين	Page الصفحة
1	Define fossil fuels, explain how they are formed and their properties, and diffrentiat between renweable energy resources and nonrenwable resources (fossile fuels) يعرّف الوقود الأحفوري، ويفسر طريقة تكونه وخصائصه، يفرق بين مصادر الطاقة المتجددة والغير متجددة (الوقود الأحفوري)	Textbook نص الكتاب	293

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. فاستخدمَتِ المنازل نحو 22 بالمئة من الطاقة من أجل التدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة وتوفير الإضاءة وغير ذلك من الاحتياجات المنزلية. واستخدم النقل وتشغيل المركبات مثل السيارات والطائرات نحو 28 بالمئة، واستخدمَتِ الشركات كذلك 19 بالمئة في تدفئة المتاجر والمباني وتبريدها وإضاءتها. واستخدم مجال الصناعة والزراعة نحو 31 بالمئة من هذه الطاقة في التصنيع وإنتاج الغذاء.

كما هو مبيّن في **الشكل 2**، كان حرق الوقود الأحفوري مصدرًا لحوالي 85 بالمئة من الطاقة المُستخدمة في الولايات المتحدة. وقد وفّرتْ محطات توليد الطاقة النووية 8 بالمئة، في حين وفّرت موارد الطاقة البديلة 7 بالمئة.



استخدام الطاقة



مصادر الطاقة

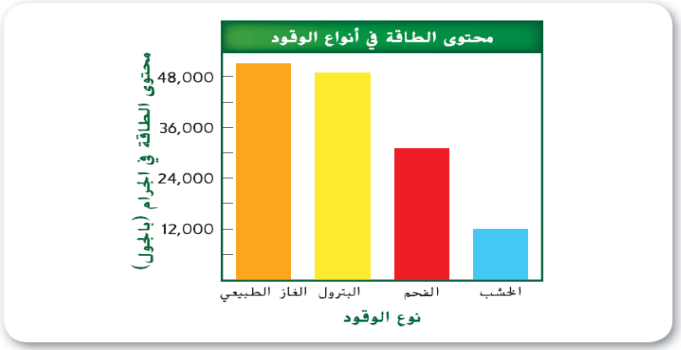
■ **الشكل 2** يبيّن هذان التمثيلان بالقطاعات الدائرية حقول استخدام الطاقة في الولايات المتحدة العام 2008، بالإضافة إلى مصادر هذه الطاقة.

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

تكوّن الوقود الأحفوري

من الممكن أن تستهلك السيارة جالونين أو ثلاثة من البنزين، خلال ساعة واحدة من القيادة، وقد يصعب تصديق أنّ تَكَوُّن الوقود المُستخدم في تشغيل السيارة وتوليد الكهرباء وتدفئة منزلك يستغرق ملايين السنين. إنّ الفحم والغاز الطبيعي والبترول مواد تُعرف أيضًا بالنفط الخام وهي عبارة عن **وقود أحفوري** لأنّها 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 المخزّنة في الروابط الموجودة بين الذرات إلى طاقة حرارية وضوء. والطاقة المخزّنة في الوقود الأحفوري أعلى تركيزًا مقارنةً بالخشب، إذ يُطلِق 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.

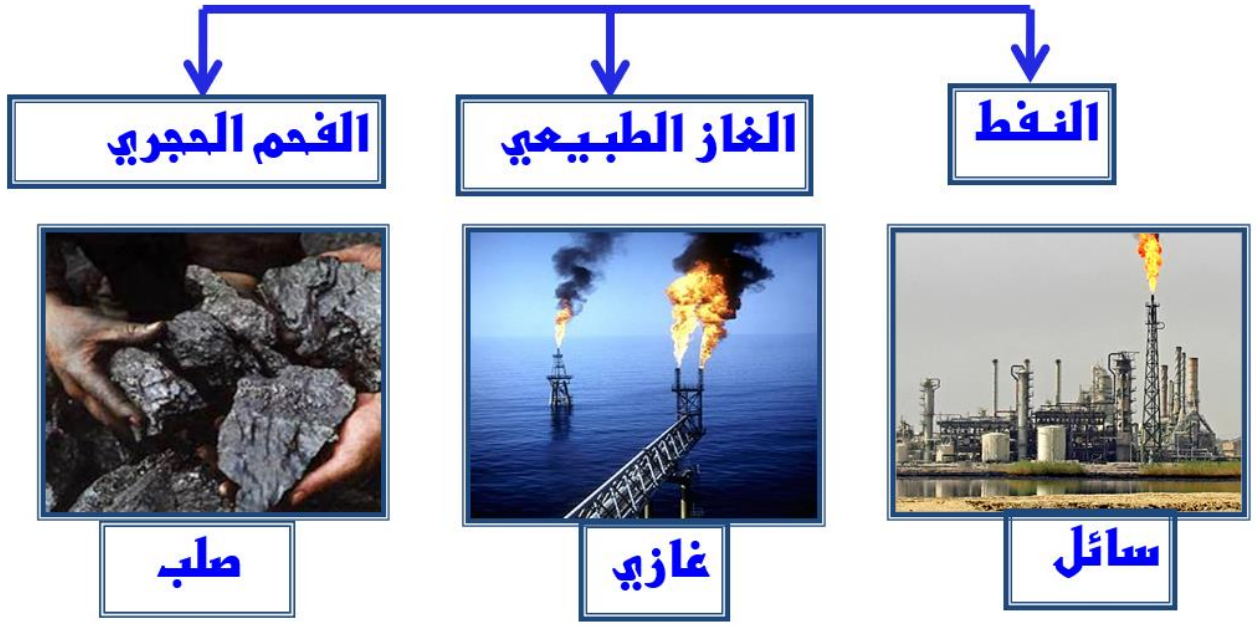


■ **الشكل 3** يُطلق الوقود الذي يحوي أكبر كمية من طاقة الوضع الكيميائية في الجرام الواحد الكمية الأكبر من الطاقة.

(الوقود الأحفوري): تتكون من بقايا نباتات وحيوانات قديمة طمرت وتغيرت عبر ملايين السنين .

(الوقود الأحفوري): (النفط الخام)الفحم والغاز الطبيعي والبترول

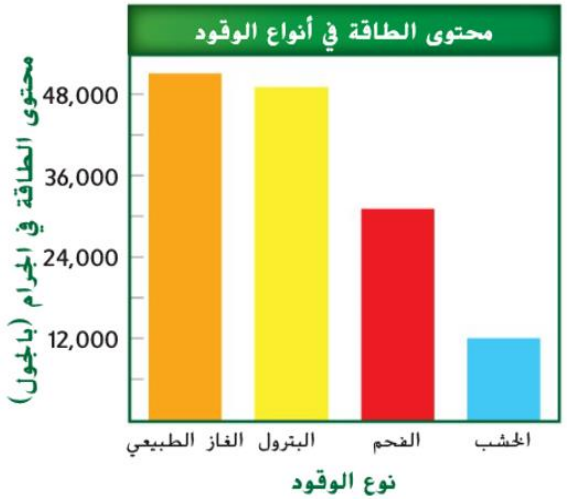
أنواع الوقود الاحفوري



صفحة 293

7. **استخدم تمثيلا بيانيًا** وفقًا للتمثيل البياني في **الشكل 3**، ما مقدار الطاقة الزائدة التي أطلقها حرق 1 g من الغاز الطبيعي مقارنةً بحرق 1 g من الخشب؟

4 أضعاف



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

البترول عبارة عن سائل قابل للاشتعال يتكوّن من تحلّل 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. إن تركيبة الهيدروكربون وبنيته الكيميائية يحدّدان خصائصه الكيميائية والفيزيائية.

4 – يمكن فصل المركبات الهيدروكربونية العديدة والمختلفة للبترول في عملية تُسمى

الترشيح ✍ التقطير التجزيئي ✍ التبلور ✍ الترسيب

الغاز الطبيعي

إنّ العمليات الكيميائية التي أنتجت البترول، انطلاقًا من الكائنات الحية القديمة المتحللة والمطمورة في قاع البحر، عملت أيضًا على تكوين الغاز الطبيعي. ونظرًا إلى وجود اختلافات في الكثافة، تتواجد مركّبات الغاز الطبيعي قليلة الكثافة محتبسة في الجزء العلوي من المستودعات البترولية. إنّ الغاز الطبيعي وقود أحفوري يُمثّل الميثان النسبة الأكبر من مكوناته، ولكنه يحتوي أيضًا على مركّبات 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. ويعمل 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 مصدره البترول والغاز الطبيعي أما الفحم فيشكل مصدر ربع الطاقة المستخدمة.

McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الشكل 5 إنّ مناجم الفحم شائعة في بنسلفانيا وفيرجينيا الغربية وأوهايو. لقد كانت هذه المنطقة في الولايات المتحدة موطنًا للمستنقعات القديمة منذ مئات الملايين من السنين. وتكوّن الفحم من بقايا النباتات التي عاشت في هذه المستنقعات.

أصل الفحم تقع مناجم الفحم في مواقع المستنقعات القديمة. تكوّن الفحم كمادة نباتية نمَتْ في المستنقعات وطُمرت تحت الرواسب وتحلّلتْ وتعرّضَتْ للضغط متحوّلةً إلى خث. وعلى مدى ملايين السنين، عمل كلّ من الحرارة والضغط على تحويل الخث إلى فحم.

إنّ الفحم خليط من مركّبات هيدروكربونية ومركّبات كيميائية أخرى، وهو يحتوي على شوائب كيميائية كثيرة، مثل المركّبات الكبريتية والنيتروجينية، وذلك مقارنةً بالبترول والغاز الطبيعي. نتيجةً لذلك، تَنتج عن حرق الفحم مواد ملوِّثة أكثر، بما فيها ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين.

وقود أحفوري صلب يمكن ايجاده في المناجم

الفحم

يعتبر الفحم خطر على البيئة بسبب نواتج الحرق من ثاني أكسيد الكبريت أكاسيد النيتروجين

. ما الجهاز الذي يمكن أن يُقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت الصادرة عن محطات توليد الطاقة عبر حرق الفحم؟

المرشحات (منظف الغازات) تثبت في المداخن لتقليل انبعاث الغازات

ما هي استخدامات الفحم الحجري ؟

1- كان يستخدم لتدفئة البيوت .

2- كان يستخدم لوسائط النقل .

3- توليد الكهرباء .

الغاز الطبيعي

إنّ العمليات الكيميائية التي أنتجت البترول، انطلاقًا من الكائنات الحية القديمة المتحللة والمطمورة في قاع البحر، عملت أيضًا على تكوين الغاز الطبيعي. ونظرًا إلى وجود اختلافات في الكثافة، تتواجد مركّبات الغاز الطبيعي قليلة الكثافة محتبسة في الجزء العلوي من المستودعات البترولية.

إنّ الغاز الطبيعي وقود أحفوري يُمثّل الميثان النسبة الأكبر من مكوناته، ولكنه يحتوي أيضًا على مركّبات غازية هيدروكربونية أخرى، مثل البروبان والبيوتان.

إن الغاز الطبيعي وقود يمثل فيه ---------- النسبة الأكبر ؟

الميثان

ما هي مميزات الغاز الطبيعي ؟

إحدى مميزات الغاز الطبيعي أن أقل تلوثاً للهواء من المشتقات النف

لكن الغاز الطبيعي سريع الاشتعال .

أي تسرب للغاز قد يؤدي إلى حرائق أو انفجارات .

اذكر بعض مكونات الغاز الطبيعي .

الميثان (المكون الأكبر) البروبان - البيوتان .

ما هي بعض استخدامات الغاز الطبيعي

1- التسخين .

2- توليد الطاقة الكهربائية .

3 – التدفئة

افضل أنواع الوقود الاحفوري واقل تلوثا للبيئة

أ-البترول ب-الفحم ج-الغاز الطبيعي د-اليورانيوم

4. الوقود الأحفوري عبارة عن موارد غير متجددة مثل النفط والغاز الطبيعي والفحم.

8. لماذا يُعتبَر الوقود الأحفوري من الموارد غير المتجددة؟

A) بسبب توقُّف إنتاجه.

B) بسبب التساوي بين سرعة إنتاجه واستهلاكه.

B) بسبب عدم التساوي بين سرعة إنتاجه واستهلاكه.

D) لأنّه يحتوي على مركّبات هيدروكربونية.

11. أي مما يلي يُعدّ مصدر كل موارد الطاقة الموجودة على الأرض تقريبًا؟

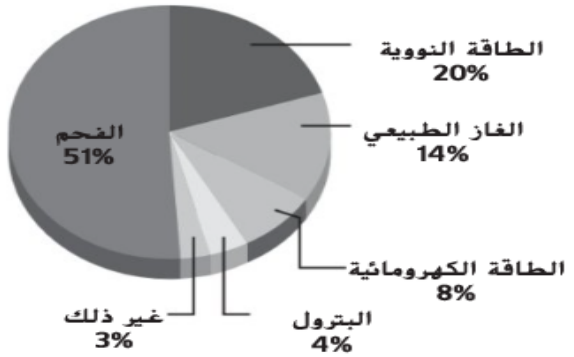
A) النباتات

B) الشمس

C) الصهارة

D) الوقود الأحفوري

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 1 و2.



1. يوضِّح التمثيل البياني أعلاه النسبة المئوية للطاقة الكهربائية المولَّدَة في إحدى الدول والتي تأتي من موارد متعددة للطاقة. وفقًا لهذا التمثيل البياني، ما النسبة المئوية التي تأتي من الوقود الأحفوري؟

A. 51%
B. 55%
C. 69%
D. 84%

كيف يتم إنتاج معظم الطاقة الكهربائية المُستخدمة في الإمارات العربية المتحدة؟

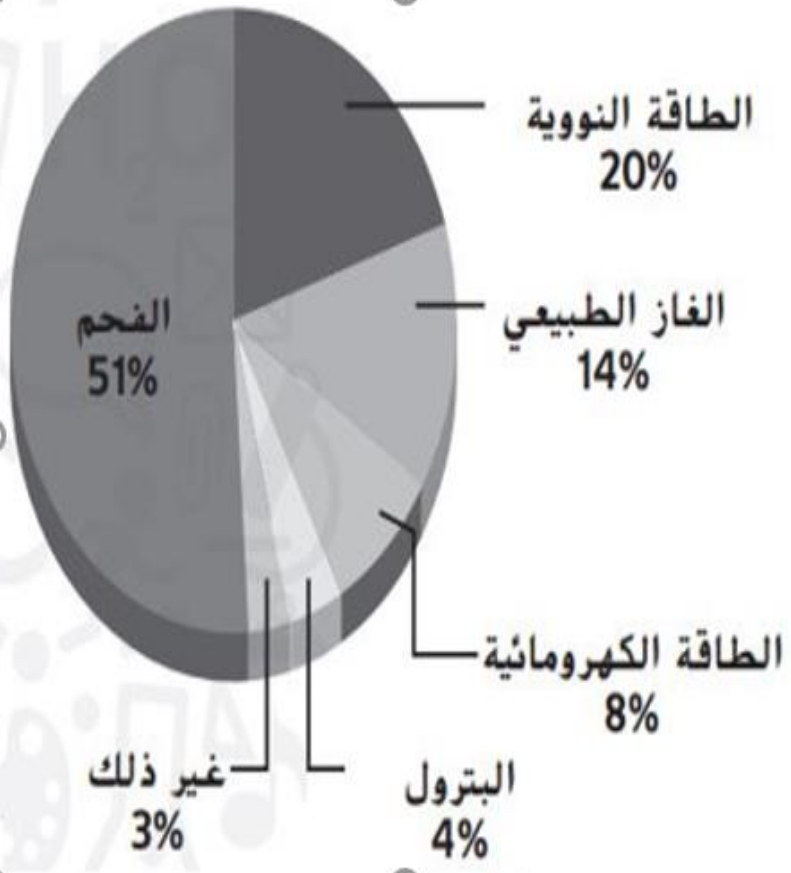
حرق الوقود الأحفوري

يُحوِّل حرق الوقود الأحفوري طاقة الوضع الكيميائية إلى طاقة حرارية يتمّ تحويلها لاحقًا إلى أشكال أخرى مفيدة.

-عند تسخينه يطلق مركبا يسمى الكيروجين

أ-بقايا الفحم ب-الطفل النفطي ج-زيت البرافين د-ملوثات الهواء الجوي

30 – يُبين التمثيل البياني المقابل النسب المئوية للطاقة الكهربائية التي تأتي من مصادر الطاقة المختلفة المستخدمة في إحدى الدول



* ما مجموع نسب الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها من الوقود الأحفوري؟

%69

* في التمثيل البياني، ما الوقود الأحفوري الذي ينتج عن حرقه مواد ملوثة أكثر

الفحم

* ما نسبة الوقود الأحفوري الذي يُنتج أقل قدر من الطاقة الكهربائية؟

%4

* عند حرق الفحم لتوليد الكهرباء تتحول طاقة الوضع الكيميائية إلى طاقة

حرارية

تعمل على تسخين الماء.

. ما الذي تتفاعل معه المركّبات الهيدروكربونية عند حرق الوقود الأحفوري؟

A) ثاني أكسيد الكربون
C) الأكسجين
B) أول أكسيد الكربون
D) الماء

. صِف العمليات التي تُكوِّن كلّ من البترول والغاز الطبيعي والفحم.

يتكون الوقود الاحفوري نتيجة تراكم المواد العضوية الميتة تحت طبقات الرواسب لفترات زمنية طويلة ونتيجة الضغط والحرارة الهائلة الى حدوث تغير كيميائي نتج عنه تكون الوقود الأحفوري

مصدر الطاقة	الايجابيات	السلبيات
الوقود الأحفوري	طاقة عالية تكنلوجيا مطورة بشكل افضل	تلوث غير متجددة
الموارد المتجددة	دائمة طاقة نظيفة	تتغير في فصول السنة تختلف من منطقة لاخرى

الموارد المتجددة هي موارد يمكن تعويضها بواسطة العمليات الطبيعية بالسرعة نفسها التي تستهلك بها

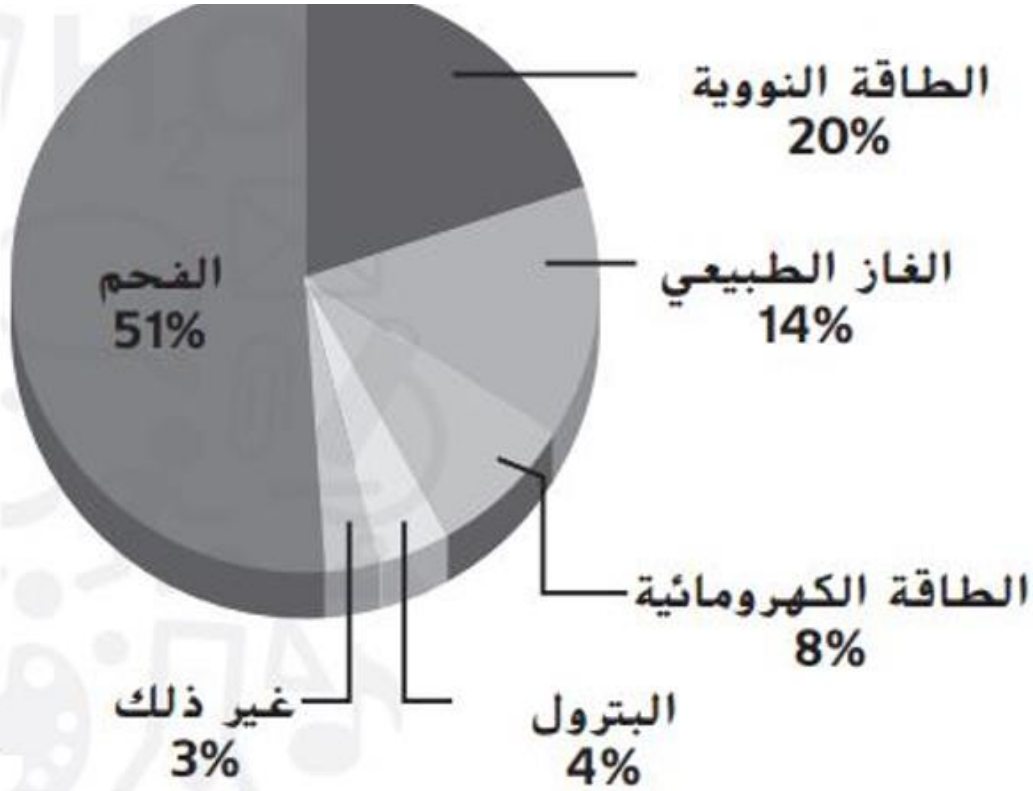
2. ما النسبة المئوية التي يبيّنها التمثيل البياني تقريبًا للطاقة الكهربائية التي تأتي من موارد الطاقة المتجددة؟

A. 11%

B. 51%

C. 65%

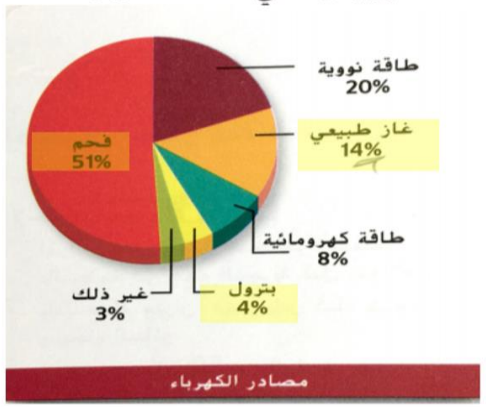
D. 93%



كم تبلغ نسبة الطاقة المتولدة من الوقود الأحفوري ؟

الكهرباء

يبيّن **الشكل 6** أنّ حوالي 70% من الطاقة الكهربائية المُستخدمة في إحدى الدول تنتج عن حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم. كيف تتحوّل طاقة الوضع الكيميائية المخزَّنة في الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية في محطة توليد الطاقة؟ يوضِّح **الشكل 7** عملية تحوُّل الطاقة



تقريباً 70%

4 - اكتب مراحل التي تتم حتي تتولد الطاقة الكهربائية؟

1 – تتحول طاقة الوضع الكيميائية الى طاقة حرارية

2 – الطاقة الحرارية تسخن الماء وينتج البخار

3 – البخار يدور شفرات التوربين فتتحول الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية

4 – تعمل شفرات التوربين على تدوير شفرات التوربين فتتحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية

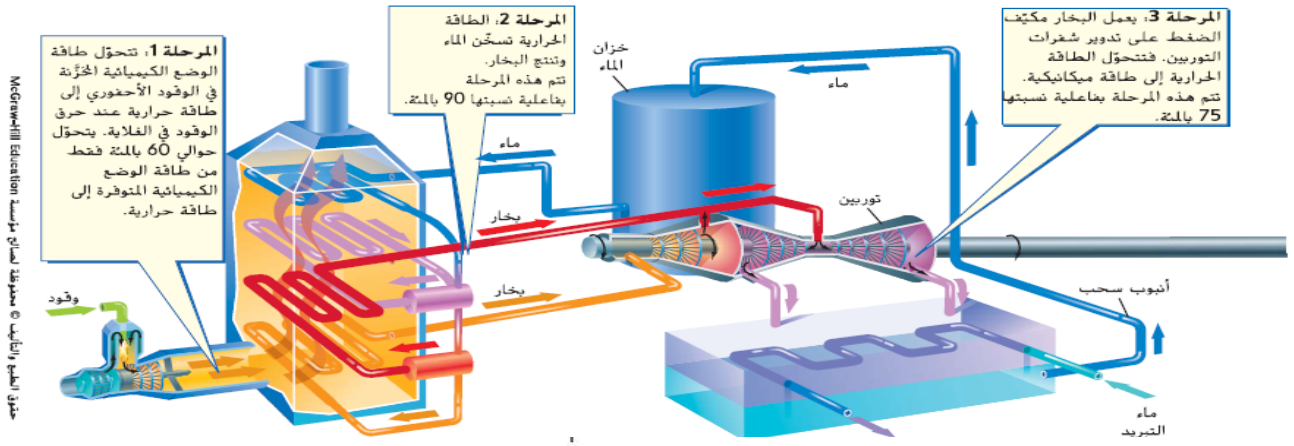
5 – يتم نقل التيار الكهربائي عبر خطوط الطاقة

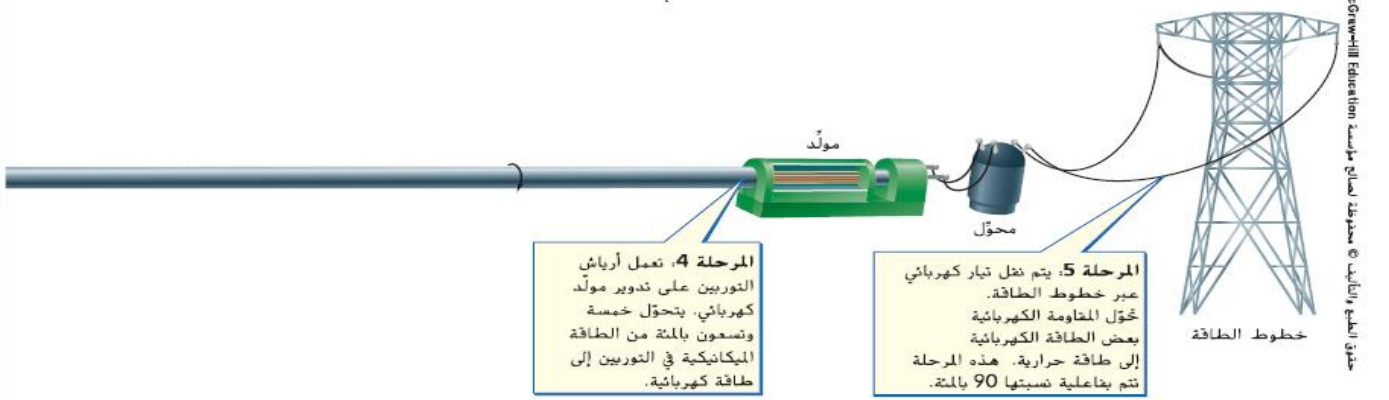
الكهرباء

يبيّن **الشكل 6** أنّ حوالي 70 بالمئة من الطاقة الكهربائية المُستخدمة في الولايات المتحدة تنتج عن حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم. كيف تتحوّل طاقة الوضع الكيميائية المخزَّنة في الوقود الأحفوري إلى طاقة كهربائية في محطة توليد الطاقة؟ يوضِّح **الشكل 7** عملية تحوُّل الطاقة.

■ **الشكل 7** يوضح تعبير "فاعلية" محطة توليد الطاقة إلى مقدار الطاقة المتوافرة لبذل شغل وتوليد كهرباء.

حدّد المرحلة التي تتسم بأكبر قدر من عدم الفاعلية في هذه العملية.





كيف تتحول طاقة الوضع الكيميائية المخزنه في الوقود الأحفوري طاقة كهربائية في محطات التوليد ؟

يُحوِّل الوقود المحترق في حجرة الاحتراق طاقة الوضع الكيميائية إلى طاقة حرارية تعمل على تسخين الماء مُنتِجةً بخارًا مرتفع الضغط. يصطدم هذا البخار بشفرات التوربين، ويتسبب في دورانه، محولًا الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية. يكون عمود إدارة التوربين موصولًا بمولّد كهربائي، مما يتسبب في تحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية.

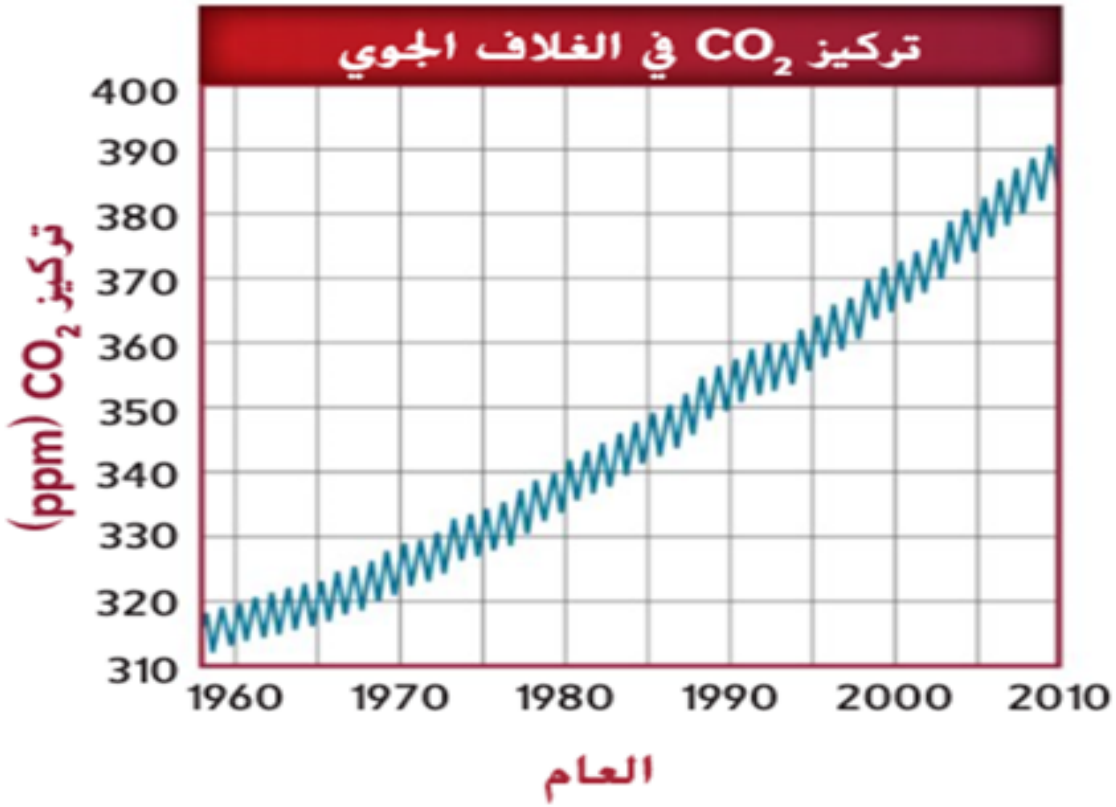
هل يتم تحويل كل طاقة الوضع الكيميائية المخزنه في الوقود إلى طاقة كهربائية ؟

يتم تحويل 35% فقط من الطاقة الكيميائية المخزنه في الوقود الأحفوري .

65% من الطاقة تنطلق في صورة طاقة حرارية مهدرة إلى البيئة .

سلبيات الوقود الأحفوري

على الرغم من أنّ الوقود الأحفوري من موارد الطاقة الشائعة، إلا أنّ استخداماته لها تأثيرات غير مرغوب فيها. إذ إنّ حرق الوقود الأحفوري يطلق جسيمات صغيرة في الغلاف الجوي من الممكن أن تسبب مشكلات في التنفس. وهو يطلق كذلك ثاني أكسيد الكربون (CO_2) عند حرقه. يبيّن **الشكل 8** الازدياد في تركيز CO_2 في الغلاف الجوي في الفترة بين 1958 و2010. يعتقد الكثير من العلماء أنّ هذا الازدياد في تركيز CO_2 في الغلاف الجوي قد ساهم في الاحترار العالمي.



الشكل 8 لقد تمّ قياس نسبة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض في مدينة. . وفي الفترة بين 1958 و2010، ازداد تركيز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 1.4 جزءًا لكل مليون (ppm) سنويًا.

توقّع طريقة تغيّر تركيز ثاني أكسيد الكربون في العقود القادمة استنادًا إلى اتجاه التمثيل البياني.

كلما زاد استهلاك الوقود الأحفوري يزداد نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي

استخدم تمثيلًا بيانيًا وفقًا للتمثيل البياني في **الشكل 8**، كم بلغَتْ نسبة عدد الأجزاء لكل مليون التي ازدادها تركيز ثاني أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى من العام 1958 إلى العام2010؟

388 – 318 = 70 ppm

ما الترتيب الصحيح لتحولات الطاقة عند استخدام الوقود الأحفوري للحصول على طاقة كهربائية ؟

طاقة الوضع الكيميائية ← طاقة حرارية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربائية

طاقة حرارية ← طاقة الوضع الكيميائية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربائية

طاقة ميكانيكية ← طاقة كهربائية ← طاقة الوضع الكيميائية ← طاقة حرارية

طاقة كهربائية ← طاقة حرارية ← طاقة ميكانيكية ← طاقة الوضع الكيميائية

البترول والنفط والغاز الطبيعي أمثلة على الوقود.....

- الذي لا ينضب
- الأحفوري
- غير الطبيعي
- غير الملوث للبيئة

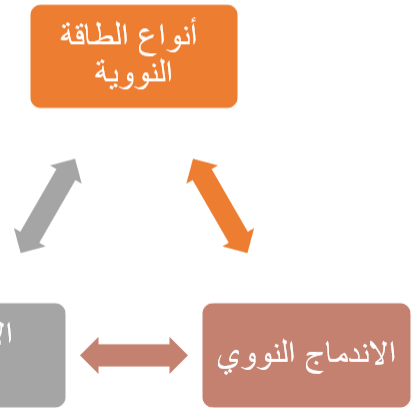
الاندماج

إنّ الشمس عبارة عن مفاعل نووي ضخم في السماء. إنها تُحوّل الطاقة من خلال عملية تُسمى الاندماج. يحدث **الاندماج** باتحاد نوى الذرات عند درجات حرارة مرتفعة جدًا في هذه العملية، تتحوّل كمية صغيرة من الكتلة إلى كمية هائلة من الطاقة الحرارية.

إنّ محطات الطاقة القائمة على الاندماج ليست عملية، إذ تتمثل إحدى مشكلات الاندماج في كونه يحدث عند درجة حرارة تبلغ ملايين الدرجات المئوية، وفي ظل هذه الظروف، تستخدم المفاعلات كمية كبيرة من الطاقة. وثمة مشكلة أخرى وهي امكانية الاحتواء. فأي نوع من الغرف قد يتحمّل تفاعلًا في ظل ظروف بهذه القسوة؟

الطاقة النووية هي :

❖ **الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في التفاعلات النووية للذرات الغير مستقرة**



الانشطار

تنطلق طاقة عند انشطار نواة الذرة في عملية تُسمى **الانشطار**. وأثناء الانشطار، تتحوّل كمية صغيرة من الكتلة إلى كمية هائلة من الطاقة الحرارية. وعلى عكس الاندماج، فإن محطات الطاقة القائمة على الانشطار تُعتَبَر عملية. توجد في الولايات المتحدة خمس وستون محطة طاقة، بما في ذلك تلك المبيّنة في **الشكل 10**، وهي تُحوّل الطاقة باستخدام تفاعلات الانشطار. تعمل هذه المحطات على تحويل الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية مُنتِجةً 8% من إجمالي الطاقة المستَهلَكة في الولايات المتحدة.

الاندماج النووي

هو اتحاد أنوية الذرات الخفيفة عند درجات حرارة عالية تتحول كمية من الكتلة الي كمية كبيرة من الطاقة الحرارية

غير عملي لماذا؟

يحتاج الي حرارة عالية جدا تبلغ ملايين الدرجات السيليزيه وتستخدم المفاعلات النووية كمية كبيرة من الطاقة

الانشطار النووي

هو عملية انقسام النواة الى نواتين أو أكثر, وتتحول كمية صغيرة من الكتلة الي كمية هائلة من الطاقة الحرارية .

عملي لماذا

يمكن التحكم فيه من خلال المفاعلات النووية

صِف الانشطار النووي وطريقة التحكم في التفاعل المتسلسل في المفاعل النووي.

تنشطر نواة يورانيوم – 235 وينتج عنها طاقة هائلة.يمكن التحكم في التفاعل المتسلسل عن طريق قضبان التحكم لامتصاص النيوترونات الزائدة حتى لا ينفجر المفاعل بسبب الطاقة الناتجة

علل : يتم إطلاق الطاقة في التفاعل المتسلسل بمعدل ثابت

بسبب قضبان التحكم تمتص النيوترونات وتبقي نيوترون واحد يصطدم بالذرة

10. أي مما يلي تُنتجه محطات توليد الطاقة النووية، لتوليد التيار الكهربائي؟

A) البخار
B) ثاني أكسيد الكربون
C) البلوتونيوم
D) الماء

وجه المقارنة	الانشطار النووي	الاندماج النووي
التعريف	انقسام نواة كبيرة إلى نواتين أو أكثر أصغر حجما من النواة الأصلية	دمج نواتين أو أكثر من الأنوية الخفيفة لتكوين نواة كبيرة .
الحدوث الطبيعي للعملية	قد يلزم ملايين السنين لحدوثه أوقد لا يحدث اطلاقًا .	يحدث طبيعيًا كما في النجوم مثل الشمس .
شروط العملية	وجود نيوترونات عالية السرعة ووجود كتلة حرجة من المادة	تتطلب طاقة هائلة لاجبار النواتين على التغلب على الطاقة النووية والاندماج معًا
الطاقة المنطلقة	كمية هائلة من الطاقة	كمية الطاقة المنطلقة حوالي 3 أو 4 أضعاف الطاقة الناتجة من الانشطار

المفاعلات النووية

يستخدم **المفاعل النووي** الطاقة الناتجة عن التفاعلات النووية المحكومة لتوليد كهرباء. وعلى الرغم من اختلاف المفاعلات النووية من حيث التصميم، إلا أنّها جميعًا تشترك في بعض أوجه الشبه إذ إنّ لجميع المفاعلات وقودًا يمكن أن يمرّ بعملية الانشطار وقضبان تحكم يمكن استخدامها للتحكم بالتفاعلات النووية. إضافةً إلى أنّ لها نظام تبريد يحافظ على المفاعل من التلف الذي يمكن أن يحدث نتيجة إطلاق كمية هائلة من الحرارة. يحدث الانشطار الفعلي للوقود الإشعاعي في جزء صغير نسبيًا من المفاعل يُعرف بقلب المفاعل، مبيّن في **الشكل 11**.

14. قد يحتوي قلب المفاعل النووي على المئات من قضبان الوقود. صِف بنية قضيب الوقود.

تتراص كريات الوقود النووي جنبًا إلى جنب لتُشكّل قضبان الوقود، وتُحزم قضبان الوقود معًا وتُغطى بسبيكة فلزية.

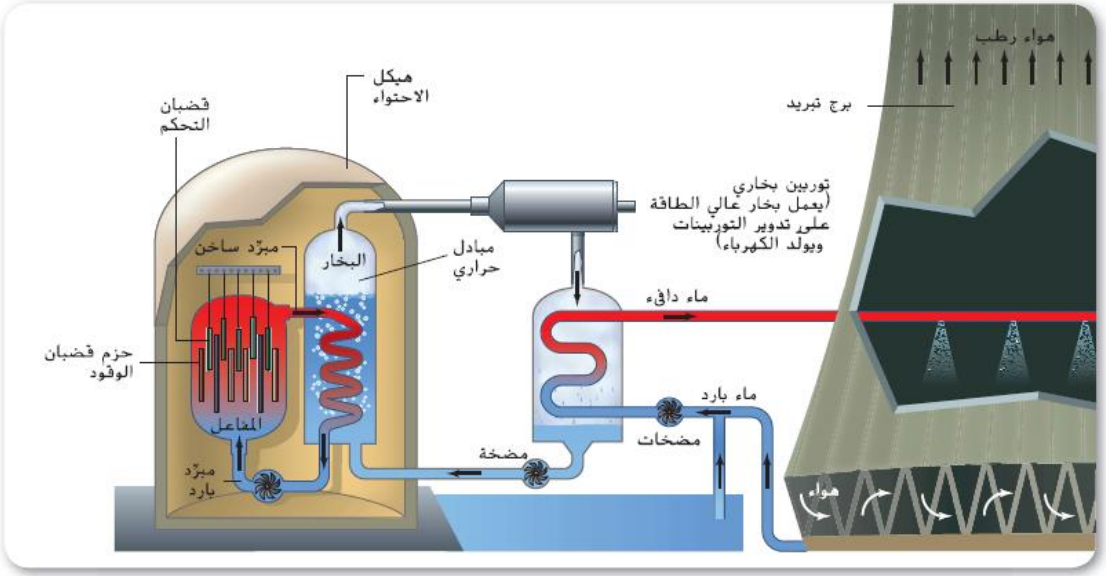
المفاعلات النووية هي :

جهاز يحول الطاقة التي تنتج من التفاعلات النووية الي اشكال اخرى من الطاقة مثل الكهربائية

يتكون من

- وقود: (ثاني أكسيد اليورانيوم)
- قضبان تحكم: للتحكم بالتفاعل النووي
- نظام تبريد : يحافظ على المفاعل من التلف بفعل الحرارة

الشكل 14 تُحوّل محطة توليد الطاقة النووية الماء إلى بخار مرتفع الضغط يُدير التوربين ويُولّد الكهرباء.



McGraw-Hill Education © حقوق الطبع والتأليف محفوظة لصالح مؤسسة

اشرح طريقة تحويل محطة توليد الطاقة النووية المبيّنة أعلاه الطاقة النووية إلى طاقة كهربائية.

نتيجة انشطار نواة اليورانيوم -235 تنطلق طاقة حرارية كبيرة تحول هذه الحرارة الماء إلى بخار فيعمل على تدوير التوربين التي تولد الطاقة الكهربائية

ما المقصود بالتفاعل النووي المتسلسل ؟

انشطار نواة العنصر المشع إلى نواتين و نيترونين أو ثلاثة عندما يصطدم بها نيترون ويحدث ذلك بشكل متكرر.

ما نوع الوقود المستخدم في المفاعل النووي؟

ثاني أكسيد اليورانيوم

ما المقصود بقضبان الوقود؟

قضبان يوضع فيها كريات ثاني أكسيد اليورانيوم ويحكم عليه الإغلاق

-يتم بالمفاعل النووي تحويل الطاقة النووية إلى طاقة

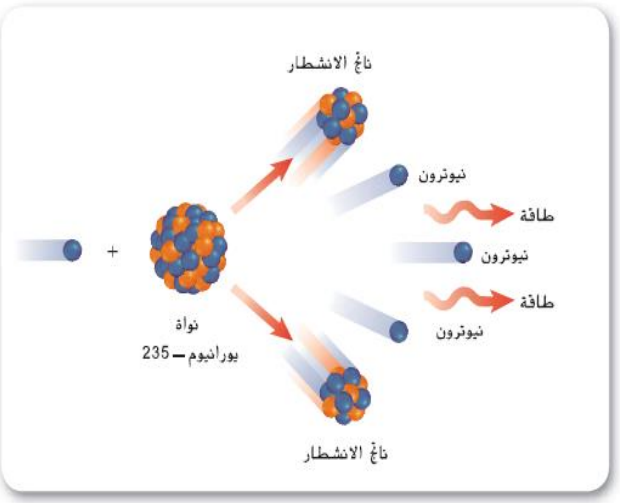
أ-كيميائية ب-كهربائية ج-مغناطيسية د-حرارية

التفاعل النووي المتسلسل كيف تسير عملية تفاعل الانشطار في قلب المفاعل؟ أثناء مرور نوى اليورانيوم -235 بعملية الانشطار، تنطلق النيوترونات وتمتصها نوى يورانيوم -235 أخرى. وعندما تمتص نواة اليورانيوم -235 نيترونًا، تنشطر إلى نواتين صغيرتين ونيوترونين أو ثلاثة نيوترونات حرة، كما هو مبيّن في **الشكل 13**. تصطدم هذه النيوترونات بنوى يورانيوم -235 أخرى، لتمهيد الطريق أمام إطلاق المزيد من النيوترونات، فيستمر الانشطار.

تُسمى هذه العملية التفاعل النووي المتسلسل، لأنّ كل ذرة يورانيوم تنشطر تُطلق نيوترونات حرة تؤدي إلى انشطار ذرات يورانيوم أخرى. وفي التفاعل المتسلسل، يمكن أن يرتفع عدد النوى التي تنشطر إلى أكثر من الضعف في كل مرحلة من مراحل العملية. لذا، يمكن أن ينشطر عدد هائل من النوى بعد عدد قليل فقط من المراحل. فعلى سبيل المثال، إذا بدأت بنواة يورانيوم واحدة وتضاعف عدد النوى في كل مرحلة، فبعد 50 مرحلة فقط، قد ينشطر أكثر من كوادريليون نواة (الكوادريليون = الف مليون مليون).

تحدث التفاعلات النووية المتسلسلة في فترة تستغرق مللي ثوان. وفي حال لم تتمّ السيطرة على العملية، فإنّ بإمكان التفاعل المتسلسل أن يُطلق كمية هائلة من الطاقة في صورة انفجار.

المعدل الثابت للتحكّم في التفاعل المتسلسل، يجب منع التصادم بين بعض النيوترونات، التي تنطلق عندما ينشطر اليورانيوم -235 ، ونوى يورانيوم -235 أخرى. وتمتص قضبان التحكّم، التي تحتوي على البورون أو الكادميوم المُدخلَين في قلب المفاعل، هذه النيوترونات، كما هو مبيّن في **الشكل 11**. يؤدي تحرك قضبان التحكم هذه في المفاعل بشكل أعمق إلى امتصاصها للمزيد من النيوترونات وإبطاء التفاعل المتسلسل. وفي نهاية المطاف، يصطدم نيوترون واحد فقط من النيوترونات الناتجة عن انشطار كل نواة من نوى اليورانيوم -235 بنواة يورانيوم -235 أخرى، لذا تنطلق الطاقة بمعدل ثابت.



الشكل 13 عندما يصطدم أحد النيترونات بنواة ذرة اليورانيوم -235 ، تنشطر النواة إلى نواتين أصغر حجمًا. وفي هذه العملية، ينبعث أيضًا نيوترونان أو ثلاثة. وتُسمى النوى الأصغر حجمًا ناتج الانشطار.

اشرح ما يحدث للنيوترونات التي تنطلق في هذا التفاعل.

تنشطر النواة الي نواتين أصغر حجما 235عندما يصطدم أحد النيوترونات بنواة اليورانيوم

تسمى (نواتج الانشطار)وينبعث عن هذه العملية أيضا نيوترونان أو ثلاثة

لماذا تسمى هذه العملية بالتفاعل المتسلسل ؟

لأن كل ذرة يورانيوم تنشطر تطلق نيترونات تؤد ي الي انشطار ذرات يورانيوم أخرى

محطات توليد الطاقة النووية

تُنتج محطات توليد الطاقة النووية تيارًا كهربائيًا على غرار محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري. وكما هو مبيّن في **الشكل 14**، تُستخدم الطاقة الحرارية الناتجة عن الانشطار في تسخين الماء وإنتاج بخار مرتفع الضغط. ولنقل الطاقة الحرارية من قلب المفاعل، يحتوي القلب على سائل مبرّد. يُضَخ سائل التبريد الساخن في مبادل حراري. وفي المبادل الحراري، تنتقل الطاقة الحرارية من السائل المبرّد الساخن إلى الماء فتؤدي إلى غليانها وإنتاج بخار مرتفع الضغط يُدير التوربين. وعندما يخرج البخار من التوربين، يدخل حجرة يتكثّف فيها ويعود ماءً سائلًا. يمتصّ الماء البارد الطاقة الحرارية المنطلقة أثناء التكثيف، ثم تُنقَل الطاقة الحرارية إلى برج التبريد حيث تنطلق من خلاله إلى البيئة. تُقدّر الفاعلية الإجمالية لمحطات توليد الطاقة النووية بنحو 35%، وهي نسبة مماثلة لفاعلية محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري.

فوائد الطاقة النووية ومخاطرها

لاستخراج الطاقة من نوى الذرات إيجابيات. فمحطات توليد الطاقة النووية لا تُنتج مواد ملوِّثة للهواء كتلك التي تنطلق في الغلاف الجوي من محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري. كما إنّ محطات توليد الطاقة النووية لا تطلق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

لكن لمحطات توليد الطاقة النووية سلبيات أيضًا. فعلى سبيل المثال، بناء محطات توليد طاقة نووية مُكلِّف جدًا. كما إنّ عملية إتمام البناء نفسها يمكن أن تستغرق 10 سنوات أو أكثر. إلى جانب أنّ محطات توليد الطاقة النووية تُنتج نفايات إشعاعية يمكن أن تضر بالكائنات الحية وبالبيئة.

أثناء اجراء فحص السلامة في 26 أبريل 1986، أسفر انفجار مفاعل نووي في محطة توليد الطاقة النووية تشيرنوبيل بالقرب من مدينة بريبيات في أوكرانيا عن أسوأ كارثة نووية على مر التاريخ.

هُجرت بريبيات بعد الانفجار. وعلى الرغم من أنّها لا تزال غير مأهولة بالسكان، إلا أنّه من الممكن الحصول على تصريحات لزيارة المنطقة المتضررة من الانفجار.

تسرب النشاط الإشعاعي

تعمل محطات توليد الطاقة النووية بطريقة آمنة كل يوم حول العالم. ومع ذلك، يُعدّ تسرب الإشعاع الضار من محطات توليد الطاقة أحد المخاطر الجسيمة للطاقة النووية. فقضبان الوقود تحتوي على عناصر إشعاعية. ويمكن لبعض هذه العناصر الإشعاعية أن تضرّ بالكائنات الحية في حال تسرّبها من قلب المفاعل في محطة توليد الطاقة النووية. ولتفادي وقوع الحوادث، صُممت المفاعلات النووية بأنظمة دقيقة من وسائل الحماية واحتياطات السلامة الصارمة إلى جانب عمال مُدربين على أعلى مستوى. على الرغم من ذلك، استمر وقوع الحوادث.

على سبيل المثال، وقع حادث عندما ازدادت درجة حرارة قلب أحد المفاعلات في محطة توليد الطاقة النووية تشيرنوبيل بالقرب من مدينة بريبيات في أوكرانيا أثناء اختبار السلامة المعتاد في 26 أبريل 1986. حيث نشبت النيران في المواد الموجودة في قلب المفاعل وتسببت في انفجار كيميائي نتج عنه فتحة في المفاعل، كما هو مبيّن في **الشكل 15**. وهذا أدى إلى إطلاق مواد إشعاعية حملتها الرياح وترسبت على مساحة واسعة. ونتيجة للحادث، تُوفي 50 شخصًا بسبب داء الإشعاع الحاد ونُسِبَت حوالي 4,000 حالة مرتبطة بالسرطان إلى تسرب النشاط الإشعاعي الناجم عن الانفجار.

الجدير بالذكر أنّ منظمة الصحة العالمية تُقدّر أنّ ما يقارب 600,000 شخص قد تعرضوا لمستويات إشعاع لا زالت تُشكّل خطرًا على صحتهم.

وعلى الرغم من تصميم محطات توليد الطاقة النووية الجديدة بحيث تتجنب وقوع حوادث كتلك التي وقعت في تشيرنوبيل، إلا أنّ إمكانية وقوع حادث قائم دائمًا.

حدث تسرب للإشعاع في محطة تشرنوبل بالقرب من مدينة بريبيات في أوكرانيا نتج عنه وفاة 50 شخص و4000 حالة سرطان

التخلص من النفايات النووية

بعد مرور ما يقارب ثلاث سنوات من الاستخدام، تصبح كمية اليورانيوم235 في كريات الوقود في قلب المفاعل قليلة جدًا وغير كافية لاستمرار التفاعل المتسلسل. ويشار في هذه المرحلة إلى كريات الوقود المتبقية باسم الوقود المستنفد. يتضمن الوقود المستنفد نواتج الانشطار الإشعاعي بالإضافة إلى بعض بقايا اليورانيوم -235. يُعدّ الوقود المستنفد شكلًا من أشكال **النفايات النووية** وهي مادة إشعاعية تَنتِج عند استخدام المواد الإشعاعية.

التأكد من فهم النص **صِف** تكوُّن الوقود المستنفد.

على الرغم من دعم البعض لفكرة استخدام الطاقة النووية كبديل للوق الأحفوري، إلا أنّهم قد لا يؤيدون بالضرورة فكرة التخلص من النفايات النوو في بلادهم. ويُطلق الكثير من الأشخاص على هذا الموقف المناهض لاستخ الطاقة النووية متلازمة "ليس في عقر داري". كان موضوع التخلُّص من الط النووية مثيرًا للجدل ولا يزال يؤجج النقاش حول استخدام الطاقة النووية.

النفايات ذات المستوى الإشعاعي المنخفض تحتوي النفايات النووية ذات المستوى الإشعاعي المنخفض عادةً على كمية قليلة من المادة الإشعاعية. إلى جانب أنّ النفايات ذات المستوى الإشعاعي المنخفض تحتو عادةً على مواد إشعاعية ذات عمر نصف قصير. وتُعتبَر هذه النفايات ناتجًا ثانويًا لتوليد الكهرباء والأبحاث الطبية والعلاجات وصناعة الأدوية وتحضير الغذاء. كما تتضمن النفايات ذات المستوى الإشعاعي المنخفض أيضًا فلاتر المياه والهواء التي تستخدمها محطات توليد الطاقة النووية وأجهزة كشف الدخان التي تمّ التخلص منها. تُحفظ هذه النفايات بعيدًا عن الأفراد والبيئة، فهي تُعامل كمادة خطرة وتُخزَّن في حاويات مانعة للتسرب تحت سطح الأرض.

النفايات ذات المستوى الإشعاعي العالي تُولَّد النفايات النووية ذات المستوى الإشعاعي العالي في محطات توليد الطاقة النووية ومن خلال برامج الأسلحة النووية. بعد إزالة الوقود المستنفد من المفاعل، يُخزّن هذا الوقود في بِرك خرسانية مبطَّنة بالفولاذ مملوءة في بالماء، كما هو مبيّن في **الشكل 16**، أو في فولاذ محكم أو حاويات من الخرسانة والفولاذ.

إنّ العديد من المواد الإشعاعية في النفايات النووية ذات المستوى الإشعاعي العالي يتحوّل إلى مواد غير إشعاعية بعد فترة قصيرة نسبيًا من الوقت. مع ذلك، يحتوي الوقود المستنفد أيضًا على مواد تظل إشعاعية لعشرات الآلاف من السنين. ولهذا السبب، يجب التخلص من النفايات ذات المستوى الإشعاعي العالي في حاويات ثابتة وآمنة ومتينة للغاية.

التأكد من فهم النص **صِف** ما أوجه الاختلاف بين النفايات النووية ذات المستوى الإشعاعي العالي والمنخفض؟

تتمثّل إحدى الطرق المقترحة للتخلص من النفايات ذات المستوى الإشعاعي العالي في وضعها داخل الزجاج الخزفي الموجود في حاويات معدنية واقية وسدّه، ثم طمر هذه الحاويات في التكوينات الصخرية الثابتة أو في الرواسب الملحية على مسافة مئات الأمتار تحت سطح الأرض.

الشكل 16 يُخزَّن الوقود المستنفد في حاويات مانعة للتسرب في محطات توليد الطاقة النووية ويُغمَر غالبًا في بِرك مُصممة خصيصًا لهذا الغرض.

فوائد الطاقة النووية ومخاطرها

لاستخراج الطاقة من نوى الذرات إيجابيات. فمحطات توليد الطاقة النووية لا تُنتج مواد ملوِّثة للهواء كتلك التي تنطلق في الغلاف الجوي من محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري. كما إنّ محطات توليد الطاقة النووية لا تطلق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

لكن لمحطات توليد الطاقة النووية سلبيات أيضًا. فعلى سبيل المثال، بناء محطات توليد طاقة نووية مُكلِّف جدًا، كما إنّ عملية إتمام البناء نفسها يمكن أن تستغرق 10 سنوات أو أكثر. إلى جانب أنّ محطات توليد الطاقة النووية تُنتج نفايات إشعاعية يمكن أن تضر بالكائنات الحية وبالبيئة.

كيف يتمّ التخلّص من القضبان المستنفدة للوقود النووي؟

A) طمرها في مكب نفايات المجتمع الأحيائي
B) تخزينها في بِركة ماء عميقة
C) طمرها في موقع المفاعل
D) إطلاقها في الهواء

مخاطر الطاقة النووية ؟

لاستخراج الطاقة من نوى الذرات إيجابيات. فمحطات توليد الطاقة النووية لا تُنتج مواد ملوِّثة للهواء كتلك التي تنطلق في الغلاف الجوي من محطات توليد الطاقة عبر حرق الوقود الأحفوري. كما إنّ محطات توليد الطاقة النووية لا تطلق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

لكن لمحطات توليد الطاقة النووية سلبيات أيضًا. فعلى سبيل المثال، بناء محطات توليد طاقة نووية مُكلِّف جدًا، كما إنّ عملية إتمام البناء نفسها يمكن أن تستغرق 10 سنوات أو أكثر. إلى جانب أنّ محطات توليد الطاقة النووية تُنتج نفايات إشعاعية يمكن أن تضر بالكائنات الحية وبالبيئة.

ايجابيات وسلبات الطاقة النووية:

الايجابيات	السلبيات
تعد مَصْدرَ طاقةٍ بديلًا للوقودِ الأحفوريّ	لبناءُ مَحطَّاتِ الطَّاقةِ النَّوويَّةِ مُكلِفٌ.
لا تُطلِقُ ثانيَ أُكسيدِ الكربونِ كالوقودِ الأحفوريّ.	تَنتُجُ نُفاياتٌ مُشِعَّةٌ.
تُطلِقُ كمِّيَّةً كبيرةً مِنَ الطَّاقةِ.	لا يَنبعِثُ ثاني أُكسيدِ الكربونِ.
لا تَستخدِمُ الوقودُ الأحفوريّ	لِمَنَ المُحتمَلِ حُدوثُ انهيارٍ نَوويّ

النفايات النووية وهي مادة إشعاعية تَنتِج عند استخدام المواد الإشعاعية.

وجه المقارنة	النفايات ذات المستوى الاشعاعي المنخفض	النفايات ذات المستوى الاشعاعي العالي
كيفية تكونها	تنتج من توليد الطاقة الكهربائية \الأبحاث الطبية \صناعات الادوية وتحضير الغذاء\فلاتر المياه والهواء	تنتج من محطات توليد الطاقة النووية وبرامج الأسلحة النووية
الطريقة المناسبة للتخلص منها	تخزن في حاويات وتدفن تحت سطح الأرض	تخزن في برك خرسانية مبطنة بالفولاذ المحكم المملوء بالمياه او الزجاج الخزفي الموضوع داخل حاويات معدنية محكمة الاغلاق وتدفن في أعماق الأرض

لأنها تظل إشعاعية لعشرات الالاف من السنين

الوقود المستنفذ: كريات الوقود المتبقية في نهاية التفاعل المتسلسل

6. أي مما يلي ليس من مصادر النفايات النووية؟

A. نواتج مفاعلات الانشطار

B. اليورانيوم 235

C. بعض النواتج الطبية والصناعية

D. نواتج محطات توليد الطاقة عبر حرق الفحم

تحكم في التفاعل داخل مفاعل انشطار نووي، يتم إبطاء النيوترونات باستخدام .....

- اليورانيوم
- مبادل حراري
- الماء
- قضبان التحكم

في المفاعل النووي ، تنتج الطاقة الكهربائية من .....

- الهيدروجين والهيليوم الثقيلين
- نويات اليورانيوم – 235
- الاندماج النووي الحراري
- تفاعلات اندماج متسلسلة متحكم فيها

خيارات الطاقة

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

الطاقة الناتجة عن الشمس إنّ متوسط كمية الطاقة الشمسية التي تسطع على الولايات المتحدة في العام الواحد أكثر من إجمالي الطاقة المُستَخدمة في العام الواحد بألف مرة. ونظرًا 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 تجدُّد الطاقة الشمسية، إلا أنّها لا تنتج إلا 1% فقط من الطاقة في الولايات المتحدة. ثمّة طرق متعددة لإنتاج الطاقة الشمسية. إحدى هذه الطرق تتمثَّل في استخدام خلية كهروضوئية، كما هو مبيّن في **الشكل 17**. إنّ **الخلية الكهروضوئية** تحوِّل الطاقة الإشعاعية مباشرةً إلى طاقة كهربائية. وتُسمى الخلايا الكهروضوئية أيضًا بالخلايا الشمسية.

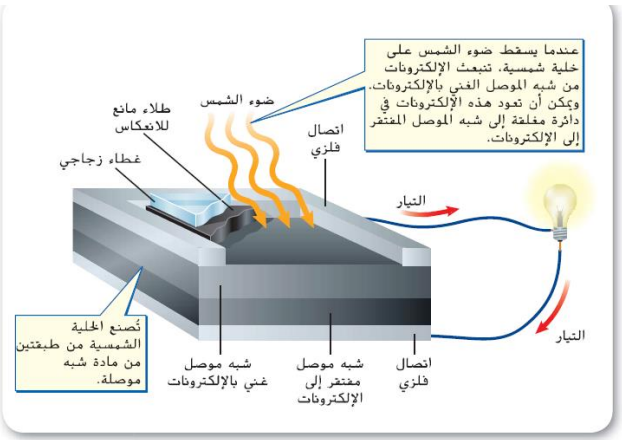
الشكل 17 تُحوِّل الخلايا الكهروضوئية الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية. لبعض المركّبات ألواح كهروضوئية اختيارية مصنوعة من خلايا شمسية تُستخدَم لتبريد السيارة من دون استخدام المحرك.

آلية عمل الخلايا الشمسية تُصنع الخلايا الشمسية من طبقتين من مادة شبه موصلة تقع بين طبقتين من معدن موصل، كما هو مبيّن 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، تُعتَبَر الخلايا الشمسية مصدرًا عمليًا للطاقة.

أحواض القطع المكافئ تُستخدم تقنيات شمسية واعدة أخرى لتركيز الطاقة الشمسية في مُستقبِل ما. ويُعرف مثل هذا النظام بحوض القطع المكافئ. يركّز الحوض ضوء الشمس على أنبوب يحتوي على سائل ماص للحرارة، مثل الزيت الصناعي أو الملح السائل. ثم يسخّن ضوء الشمس السائل، الذي يدور عبر غلاية، حيث يُحوِّل 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 ليلًا وفي الأيام المُلبدة بالغيوم عند عدم توافر الطاقة الشمسية.



الشكل 18 تسقط الطاقة الإشعاعية الناتجة عن ضوء الشمس على سطح الخلية الشمسية، فتثير الإلكترونات وتتدفق عبر الدائرة الكهربائية.

حدّد جهازين يعملان بخلايا الطاقة الشمسية.

المورد المتجدد مورد للطاقة يمكن تعويضه بالعمليات الطبيعية بصورة أسرع من استنفاد الانسان له.

17. إنّ **الخلية الكهروضوئية** تحوّل الطاقة الإشعاعية مباشرةً إلى طاقة كهربائية. وتُسمى الخلايا الكهروضوئية أيضًا بالخلايا الشمسية.

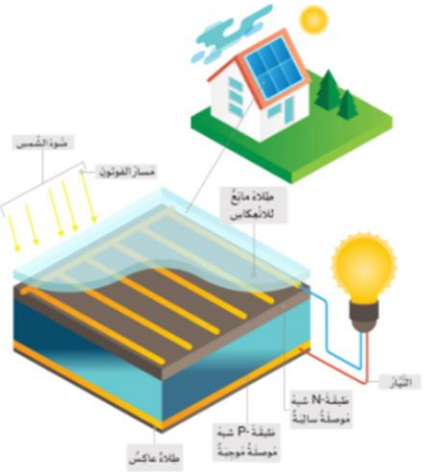
ما المقصود بحوض القطع المكافئ ؟

تقنية شمسية حديثة تستخدم لتركيز الطاقة الشمسية في مستقبل لتوليد الطاقة الكهربائية .

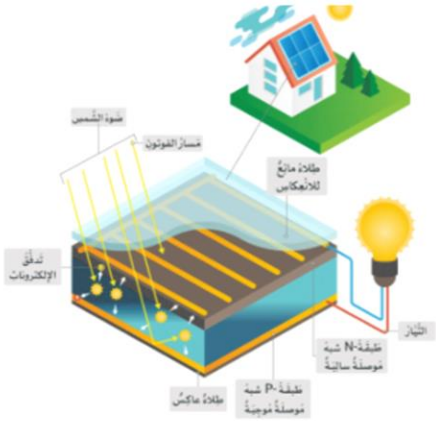
يركز الحوض ضوء الشمس على أنبوب يحتوي على مائع ماص للحرارة مثل الزيت الصناعي يسخن ضوء الشمس المائع الذي دور عبر غلاية حيث يحول الماء الى بخار يحرك التوربين لتوليد الكهرباء

تبلغ كفاءة الخلايا الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية 7-11%

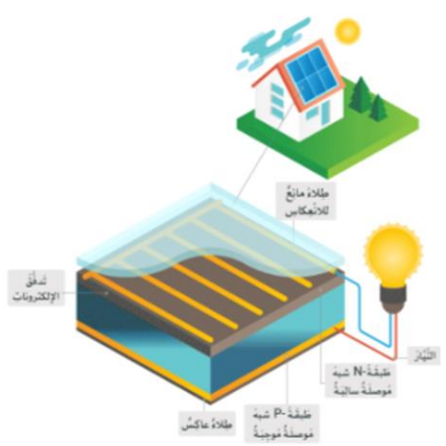
آلية عمل الخلايا الشمسية:



يَتمُّ تَركيبُ الخَليَّةِ الكَهروضوئيَّةِ، بِحيثُ تُواجِهُ ضَوءَ الشَّمسِ بِشكلٍ مُباشِرٍ.



يَصْطَدِمُ ضَوءُ الشَّمسِ بالذَّرّاتِ المَوجودةِ في الطَّبقةِ شبهِ المُوصلَةِ للخَليَّةِ.
•تَتدفَّقُ الإلكتروناتُ سالبةُ الشّحنَةِ إلى الموصلِ في الطَّبقَةِ أعلى الخَليَّةِ.
•تَتدفَّقُ الجُسيماتُ مُوجبةُ الشّحنَةِ إلى المُوصلِ في الطَّبقَةِ أسفلَ الخَليَّةِ.



- تَرْتَبِطُ الطَّبقتانِ المُوصلتانِ في الخَليَّةِ بِأسلاكٍ
- لإنشاءِ دارَةٍ كاملَةٍ. يَتدفَّقُ التَّيّارُ الكَهربائيُّ عَبْرَ السّلكِ، ويُسْتَخْدَمُ لِتَشغيلِ أجهزةٍ مِثْلِ المَصابيحِ الكَهربائيَّةِ.

المـــــــــوارد المتجددة :-

يكون معدل إنتاجها أسرع من معدل استهلاكها

الطاقة الناتجة من باطن الأرض

الطاقة الناتجة عن الشمس

الطاقة الناتجة عن المحيطات

الطاقة الناتجة عن الرياح

الطاقة الناتجة عن الماء

سيكون استخدام الخلايا الشمسية عمليًّا أكثر إذا كانت أيًا مما يلي؟

A) خالية من التلوث
B) غير متجددة
C) أقل تكلفة
D) أكبر

تقع إحدى اكبر محطات الطاقة الشمسية الأعلى تركيزًا في العالم في صحراء موهافي في ولاية كاليفورنيا. وتتكوّن هذه المنشأة من تسع

– في التركيب الموضح بالشكل أدناه، تتحول الطاقة:

- الإشعاعية إلى كهربائية
- الحرارية الأرضية إلى كهربائية
- الكهربائية إلى إشعاعية
- الكهربائية إلى حرارية أرضية

11	List the advantages and disadvantages of using renewable resources to generate electricity يُعدد مزايا وعيوب استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الكهرباء	Textbook نص الكتاب	306-311

عيوب الطاقة الشمسية

استخدام الخلايا الشمسية أكبر تكلفة من استخدام الوقود الأحفوري للحصول على الطاقة الكهربائية ومع ذلك فأن استخدامها يعتبر عملياً في المناطق النائية .

الطاقة الشمسية مورد متجدد غير ناضب

1- لاتنتج إلا 1% فقط من الطاقة في العالم

2- تستخدم الخلية الكهروضوئية لإنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الضوئية تسمى أحياناً (الخلايا الشمسية)

تتفاوت كميات الطاقة الشمسية في الفصول وكذلك خلال اليوم

3- غير ملوثة للبيئة

الطاقة الكهرومائية	
التعريف	التيار الكهربائي الناتج عن طاقة الماء المتحرك
نسبة الطاقة الناتجة منها	%19
تحول الطاقة	تتحول طاقة الوضع الجذبية إلى طاقة ميكانيكية ثم إلى طاقة كهربائية
الايجابيات	1- لا تلوث البيئة 2- تتكون بحيرات توفرماء صالح للشرب وري المحاصيل 3- أكثر كفاءة من حيث التكلفة
السلبيات	1- تعيق السدود هجرة الأسماك مما يؤدي إلى تناقص الجماعة الأحيائية للاسماك 2- رواسب النهر التي تتراكم خلف السدود تؤثر في الحياة في اتجاه مجرى النهر 3- تغير درجة حرارة الماء

الطاقة الناتجة عن المحيطات(تيارات المد والجزر)	
سبب حدوثها	قوة السحب الناتجة عن جاذبية القمر والشمس
مع ارتفاع المد	يتحرك الماء فيدير التوربين فيحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية ثم يحتجز الماء خلف السد
مع انخفاض الجزر	ينطلق الماء المحتجز خلف السد فيحول المزيد من الطاقةإلى كهرباء
طاقة الأمواج	تدخل الأمواج إلى القناة فتدير التوربينات فتتحول الطاقة الميكانيكية إلى كهربائية
الايجابيات	1- لا تلوث البيئة 2- فاعلية محطات الطاقة من المد والجزر تساوي فاعلية محطات الطاقة الكهرومائية
السلبيات	1- أماكن قليلة على الأرض بها تيارات المد والجزرتولد طاقة كهربائية

طاقة الرياح

التعريف	التيار الكهربائي الناتج عن طاقة الرياح من خلال طواحين الهواء
كمية الطاقة الناتجة منها	كلما زادت سرعة الرياح وزادت مدة هبوبها تزيد كمية الطاقة الكهربائية المنتجة
الايجابيات	1- لا تلوث البيئة 2- مولدات الرياح لا تستهلك موارد غير متجددة
السلبيات	1- أحيانا تكون غير فعالة 2- تسبب ضوضاء 3- عدم هبوب الرياح بصورة مستمرة 4- قد تعيق هجرة الطيور

الطاقة الحرارية الأرضية

التعريف	الطاقة الحرارية المخزنة داخل الصهارة
تحول الطاقة في لب الأرض	تُحوّل العناصر الاشعاعية الموجودة في لب الأرض الطاقة النووية إلى طاقة حرارية
تعريف الحرارة الأرضية	انتقال الطاقة الحرارية من لب الأرض إلى وشاح الأرض والقشرة الأرضية
تعريف الصهارة	الصخور المنصهرة تحت سطح الأرض
تحول الطاقة في محطات الطاقة الحرارية الأرضية	ترتفع درجة حرارة الصخور المحيطة بالصهارة القريبة من القشرة الأرضية ، ثم يضخ الماء إلى الأرض من خلال بئر فيتحول إلى بخار بسبب الحرارة يعود البخار إلى السطح فيدير التوربين الذي يشغل مولد كهربائي لانتاج الطاقة الكهربائية
الايجابيات	1- تبلغ كفاءة محطات الطاقة الحرارية الأرضية حوالي 16% 2- طاقة نظيفة
السلبيات	1- استخدام الطاقة الحرارية الأرضية يقتصر على الأماكن النشطة بركانيا 2- قد ينتج عنها بعض الملوثات

الوقود البديل

الهيدروجين

الكتلة الحيوية

خلايا الهيدروجين

- ✓ آلية العمل :
- ✓ تعمل خلية الوقود كبطارية تولد الطاقة الكهربائية
- كيف؟..
- ✓ يندمج الهيدروجين مع الأكسجين داخل الخلية فتولد الطاقة الكهربائية والماء والحرارة

- ✓ العيوب :
- ✓ تحتاج خلايا الهيدروجين طاقة كبيرة جدا حتى يولد الطاقة
- ✓ تبنى خلايا وقود الهيدروجين من اجزاء بلاتين وهي باهضة الثمن
- ✓ ثمة نقص في محطات التزويد بوقود الهيدروجين ذلك لخطورته وصعوبة تخزينه

طاقة الكتلة الحيوية

هي الطاقة الصادرة من حرق مادة عضوية لتوليد الكهرباء

مثل الخشب /الذرة /الألياف /قصب السكر/وقشر الأرز وسماد الحيوانات

يحول طاقة الوضع الكيميائية الي طاقة حرارية

المواد العضوية المتجددة مثل الخشب وقشر الأرز والذرة عبارة عن أمثلة على .....

الكتلة الحيوية

الوقود النووي

الوقود الأحفوري

نواتج الانشطار

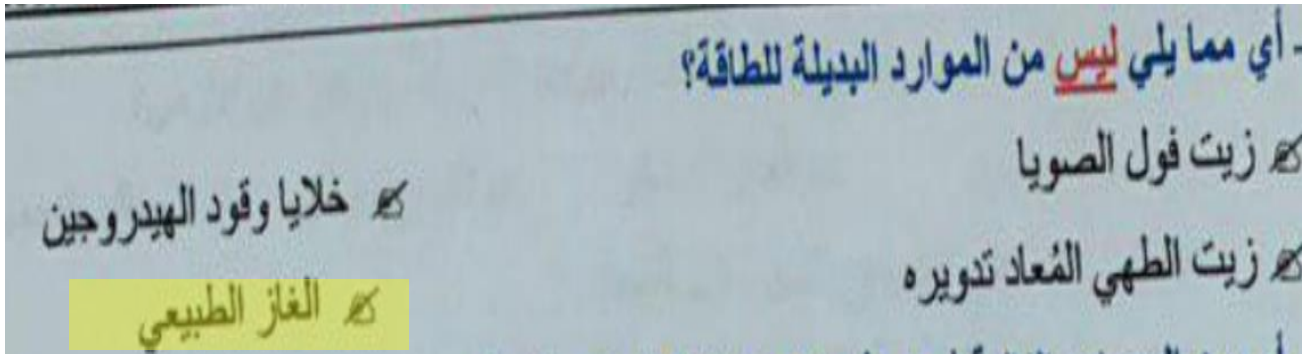
لماذا تعتبر مصادر الطاقة البديلة ضرورية؟

عدم وجود حدّ لإمدادات الوقود الأحفوري

تناقص إمداد الوقود الأحفوري

انخفاض احتياجات العالم من الطاقة

انخفاض عدد سكان العالم



4. أي مما يلي يُمثِّل أفضل وصف لطواحين الهواء المُستخدمة في توليد التيار الكهربائي؟

A. تتسم بالهدوء.

B. يمكن استخدامها في أي مكان.

C. توفِّر الطاقة بنسبة 90 بالمئة.

D. غير ملوِّثة.

8. أي من أشكال الطاقة التالية مصدره الصهارة في قشرة الأرض؟

A. الوقود الأحفوري

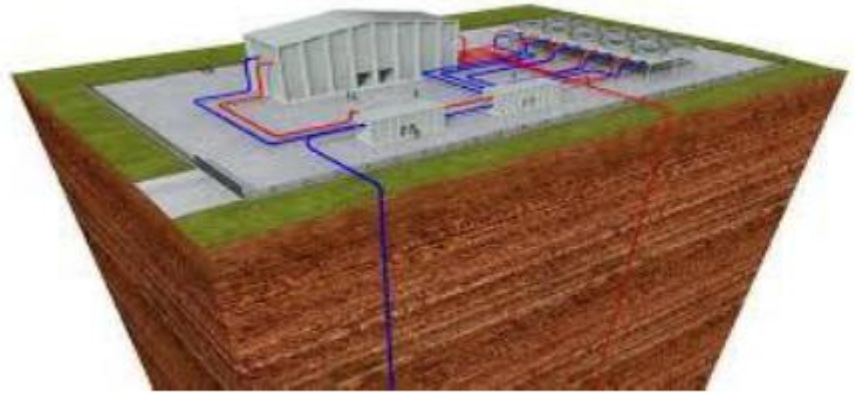
B. الطاقة الحرارية الأرضية

C. طاقة الرياح

D. الكتلة الحيوية

16. **الفكرة الرئيسة** انسخ الجدول أدناه وأكمله واصفًا موارد الطاقة المتجددة وتحولات الطاقة التي تحدث.

بقاء الطاقة	
مصدر الطاقة المتجدِّدة	تحول الطاقة
الطاقة الكهرومائية	a. طاقة وضع جذبيه الى طاقة حركية
b. الطاقة الشمسية	تحوُّل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة كهربائية
الرياح	تحوُّل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربائية
c. الطاقة الحرارية الارضية	تحوُّل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية



-تمثل الطاقة بالشكل المجاور

أ-طاقة المد والجزر

ب-محطات الطاقة النووية

ج-محطات الطاقة الحرارية الأرضية

د-طاقة كهرومائية

النفط والغاز يمكن أن يتسرّب الغاز والنفط من الطرق ومواقف السيارات إلى البحيرات والأنهار عند سقوط الأمطار. كما يمكن أن يتسرّب أيضًا من ناقلات النفط أو خطوط الأنابيب المتصلة بمواقع التنقيب البحري، كما هو مبيّن في **الشكل 30**. إنّ النفط والغاز من المواد الملوّثة التي يمكن أن تؤدي إلى الإصابة بالسرطان. وفي الوقت الحالي، تطالب القوانين البيئية أن يكون لكل خزانات تخزين البنزين الجديدة طبقة مزدوجة من الفولاذ أو الفيبرجلاس لمنع التسربات. تساعد هذه القوانين في حماية التربة والماء من التسربات النفطية.

النفايات البشرية عندما تشد ماء المرحاض أو تستحم، فأنت بهذا تُنتِج ماء صرف صحي. ويُسمّى ماء الصرف الصحي أيضًا بالمجاري، وهي تحتوي على النفايات البشرية والمنظفات المنزلية والصابون. تحتوي المجاري على كائنات حية ضارة يمكن أن تُصيب الأشخاص بالمرض.

في معظم المدن، تنقل الأنابيب الموجودة تحت الأرض الماء من المنازل والمدارس والشركات إلى محطات معالجة ماء المجاري. وتتخلص محطات معالجة مياه المجاري من المواد الملوّثة من خلال مجموعة من الخطوات، حيث تُنقّي هذه الخطوات الماء بإزالة المواد الصلبة من المجاري وقتل الكائنات الدقيقة الضارة وتقليل نسبة النيتروجين والفوسفور فيه. ثم يُعاد تدوير الماء مرة أخرى ليعود إلى البيئة.

التأثير في الهواء

إنَّ الهواء ضروري لكل أشكال الحياة على كوكب الأرض، شأنه شأن الماء. يمكن أن يؤثر تلوث الهواء في صحة الإنسان ويهدد النباتات والحيوانات. يَنتِج تلوث الهواء عن مصادر طبيعية وصناعية. فعلى سبيل المثال، تحرق السيارات والحافلات والشاحنات الوقود للحصول على الطاقة، وفي المقابل تطلق العوادم في الغلاف الجوي. وينبعث من المصانع ومحطات توليد الطاقة مواد ملوّثة أثناء عمليات الانتاج، كما هو مبيّن في **الشكل 31**. كما يساهم غبار المزارع ومواقع البناء في تلوث الهواء أيضًا. وتشمل مصادر التلوث الطبيعية الجسيمات والغازات المنبعثة في الجو والمتأتية من انفجار البراكين واندلاع حرائق الغابات.

أنواع تلوث الهواء هل سبق لك أن لاحظت ضبابًا سميكًا بني اللون في الأفق؟ يتكوّن الضباب البني الذي تراه من عوادم المركبات ومن تلوث المصانع ومحطات توليد الطاقة. ويُشار إلى هذا الضباب عادةً **بالضباب الدخاني الكيميائي الضوئي** وهو مصطلح يُستخدَم لوصف التلوث الناتج عن التفاعل بين ضوء الشمس وعادم المركبة أو المصنع.

الضباب الدخاني تشمل المصادر الرئيسة للضباب الدخاني الكيميائي الضوئي السيارات والمصانع ومحطات توليد الطاقة. تنطلق المواد الملوّثة في الهواء عندما يُحرَق الوقود الأحفوري، مثل البنزين، كما هو مبيّن في **الشكل 32**، مما يؤدي إلى انبعاث مركبات كبريتية ونيتروجينية وكربونية. تتفاعل هذه المركبات مع الأكسجين في وجود ضوء الشمس. ويُعتبَر الأوزون (O_3) أحد نواتج هذا التفاعل. يحميك الأوزون الذي يتكوّن عاليًا في الغلاف الجوي من الأشعة فوق البنفسجية (UV) المُنبعثة من الشمس. ومع ذلك يمكن أن يسبب الأوزون القريب من سطح الأرض مشكلات في التنفس.

مركّبات الكلوروفلوروكربون يتركّز الأوزون الواقي الموجود عاليًا في الغلاف الجوي في طبقة تعلو عن سطح الأرض بمسافة 20 km تقريبًا. تُسمى هذه الطبقة طبقة الأوزون، وهي مُعرضة لخطر التلف. إنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) هي مركّبات تتسرب من مكيفات الهواء والثلاجات القديمة وتتفاعل مع الأوزون. ويدمر هذا التفاعل جزيئات الأوزون. على الرغم من انخفاض استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون وفقًا للقوانين البيئية، إلا أن هذه المركّبات يمكنها أن تظل في الغلاف الجوي لعقود.

الهطول الحمضي تتكوّن الأحماض عندما تتفاعل المركّبات الكبريتية والنيتروجينية والكربونية المُنبعِثة من المركبات والمصانع مع الرطوبة الموجودة في الهواء. عندما تسقط الرطوبة الحمضية من السماء على هيئة هطول، تُسمى **الهطول الحمضي** الذي قد يؤدي إلى تآكل المعادن وقد يسبب الضرر للنباتات والحيوانات.

النفط والغاز

يتسرب النفط الى الماء عن طريق:

من الطرق ومواقف السيارات الى البحيرات والانهار عند سقوط الامطار.
يتسرب من ناقلات النفط او خطوط الانابيب في مناطق التنقيب البحري.

لحل هذه المشاكل:

ان يكون لكل خزانات تخزين الجازولين الجديدة طبقة مزدوجة من الفولاذ او الفيبرجلاس لمنع التسربات

النفايات البشرية

تأتي هذه النفايات الملوثة للماء من المجاري او الصرف الصحي .

هذه المجاري تحتوي على كائنات حية ضارة .

تقوم محطات معالجة مياه المجاري بتنقية المياه الملوثة عن طريق :

1. ازالة المواد الصلبة من المجاري
2. قتل الكائنات الدقيقة الضارة
3. تقليل نسبة النيتروجين والفسفور فيه
4. يعاد تدوير الماء مرة اخرى ليعود الى البيئة.

مصادر تلوث الهواء

1. مصادر صناعية
2. مصادر طبيعية

الضباب الدخاني

ينتج من التفاعل بين ضوء الشمس وعادم المركبة او المصنع (الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي)

مصادر الضباب الدخاني :

1. السيارات
2. المصانع
3. محطات توليد الطاقة

المواد الملوثة التي تنطلق في الهواء عند حرق الوقود:

1. اكاسيد الكبريت
2. اكاسيد النيتروجين
3. ثاني اكسيد الكربون

مركبات الكلوروفلوروكربون

- هي مواد تتسرب من المكيفات والثلاجات القديمة وتتفاعل مع الاوزون مما يؤدي الى تدمير الاوزون.
- هناك قوانين فرضت للتقليل من استخدام هذه المركبات الا انها تضل في الغلاف الجوي لعقود من الزمن.

الهطول الحمضي

يتكون عندما تتفاعل الاكاسيد المنبعثة من المركبات والمصانع مع الرطوبة الموجودة في الهواء ، ثم تسقط الرطوبة الحمضية على هيئة هطول.

اثار الهطول الحمضي:

1. يؤدي الى تآكل الفلزات
2. قد يسبب الضرر للنباتات والحيوانات

Define section vocabulary: population, carrying capacity, pollutant, hazardous waste, photochemical smog, & acid precipitation يعرف المفردات بالفصل: الجماعة الأحيائية، القدرة الاستيعابية، المادة الملوثة، النفايات الخطرة، الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي والهطول الحمضي	Textbook نص الكتاب	313 - 318

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 ويوفر 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 مهدَّدة. وإذا لم يتم التعامل مع الموارد الطبيعية للأرض بحرص، يمكن أن يبلغ عدد السكان حدود قدرته الاستيعابية.

الإنسان والبيئة

إنك تؤثر في البيئة كل يوم. يُعتبَر 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 تتنفسه. يجب أن يُعالَج الماء الذي تستخدمه كما هو مبيّن في **الشكل 26**، لإزالة العديد من المواد الملوِّثة بقدر الإمكان قبل إعادة تدويرها وضخها إلى المجاري المائية مرة أخرى. وتشمل **المواد الملوِّثة** المادة التي تُلوِّث البيئة.

كما أنك تستخدم المواد البلاستيكية والأوراق كل يوم. إنّ المواد البلاستيكية عبارة عن منتجات مصنوعة من البترول. وعندما يُنقى البترول، ينتج مواد ملوِّثة. أثناء عملية حصاد الأشجار لصناعة الورق، تُقطع الأشجار. ثم تُنقل باستخدام الوقود الأحفوري، ويمكن أن يتلوّث 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 زُرِعت ثمار الكمثرى أو التفاح التي تبتاعها 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 بذورًا تنتج كميات أكبر من المحاصيل ويستخدمون أسمدة أقوى قائمة على النيترات والفوسفات. تُستخدَم مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية أيضًا لمكافحة الأعشاب الضارة والآفات. تزيد هذه الطرق من كمية الغذاء المزروع. ولكن إذا لم تتم إدارتها بطريقة سليمة، فقد يكون لها تأثير سلبي ربما عن طريق تلويث التربة والماء وتعريض الحيوانات للانقراض.

المزارع العضوية تستخدم طرق الزراعة العضوية، كما هو مبيّن في **الشكل 27**، الأسمدة الطبيعية والدورة الزراعية والأساليب البيولوجية لمكافحة الآفات. تساعد هذه الطرق في تقليل التلوث والآثار السلبية الأخرى على الأراضي. ومع ذلك، لا يمكن لطرق الزراعة العضوية حاليًا إنتاج الطعام اللازم لإطعام عدد السكان المتزايد في العالم.

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

إنَّ 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 km^2 كل عام. يُمثِّل الكثير من هذه الغابات موطنًا لجماعات أحيائية متنوعة من النباتات والحيوانات. وقد يؤدي قطع الأشجار إلى انقراض بعض هذه الكائنات الحية. بالإضافة إلى ذلك، تمتص النباتات ثاني أكيد الكربون من الغلاف الجوي. بالتالي، يزيد قطع الغابات من تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. ويعتقد العلماء أنّ الازدياد الذي حدث في ثاني أكسيد الكربون قد ساهم في ارتفاع درجات الحرارة في الغلاف الجوي في كل أنحاء العالم.

التنمية الحضرية مع الازدياد المستمر في عدد السكان، ازدادت النسبة المئوية لمساحة الأراضي المُخصصة للتنمية الحضرية. فثمة الكثير من الطرق السريعة والمباني المكتبية 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. وبدلًا من ذلك، ينساب الماء إلى المجاري أو الجداول، مما يزيد من تصريف الجدول والتعرض لخطر الفيضان. ونظرًا إلى أنّ الماء غير قادر على التسرب عبر الرصيف، يقلل هذا بدوره من كمية الماء المتسرّب إلى الأرض.

تحافظ بعض المجتمعات الأحيائية والشركات والمنظمات الخاصة على مساحات الأراضي كما هي بدون أن ترصفها. ومع تزايد عدد السكان، خُصصت الكثير من المناطق الحضرية للترفيه، كما خُصصت للحفاظ عليها بدون تغيير حتى تستمتع بها الأجيال القادمة.

النفايات سواء أكنت تدرك هذا الأمر أو لا، فإنك تؤثر في الأراضي عند إلقائك للقمامة في سلة النفايات. فتُلقَى حوالي 55% من القمامة التي نتخلص منها في مكبات النفايات الصحية. أما البقية، فيُعاد تدويرها أو تُحرق. تنطلق بعض المواد، التي تضر بالإنسان والحيوان، من النفايات، مثل الرصاص. وتُصنَّف النفايات السامة أو التي تؤدي إلى الإصابة بالسرطان أو التي يمكن أن تشتعل فيها النيران **كنفايات خطِرة**.

المنتزهات الوطنية والحكومية تُمثِّل المنتزهات الوطنية والحكومية مساحات من الأراضي، كتلك المبيّنة في **الشكل 29**، والتي تخضع لحفظ وحماية حكومة الولايات المتحدة. فهذه الغابات والأراضي الرطبة والأراضي العشبية والمنتزهات في الولايات المتحدة في منجى من التنمية الحضرية والتخلص من النفايات وقطع الغابات واسع النطاق. وتُعدّ المنتزهات موطنًا للنباتات والحيوانات والمجاري المائية. يزور ملايين الأشخاص المنتزهات كل عام، مثل منتزه جراند كانيون الوطني.

تُخصص الكثير من الدول حول العالم مساحات من الأراضي وتضعها تحت الحماية والحفظ. فكلما ازداد عدد سكان العالم، ازداد التأثير في الأراضي سوءًا. والجدير بالذكر أنّ الحفاظ على هذه الأراضي بحالتها الطبيعية سيفيد الأجيال القادمة.

التأثير في الماء

لن تكون الحياة على الأرض ممكنة من دون ماء. فالنباتات تحتاج إلى الماء لتحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة غذائية. كما تتخذ بعض الحيوانات من المسطحات المائية موطنًا لها مثل الأسماك والضفادع والحيتان. إضافةً إلى أنّ حوالي 60% من جسم الإنسان يتكوّن من الماء. كيف تأثرت الكائنات الحية بتلوث الماء؟

التأثير في الماء

لن تكون الحياة على الأرض ممكنة من دون ماء. فالنباتات تحتاج إلى الماء لتحويل الطاقة الإشعاعية إلى طاقة غذائية. كما تتخذ بعض الحيوانات من المسطحات المائية موطنًا لها مثل الأسماك والضفادع والحيتان. إضافةً إلى أنّ حوالي 60% من جسم الإنسان يتكوّن من الماء. كيف تأثرت الكائنات الحية بتلوث الماء؟

مصادر تلوث الماء إنّ الكثير من الجداول والبحيرات الموجودة في الولايات المتحدة مُلوَّثَة. يحتوي الماء الملوث على مواد كيميائية ضارة وقد تحتوي أحيانًا على بعض الكائنات الحية المسببة للأمراض. قد يتلوث الماء أيضًا بفعل الرواسب، مثل الطمي والطين. إنَّ الرواسب الناتجة عن الجريان السطحي تجعل الماء متعكرًا كما يمكن أن تحدّ من إمدادات ضوء الشمس والأكسجين، مما يؤثر بعد ذلك في الأسماك والحياة البرية.

الصناعة يمكن أن يُطلق التعدين معادن في الماء. وبعض هذه المعادن سام مثل الزئبق والرصاص والنيكل والكادميوم. لكن، تحدّ القوانين البيئية من كمية هذه المواد الكيميائية الضارة التي يمكن أن تنبعث في البيئة، كما أنها تحمي الموارد الطبيعية والأشخاص المعتمدين عليها.

الجماعة الاحيائية

تتضمن جميع افراد النوع الواحد الذين
يعيشون في منطقة محددة

القدرة الاستيعابية

اكبر عدد لأفراد نوع معين يمكن للبيئة دعمه

ان افراد الجماعة الاحيائية في الطبيعة يتنافسون على الموارد الطبيعية.

فعندما تكون الكثافة السكانية منخفضة، تتوافر الموارد وتزداد الجماعة الاحيائية ، لكن ماذا يحدث اذا اقتربت الجماعة الاحيائية من القدرة الاستيعابية ؟؟؟؟

الـزراعــة

الممارسات السلبية في الزراعة:

- زراعة بذور تنتج كميات اكبر من المحاصيل
- استخدام اسمدة قوية
- استخدام مبيدات الاعشاب والمبيدات الحشرية

المزارع العضوية

طرائق الزراعة العضوية:

- تستخدم الاسمدة الطبيعية والدورة الزراعية والاساليب البيولوجية لمكافحة الافات تساعد هذه الطرائق في تقليل التلوث والاثار السلبية الاخرى لكن لا يمكنها انتاج الطعام اللازم لاطعام عدد السكان المتزايد في العالم

تأثير قطع الغابات

انقراض بعض الكائنات الحية

ازدياد تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون

ارتفاع درجات الحرارة في الغلافي الجوي

تأثير التنمية الحضرية

رصف الاراضي يمنع التربة من امتصاص الماء وهذا يؤدي الى :

ينساب الماء الى المجاري او الجداول

مما يزيد من تصريف الجدول والتعرض لخطر الفيضان

التقليل من كمية الماء المتسرب الى الارض

النفايات

55% من القمامة يتم التخلص منها في مكبات صحية والنسبة الباقية يعاد تدويرها او تحرق .

- نفايات خطيرة وهي النفايات السامة او التي تؤدي الى الاصابة بالسرطان او التي يمكن ان تشعل النيران.

يمكن ان يتلوث الماء بفعل الصناعة عن طريق فلزات سامة مثل :

الزئبق

الرصاص

النيكل

الكادميوم

3. أي مما يلي يُعدّ مادة تُلوِّث البيئة؟

A. السماد العضوي

B. التطور

C. المادة الملوِّثة

D. المياه الجوفية

7. ما القانون الفيدرالي الذي يحمي موارد الماء في الولايات المتحدة؟

A. قانون الماء النظيف

B. قانون المحيط النظيف

C. قانون الهواء النظيف

D. قانون المحيط المائي النظيف

9. أي من المصادر التالية يساهم في تكوُّن الهطول الحمضي؟

A. محطات توليد الطاقة التي تعمل بواسطة الفحم

B. محطات الطاقة الحرارية الأرضية

C. محطات طاقة الرياح

D. محطة توليد الطاقة النووية

. ما المصطلح الذي يصف جميع أفراد النوع الواحد الذين يشغلون منطقة ما؟

A. الانفجار السكاني

B. القدرة الاستيعابية

C. الجماعة الأحيائية

D. المجتمع الأحيائي

-يلجأ العلماء إلى الهندسة الجينية للنباتات

أ-لتحسين إنتاجية النبات

ب-لتوفير مورد غذائي

ج-لزراعة نباتات في غير موسمها

د-جميع ماسبق

-تؤدي إزالة الغابات بطريقة جائرة إلى

أ-تدمير الموطن البيئي

ب-زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون

ج-انقراض بعض الكائنات

د-جميع ماسبق

يطلق على أكبر عدد لأفراد نوع معين يمكن للبيئة أن تدعمه

ع الأنواع ب-جماعة احيائية ج-قدرة استيعابية د-تنوع وراثي (جيني)

-أي مما يلي لا يعتبر من سلبيات التنمية الحضرية

أ-تستوعب زيادة النمو السكني

ب-تقليل المساحات المزروعة

ج-تدمير المواطن البيئية

د-تزيد من الجريان السطحي

-التلوث الناتج عن تفاعل ضوء الشمس وعوادم السيارات والمصانع يسمى

أ-هطول حمضي ب-جريان سطحي ج-الضباب الدخاني د-تآكل الأوزون

-تعمل مركبات الكلوروفلوركربون على

أ-هطول حمضي ب-جريان سطحي ج-الضباب الدخاني د-تآكل الأوزون

ما المقصود بالتنوع الأحيائي؟

إن فقدان نوع بأكمله من الشبكة الغذائية ليس موقفًا خياليًا. فأنواع بأكملها تختفي بشكلٍ دائم من الغلاف الحيوي عند نفوق آخر فرد منها في عملية تُدعى **الانقراض** وعندما ينقرض نوع، يقلّ اختلاف الأنواع في الغلاف الحيوي، مما يهدد سلامته.

ويُقصد **بالتنوع الأحيائي** تنوُّع أشكال الحياة في منطقة ما ويتحدَّد وفق عدد الأنواع المختلفة الموجودة في هذه المنطقة. يعمل التنوع الأحيائي على زيادة استقرار نظام بيئي ويُسهم في المحافظة على سلامة الغلاف الحيوي. ينقسم التنوّع الأحيائي إلى ثلاثة أنواع يجب أخذها بعين الاعتبار وهي: التنوع الوراثي، تنوّع الأنواع، وتنوع النظام البيئي.

التنوع الوراثي تشكّل مجموعة متنوعة من الجينات أو الخصائص الموروثة الموجودة في جماعة أحيائية **تنوعها الوراثي**. ويوضح **الشكل 1** الخصائص التي تتشارك فيها الدعسوقيات الآسيوية المنقطة، كبنية الجسم بشكلٍ عام. تدل مجموعة الألوان المتنوعة على شكلٍ من أشكال التنوع الوراثي. في الوقت نفسه، تتميز الدعسوقيات بخصائص أخرى تختلف في ما بينها، لكنها ليست واضحة كألوانها. وقد تشمل هذه الخصائص مقاومتها لمرضٍ معيّن أو قدرتها على التعافي من مرضٍ أو قدرتها على الحصول على المواد الغذائية من مصدر غذاء جديد في حال اختفاء مصدر الغذاء القديم. كما إنّ للدعسوقيات التي تتميز بهذه الخصائص قدرة أكبر على البقاء على قيد الحياة والتكاثر مقارنةً بالدعسوقيات التي لا تتميّز بها.

يعزز التنوع الوراثي ضمن جماعات أحيائية مهجنة فرص بقاء بعض الأفراد على قيد الحياة في ظل ظروف بيئيّة متغيّرة أو أثناء تفشي مرض ما.

تنوّع الأنواع يُطلق على عدد الأنواع المختلفة، والنسبة العددية لكل نوع في المجتمع الأحيائي البيولوجي الذي تعيش فيه مصطلح **تنوّع الأنواع**. بينما تنظر إلى **الشكل 2**، لاحظ تنوّع الكائنات الحيّة في هذه المنطقة. يمثل هذا الموطن البيئي منطقةً تتميز بتنوّع أنواع عالي المستوى إذ يتواجد العديد من الأنواع في موقع واحد. ومع ذلك، فإن تنوع الأنواع ليس موزعًا بشكلٍ متساوٍ في الغلاف الحيوي إذ يزداد كلما انتقلت جغرافيًا من المناطق القطبية باتجاه خط الاستواء. على سبيل المثال، يوضح **الشكل 3** انتشار عدد من أنواع الطيور في المناطق الممتدّة من ألاسكا إلى أمريكا الوسطى. استخدم مفتاح اللون لملاحظة تغيّر التنوع بينما تتجه نحو خط الاستواء.

التأكد من فهم النص **قارن وقابل** بين التنوع الوراثي وتنوع الأنواع.

تنوع النظام البيئي يُطلق على تعدّد الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي مصطلح **تنوع النظام البيئي**. يتكوّن النظام البيئي من جماعات أحيائية تتفاعل مع بعضها البعض وعوامل غير حيوية تدعمها. فضلًا عن ذلك، تؤثّر التفاعلات التي تحدث بين الكائنات الحية في تكوّن الأنظمة البيئية المستقرة. وتتميز مواقع مختلفة في العالم بعوامل غير حيوية مختلفة تدعم أنواعًا مختلفة من الحياة. على سبيل المثال، يتميز النظام البيئي في ألاسكا بمجموعة من العوامل غير الحيوية التي تدعم بقاء خراف دال، الموضحة في **الشكل 4**، على قيد الحياة. علاوةً على ذلك، يتميز النظام البيئي في أمريكا الجنوبية بمجموعة مختلفة من العوامل غير الحيوية التي تدعم بقاء الطيور الاستوائية الموضحة كذلك في **الشكل 4** على قيد الحياة. وعلى غرار هذه الأنظمة البيئية، تدعم معظم الأنظمة البيئية على الأرض بقاء مجموعة متنوعة من الكائنات الحية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

عند نفوق آخر فرد من نوع كائن حي هذا ما يعرف بالانقراض

التنوع الأحيائي

تنوع أشكال الحياة في منطقة ما ويتحدد وفق عدد الأنواع المختلفة الموجودة في هذه المنطقة

ما أهمية التنوع الاحيائي ؟

زيادة استقرار نظام بيئي يسهم في المحافظة على سلامة الغلاف الحيوي

الأقسام الثلاثة للتنوع الأحيائي

التنوع الوراثي
تنوع الأنواع
تنوع النظام البيئي

التنوع الوراثي : مجموعة متنوعة من الجينات أو الخصائص الموروثة الموجودة في جماعة أحيائية

يظهر التنوع الوراثي في هذه الدعسوقيات من خلال

- اختلاف الألوان
- مقاومة مرض معين
- قدرتها على التعافي من مرض معين
- قدرتها على الحصول على المواد الغذائية من مصدر غذائي جديد

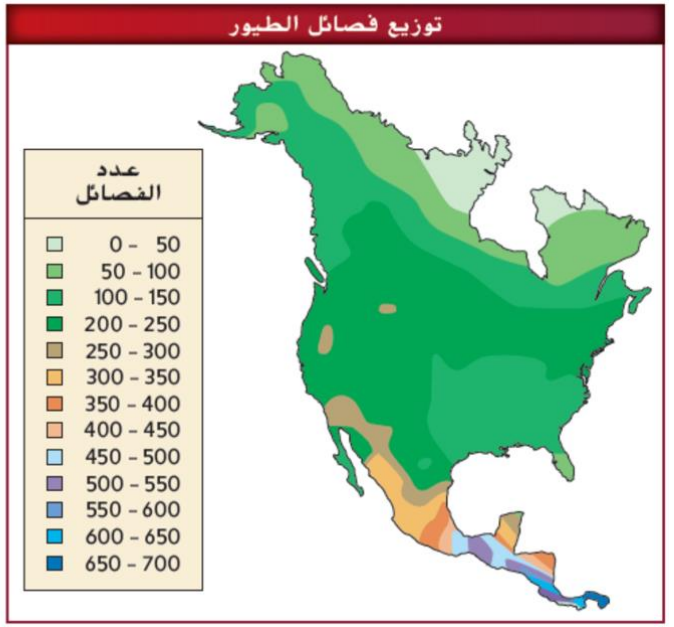
فوائد التنوع الوراثي للكائنات الحية

قدرة أكبر على البقاء على قيد الحياة والتكاثر

تنوع الأنواع

(عدد الأنواع المختلفة والنسبة العددية لكل نوع في المجتمع الأحيائي البيولوجي الذي تعيش فيه)

يزداد تنوع الأنواع كلما انتقلنا من المناطق القطبية باتجاه خط الاستواء



تنوع النظام البيئي : تعدد الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي

يتكون النظام البيئي من جماعات أحيائية تتفاعل مع بعضها البعض وعوامل غير حيوية تدعمها

-يطلق على المجموعة المتنوعة من الجينات والخصائص الموروثة

أ-تنوع الأنواع ب-جماعة احيائية ج-قدرة استيعابية د-تنوع وراثي (جيني)

-يطلق على عدد الأنواع المختلفة والنسبة العددية لكل نوع ب

أ-تنوع الأنواع ب-جماعة احيائية ج-قدرة استيعابية د-تنوع وراثي (جيني)

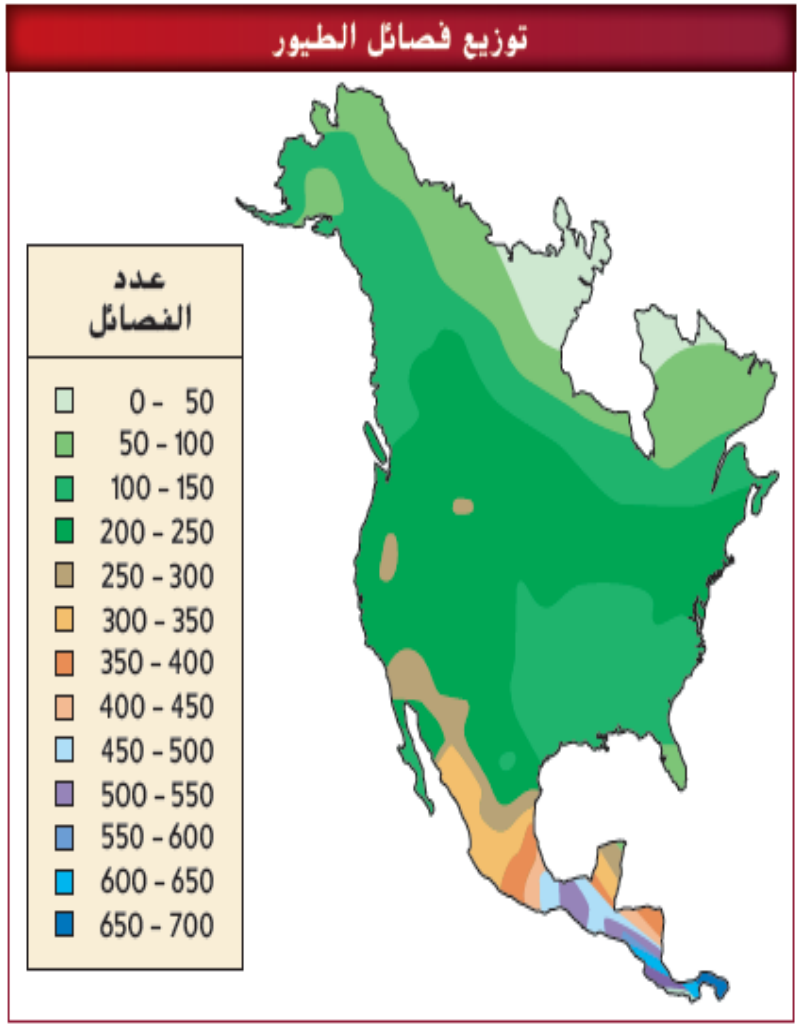
-يسمى تعدد الأنظمة البيئية الموجودة في الغلاف الحيوي ب

أ-تنوع الأنواع ب-جماعة احيائية ج-قدرة استيعابية د-تنوع النظام البيئي

تنوّع الأنواع يُطلق على عدد الأنواع المختلفة، والنسبة العددية لكل نوع في المجتمع الأحيائي البيولوجي الذي تعيش فيه مصطلح **تنوّع الأنواع**. بينما تنظر إلى **الشكل 2**، لاحظ تنوّع الكائنات الحيّة في هذه المنطقة. يمثل هذا الموطن البيئي منطقةً تتميز بتنوّع أنواع عالي المستوى إذ يتواجد العديد من الأنواع في موقع واحد. ومع ذلك، فإن تنوع الأنواع ليس موزعًا بشكلٍ متساوٍ في الغلاف الحيوي إذ يزداد كلما انتقلت جغرافيًا من المناطق القطبية باتجاه خط الاستواء. على سبيل المثال، يوضح **الشكل 3** انتشار عدد من أنواع الطيور في المناطق الممتدّة من ألاسكا إلى أمريكا الوسطى. استخدم مفتاح اللون لملاحظة تغيّر التنوع بينما تتجه نحو خط الاستواء.

التأكد من فهم النص **قارن وقابل** بين التنوع الوراثي وتنوع الأنواع.

توزيع فصائل الطيور



الشكل 3 تُظهر هذه الخريطة توزيع أنواع الطيور في أمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى. يزداد التنوع الأحيائي كلما اتجهت نحو المناطق الاستوائية.

قدّر عدد أنواع الطيور في المكان الذي تعيش فيه.

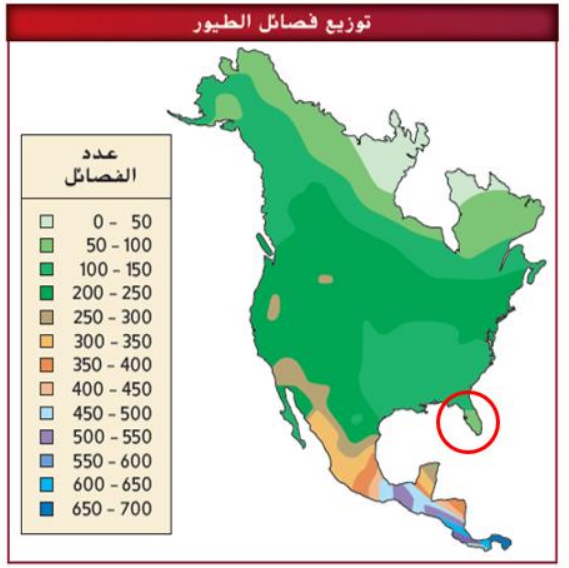
ما المكان الذي تتوقع العثور فيه على أكبر تنوع للأنواع على الإطلاق؟

A. كندا

B. كوستاريكا

C. المكسيك

D. الولايات المتحدة



6. راجع **الشكل 3**. ما معدل تنوع الأنواع في جنوب فلوريدا؟

A. 0 - 50 نوع

B. 50 - 100 نوع

C. 100 - 150 نوع

D. 150 - 200 نوع

10 – أي مصطلح يصف على أفضل وجه ما تُظهره الأرانب الموجودة في الشكل أدناه؟

تنوع النظام البيئي

التنوع الوراثي

ثراء الأنواع

تنوع الأنواع

ما المصطلح الذي يصف، على أفضل وجه، مجموعة المواقع التالية: غابة وبحيرة عذبة المياه ومصبّ نهر وبراري؟

A. تنوع النظام البيئي

B. الانقراض

C. التنوع الوراثي

D. تنوع الأنواع

أهمية التنوع الأحيائي

تتعدد الأسباب التي تدفعنا إلى الحفاظ على التنوع الأحيائي. وفي هذا الإطار، يحرص العديد من الأشخاص على الحفاظ على الأنواع الموجودة على كوكب الأرض وحمايتها للأجيال القادمة. بالإضافة إلى ذلك، تدفعنا أسباب اقتصادية وجمالية وعلمية إلى الحفاظ على التنوع الأحيائي.

القيمة الاقتصادية المباشرة إن المحافظة على التنوع الأحيائي تعود بقيمة اقتصادية على البشر الذين يعتمدون على النباتات والحيوانات لتأمين الغذاء والملابس والطاقة والدواء والمأوى. والجدير بالذكر أن الحفاظ على الأنواع التي تُستخدم مباشرةً أمر مهم، لكن من المهم أيضًا الحفاظ على التنوع الوراثي لدى الأنواع التي لا تُستخدم مباشرةً. فهذه الأنواع هي بمثابة مصادر محتملة للجينات المرغوب فيها والتي قد تكون ضرورية في المستقبل.

ويعود سبب الحاجة المستقبلية إلى الجينات المرغوب فيها إلى أن معظم المحاصيل الغذائية في العالم ناتجة عن عدد محدود للغاية من الأنواع. تتميز هذه النباتات بتنوع وراثي ضئيل نسبيًا وتتشارك المشكلات نفسها التي تواجهها كل الأنواع عندما يكون التنوع الوراثي محدودًا، كضعف مقاومة الأمراض على سبيل المثال. في الكثير من الحالات، لا تزال أنواع المحاصيل، القريبة جدًا بعضها من بعض، تنمو في موطنها البيئي المحلي على نحو واسع. وتشكّل هذه الأنواع البرية مستودعات لصفات وراثية مرغوبة قد تكون ضرورية لتحسين أنواع المحاصيل المحلية.

نبات التيوسينت

نبات الذرة التجارية

■ **الشكل 5** يحتوي نبات التيوسينت على جينات تقاوم العديد من الأمراض الفيروسية التي تصيب نباتات الذرة التجارية. وقد استُخدمت هذه الجينات لإنتاج مجموعة متنوعة من الذرة التجارية التي تتميز بمقاومتها للفيروسات.

تتميّز التيوسينت، وهي من الأنواع ذات القرابة البعيدة مع الذرة والموضحة في **الشكل 5**، بمقاومتها للأمراض الفيروسية التي تتسبّب بتلف محاصيل الذرة التجارية. وباستخدام هذه الأنواع البرية، طوّر اختصاصيون في علم أمراض النبات سلالات متنوعة من الذرة تتميز بمقاومتها للأمراض. ولو لم تكن هذه الأنواع البرية متوفرة، لما كان هذا التنوع الوراثي موجودًا، ولما كان تطوير أنواع من الذرة المقاوِمة للأمراض ممكنًا.

علاوةً على ذلك، بدأ علماء الأحياء بمعرفة كيفية انتقال الجينات التي تتحكم بالصفات الوراثية من نوع إلى آخر. ويُشار إلى هذه العملية في بعض الأحيان بالهندسة الجينيّة. وتمّ إنتاج محاصيل مقاومة لبعض الحشرات ذات قيمة غذائية أكبر وتتميز بمقاومة أكبر للتلف. وتجدر الإشارة إلى أنّه لم يتم تقييم معظم الأنواع البرية النباتية والحيوانية لمعرفة صفاتها الوراثيّة المفيدة. وأن فرصة الاستفادة من جيناتها ستضيع إلى الأبد إذا انقرضت هذه الأنواع. ويُعزّز ذلك من أهمية الأنواع التي ليس لها قيمة اقتصادية حاليًا لأنّ قيمتها الاقتصادية قد تزداد في المستقبل.

التأكد من فهم النص **اشرح** السبب وراء أهمية الحفاظ على التنوع الأحيائي لتوفير الغذاء للإنسان؟

الربط بالصحة

إن العديد من الأدوية التي تُستخدم اليوم مستخلص من نباتات أو كائنات حيّة أخرى. فلعلّك تعلم أن البنسلين، وهو مضاد حيوي قوي اكتشفه العالِم ألكسندر فليمنغ في العام 1928، مستخلص من عفن الخبز. كما استخلص اليونانيون القدماء والأمريكيون المحليون وغيرهم الساليسن، وهو عقار مسكن للألم من شجر الصفصاف. حاليًا، صُنعت نسخة معدّلة من هذا العقار في المختبرات تُعرف بالأسبرين. يوضح **الشكل 6** زهرة نبات عنافيّة مدغشقرية، وقد اكتُشف مؤخرًا أنها تحتوي على مستخلص مفيد لعلاج بعض أشكال سرطان الدم. ولقد استُخدم هذا المستخلص لتطوير عقاقير تزيد نسبة بقاء بعض المرضى المصابين بسرطان الدم على قيد الحياة من 20% إلى أكثر من 95%.

يواصل العلماء اكتشاف مستخلصات جديدة من النباتات والكائنات الحية الأخرى تساعد في علاج الأمراض التي تصيب الإنسان. ومع ذلك، فثمة العديد من أنواع الكائنات الحية التي لم يتم التعرّف عليها بعد بخاصة في المناطق النائية على سطح الأرض، لذا فإن قدرتها على توفير مستخلصات أو جينات مفيدة هي غير معروفة.

■ **الشكل 6** تُستخدم الأدوية المصنّعة من مستخلص نبات العنافيّة المدغشقرية، كاثرانثيس روزيس، في علاج أشكال من سرطان الدم.
لخّص ما سبب أهمية المحافظة على التنوع الأحيائي للأسباب الطبية؟

الشكل 7 يتم توفير مياه الشرب لمدينة نيويورك من مستجمعات كتسكيل وديلاوير المائية.

استدلّ اذكر أنواع الأنشطة البشرية التي يمكن أن تؤثر في مستجمع مائي وتقلل من جودة المياه؟

القيمة الاقتصادية غير المباشرة يوفر الغلاف الحيوي السليم العديد من المزايا للإنسان والكائنات الحية الأخرى التي تعيش على الأرض. فعلى سبيل المثال، تطلق النباتات الخضراء الأكسجين في الغلاف الجوي وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون. وتوفر العمليات الطبيعية مياه الشرب الصالحة لاستخدام الإنسان. فضلًا عن ذلك، يُعاد تدوير المواد الكيميائية بواسطة الكائنات الحية والعمليات غير الحية فتتوفّر بذلك المواد الغذائية لجميع الكائنات الحية. وكما ستتعلّم لاحقًا، توفر الأنظمة البيئية الصحية الحماية من الفيضانات والجفاف، وتكوّن تربة خصبة وتحافظ عليها وتزيل السموم وتحلل النفايات وتنظم المناخات المحلية.

والجدير بالذكر أنه من الصعب ربط قيمة اقتصادية بالمزايا التي يوفرها غلاف حيوي سليم، على الرغم من محاولة بعض العلماء وعلماء الاقتصاد القيام بذلك. في تسعينيات القرن العشرين، اضطرت مدينة نيويورك، لاتخاذ قرار بشأن كيفية تحسين جودة مياه الشرب، فقد شكّلت المستجمعات المائية نسبة كبيرة من مياه الشرب في نيويورك، كما هو موضح في **الشكل 7**. ويُقصد بالمستجمعات المائية مساحات من اليابسة يُصرَّف الماء الموجود فيها أو في باطنها في المكان نفسه. لم تلبي مستجمعات كتسكيل وديلاوير المائية معايير المياه النظيفة وبالتالي لم تعد قادرة على إمداد المدينة بمياه شرب جيدة، فأصبحت المدينة أمام خيارين: بناء نظام جديد لتصفية المياه تبلغ تكلفته أكثر من 6 مليارات دولارات أو الإبقاء على هذه المستجمعات المائية وتنظيفها مقابل 1.5 مليار دولار. وكان من الواضح أن القرار اقتصاديٌّ في هذه الحالة، فالمحافظة على نظام بيئي صحي كان أقل تكلفةً مقارنةً باستخدام التكنولوجيا للقيام بالخدمات نفسها.

القيمة الاقتصادية المباشرة	القيمية الاقتصادية غير المباشرة	القيمة الجمالية و العملية
تامين الغذاء الملابس والدواء و الطاقة	1-اطلاق الاكسجين من النباتات و التخلص من ثاني اكسيد الكربون 2-توفير مياة الشرب الصالحة لاستخدام الانسان 3- اعادة تدوير المواد الكيميائية بواسطة الكائنات الحية و العمليات الغير حية 4- كذلك توفر لنا الحماية من الفيضانات و الجفاف و تكون تربة خصبة 5- و تحلل النفايات و تزيل السموم و تنظم المناخ	.البعد الجمالي للتنوع الراحة النفسية و الاستجمام

أي مما يلي يُعد مثالًا على قيمة جمالية في نظام بيئي صحي؟

- شلال جميل
- مجموعة كبيرة متنوعة من الجينات
- أكسجين زائد
- تربة سطحية خصبة

-أي مما يلي يعتبر قيمة اقتصادية غير مباشرة للتنوع الاحيائي

أ-الاعتماد على النبات والحيوان في الغذاء

ب-تطلق النباتات الاكسجين وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون

ج-انتاج محاصيل مقاومة للامراض

د-استخراج الساليسن مسكن الألم من شجر الصفصاف

موسوعة الأعشاب الطبية

البنسلين (الفطر الذهبى)

البنسلين مضاد حيوي مستخرج من عفن البرتقال **البنسيليوم**

يستخرج عقار الساليس من نبات الصفصاف وهو عقار مسكن

أوراق الصفصاف

■ **الشكل 6** تُستخدم الأدوية المصنعة من مستخلص نبات العنافيّة المدغشقرية، كاثرانثيس روزيس، في علاج أشكال من سرطان الدم.

لخّص ما سبب أهمية المحافظة على التنوع الأحيائي للأسباب الطبية؟

تستخدم في علاج سرطان الدم

دور الهندسة الجينية في الحفاظ على التنوع الوراثي عبر الاستفادة من التنوع الوراثي

إنتاج محاصيل مقاومة للحشرات
إنتاج محاصيل ذات قيمة غذائية أكبر
إنتاج سلالات من الذرة مقاومة للأمراض بعد نقل جينات نبات التيوسينت إليها

العوامل التي تهدد التنوع الأحيائي

يشير العلماء إلى أن ارتفاع معدل الانقراض الذي نشهده في الوقت الحالي يختلف عن حالات الانقراض الجماعي التي حدثت في الماضي. ويعود ارتفاع معدل الانقراض الحالي إلى الأنشطة التي يقوم بها نوع واحد، ألا وهي الجنس البشري. بعدما حدث الانقراض الجماعي في الماضي، تطورت أنواع جديدة وعاد التنوع الأحيائي إلى حالته السابقة من جديد بعد عدة ملايين من السنين، إلا أنّ عودة التنوع الأحيائي هذه المرة قد تكون مختلفة. فالإنسان يغيّر في الظروف على سطح الأرض بشكلٍ أسرع من قدرة بعض الأنواع على تطوير صفات جديدة لتتكيّف معها، ربما لا تملك الأنواع التي هي قيد التطوّر الموارد الطبيعية التي تحتاجها. ويُقصَد **بالموارد الطبيعية** جميع المواد والكائنات الحية الموجودة في الغلاف الحيوي، بما في ذلك المعادن والوقود الأحفوري والوقود النووي والنباتات والحيوانات والتربة والمياه النظيفة والهواء النظيف والطاقة الشمسية.

الاستغلال الجائر يعتبر **الاستغلال الجائر** أو الاستخدام المفرط، للأنواع التي تحمل قيمة اقتصادية من أحد العوامل المؤثرة على زيادة معدل الانقراض الحالي. على سبيل المثال، كان يتم اصطياد أعداد هائلة من قطعان البيسون التي كانت تجوب في ما مضى السهول الوسطى في أمريكا الشمالية، وذلك بهدف الحصول على لحمها وجلدها الذي يمكن بيعه تجاريًا أو كنوع من أنواع الرياضة حتى أصبحت على حافة الانقراض. وتشير التقديرات لأعداد البيسون في الماضي القديم إلى وجود 50 مليون بيسون، أما في العام 1889، فقد بلغت أعداد البيسون المتبقية نحو 1000 بيسون.

يُعدّ الحمام المهاجر مثالًا آخر على نوع تم استغلاله بشكلٍ جائر. في الماضي، كانت أسراب هائلة من هذه الطيور تحجب سماء أمريكا الشمالية خلال موسم هجرتها. ولسوء الحظ، تم اصطيادها بشكلٍ جائر وأُجبرت على النزوح من مواطنها البيئية. وفي أوائل القرن العشرين، انقرضت هذه الطيور تمامًا.

يتواجد القط البري، الموضح في **الشكل 9**، في المناطق الممتدة من تكساس إلى الأرجنتين ويواجه خطر الانقراض، ويمثل الفقدان المتزايد لموطنه البيئي والقيمة التجارية لفرائه أسبابًا أدت إلى تناقص أعداده. كما أن وحيد القرن الأبيض، الموضح في **الشكل 9**، يمثّل نوعًا من أصل خمسة أنواع من وحيد القرن تواجه جميعها خطر الانقراض. يتم اصطياد حيوانات وحيد القرن وقتلها بهدف الحصول على قرونها، التي تُباع بعد ذلك لأغراض طبية. تاريخيًا، يشكّل الاستغلال الجائر السبب الأساسي لانقراض الأنواع، ومع ذلك، فإن السبب الأول لانقراض الأنواع اليوم يعود إلى فقدان الموطن البيئي أو تدميره.

التأكد من فهم النص **اشرح** مصطلح الاستغلال الجائر من حيث ارتباطه بانقراض الأنواع.

فقدان الموطن البيئي تتعدد الطرق التي يمكن أن تفقد بها الأنواع مواطنها البيئية. إذا تم تدمير موطن بيئي أو حدث فيه خلل، فإن الأنواع المحلية تكون بين خيارَين: إما الانتقال إلى مكانٍ آخر أو الموت. على سبيل المثال، يقوم البشر بإزالة مساحات من الغابات الاستوائية المطيرة واستبدالها بنباتات محلية تؤمّن محاصيل زراعية، أو بالمراعي.

تدمير الموطن البيئي إن إزالة الغابات الاستوائية المطيرة، كتلك الموضحة في **الشكل 10**، لها تأثير مباشر في التنوع الأحيائي العالمي. وكما ذُكر سابقًا، تحتوي خطوط العرض الاستوائية على الكثير من التنوع الأحيائي العالمي في الجماعات الأحيائية المحلية. في الحقيقة، تشير التقديرات إلى أن أكثر من نصف الأنواع الموجودة على سطح الأرض تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة. وستتسبب إزالة مساحة كبيرة من الغابة الطبيعية في انقراض العديد من الأنواع الموجودة على سطح الأرض كنتيجة لفقدان الموطن البيئي.

اختلال الموطن البيئي قد لا يتم تدمير بعض المواطن البيئية، إلا أنه قد يشوبها اختلالات. على سبيل المثال، وقعت سلسلة من الأحداث في سبعينيات القرن العشرين قبالة ساحل ألاسكا كشفت كيفية تأثير تناقص أعداد فرد واحد من شبكة غذائية في الأفراد الأخرى. فكما ترى من سلسلة الأحداث الموضحة في **الشكل 11**، يمكن أن يؤثر انخفاض أعداد نوع واحد في النظام البيئي بأكمله. وعندما يلعب نوع واحد مثل هذا الدور الكبير في نظام بيئي ما، يُطلق عليه اسم النوع المفتاحي. لقد أدى الانخفاض في أعداد جماعات الأسماك الأحيائية المختلفة، ربما بسبب الصيد الجائر، إلى انخفاض الجماعات الأحيائية لأسود البحر وفقمة الميناء. ويضع بعض العلماء فرضية تفيد بأن الاحترار العالمي كان له أيضًا دور في انخفاض الأعداد، وقد أسهم ذلك في بدء تفاعل متسلسل داخل النظام البيئي البحري أثّر في العديد من الأنواع.

التأكد من فهم النص **سمِّ** الأنواع المفتاحية الموضحة في **الشكل 11**.

تجزؤ الموطن يُعرف فصل النظام البيئي إلى مساحات صغيرة من الأراضي **بتجزؤ الموطن**. وتتمركز الجماعات الأحيائية غالبًا في مساحة أرض صغيرة لأنها تكون غير قادرة أو غير راغبة في عبور الحواجز التي صنعها الإنسان. ويسبب ذلك مشكلات عدة تؤثر في بقاء أنواع مختلفة.

أولًا، كلما صغرت مساحة الأرض، كان عدد الأنواع التي يمكن لها أن تدعمه أقل. ثانيًا، يقلّل التجزؤ من فرص الأفراد المتواجدين في منطقة واحدة في التزاوج مع أفراد من منطقة أخرى. لهذا السبب، يقلّ التنوع الوراثي غالبًا مع مرور الوقت مسببًا تجزؤ الموطن. ويكون كل من الجماعات الأحيائية الصغيرة من حيث العدد، وتلك المنفصلة، الأقل تنوّعًا على المستوى الوراثي، ذا قدرة أقل على مقاومة الأمراض أو على الاستجابة للظروف المناخية المتغيرة.

ثالثًا، يؤدي تقسيم النظام البيئي الكبير إلى مساحات صغيرة إلى ازدياد في عدد الحواف، مما يتسبب في نشأة تأثيرات الحافة، كما هو موضح في **الشكل 12**.

إن **تأثيرات الحافة** هي الظروف البيئية المختلفة التي تحدث على طول حدود نظام بيئي. فعلى سبيل المثال، تتميز حواف غابة قريبة من طريق بعوامل غير حيوية، مثل درجة الحرارة والرياح والرطوبة، عن تلك الموجودة داخل الغابة، إذ تكون درجة الحرارة والرياح عادةً أعلى وتكون الرطوبة أقل عند حواف الغابات الاستوائية. وبالتالي قد تنفق الأنواع التي تعيش في أعماق الغابة الكثيفة إذا انتقلت إلى حواف النظام البيئي. في الوقت نفسه، تعيش الحيوانات المفترسة والطفيليات عند حواف الأنظمة البيئية، مما يجعل الأنواع التي تعيش في هذه المناطق أكثر عرضة للهجوم. من جهة ثانية، لا تتسبب تأثيرات الحواف دائمًا في إنشاء ظروف غير مناسبة لكل الأنواع، حيث تجد بعض الأنواع هذه الظروف مؤاتية ويعيش في ظلها.

التأكد من فهم النص **اشرح** كيف تتأثر النسبة المئوية الأكبر من الأراضي الحافة عند تجزؤ قطعة الأرض.

التلوث يهدّد كل من التلوث والتغيرات الجوية التنوع الأحيائي والاستقرار العالمي. فيعمل التلوث على تغيير تركيبة كل من الهواء والتربة والماء. ثمة أنواع متعددة من التلوث؛ يتم إطلاق المواد الكيميائية، بما في ذلك العديد من الكيماويات التي يصنعها الإنسان والتي لم تكن موجودة في الطبيعة، في البيئة. ومن الأمثلة على هذه المواد الكيميائية، الموجودة في الشبكات الغذائية، المبيدات الحشرية، مثل DDT (ثنائي كلورو ثنائي فينيل ثلاثي كلورو الإيثان) والكيماويات الصناعية مثل PCBs (مركّبات ثنائي الفينيل متعدد الكلور). تبتلع الكائنات الحية هذه المواد الكيميائية عند شرب الماء أو التغذي على كائنات حية أخرى تحوي مواد كيميائية سامة. عادة يتم تأييض بعض المواد الكيميائية بواسطة الكائن الحي وتُفرز مع فضلاته الأخرى ولكن رغم ذلك، تتجمع مواد كيميائية أخرى، مثل DDT و PCBs، في أنسجة الكائنات الحية.

يبدو أن الحيوانات آكلة اللحوم التي تتمركز في المستويات الغذائية العليا هي الأكثر تضررًا من تراكم المواد الكيميائية السامة بسبب عملية تُعرف بالتضخم الحيوي. ويُقصد **بالتضخم الحيوي** تزايد تركيز المواد الكيميائية السامة في الكائنات الحية مع ارتفاع المستويات الغذائية في السلسلة أو الشبكة الغذائية، كما هو موضح في **الشكل 13**. يكون تركيز المادة الكيميائية السامة قليلًا عند دخولها الشبكة الغذائية. فيما يزداد تركيزها في أفراد الكائنات الحية مع انتشارها عبر المستويات الغذائية الأعلى.

تفيد الأبحاث الجارية بأن هذه المواد الكيميائية قد تعرقل حدوث العمليات الطبيعية في بعض الكائنات الحية. فعلى سبيل المثال، قد يكون لمادة DDT دور في الانقراض الوشيك للنسر الأصلع الأمريكي والصقر الجوّال. إن مادة DDT عبارة عن مبيد حشري استُخدم من أربعينيات إلى سبعينيات القرن العشرين للسيطرة على الحشرات الآكلة للمحاصيل أو الناقلة للأمراض. لقد ثبُت أن DDT مبيد حشريّ شديد الفاعلية، لكن تشير الأدلة إلى أنه تسبب في أن تصبح قشور بيض الطيور التي تتغذى على الأسماك هشة ورقيقة، مما أدى إلى موت أجنّة الطيور. بمجرّد اكتشاف التأثيرات السامة التي تسببها مادة DDT، تم حظر استخدامها في بعض أجزاء من العالم.

1-الاستغلال الجائر :

و هو استخدام زائد للفصائل التي لها قيمة اقتصادية – احد عوامل انقراض الفصائل .

1-امثلة :

قط بري

وحيد القرن الأبيض

كان يتم اصطياد اعداد هائلة من البيسون و الهدف من ذلك الحصول على لحمها و جلدها الذي يمكن بيعه تجاريا او نوع من أنواع الرياضة حتى أصبحت على حافة الانقراض .

البيسون

يشكل الاستغلال الجائر السبب الأساسي لانقراض الأنواع و مع ذلك فإن السبب الأول لانقراض الأنواع اليوم يعود الى فقدان الموطن البيئي او تدميره .

2-فقدان الموطن البيئي :

تعدد الطرق التي يمكن ان تفقد بها الأنواع مواطنها البيئية :

تدمير الموطن البيئي

غالبا ما تستخدم الأراضي التي قطعت اشجارها لزراعة المحاصيل الزراعية او لتوفير أراض لرعي الماشية . و تؤدي زراعة كميات كبيرة من المحاصيل الى انخفاض التنوع الاحيائي في المنطقة .

اختلال الموطن البيئي

يمكن ان يؤثر انخفاض اعداد جماعة احيائية لاحد الأنواع في النظام البيئي بأكمله . فعندما قلت اعداد حيوانات فقمة الميناء الأسود البحر ، اتجهت الحيتان القاتلة الى تناول المزيد من ثعالب البحر . ثم أدى انخفاض جماعة ثعالب البحر الاحيائية الى زيادة قنافذ البحر التي تتغذى على عشب البحر ، و أدى ذلك بدوره الى تناقص كميات غابات اعشاب البحر .

3-تجزؤ الموطن :

و هو انفصال او تقسيم الموطن البيئي الى أجزاء صغيرة من الأرض . و تتمركز الجماعات الاحيائية غالبا مساحة ارض صغيرة لانها تكون غير قادرة او غير راغبة في عبور الحواجز التي صنعها الانسان .

و يسبب ذلك مشكلات عدة تؤثر في بقاء أنواع مختلفة :

أولا : كلما صغرت مساحة الأرض ، كان عدد الأنواع التي يمكن لها ان تدعمه اقل

ثانيا : يقلل التجزؤ من فرص الافراد المتواجدين في منطقة واحدة في التزاوج مع افراد من منطقة أخرى

ثالثا : يؤدي تقسيم النظام البيئي الكبير الى مساحات صغيرة الى زيادة في عدد الحواف ، مما يتسبب في نشأة تأثيرات الحافة .

هي الظروف البيئية المختلفة التي تحدث على طول حدود نظام بيئي .

4-التلوث :

يهدد كل من التلوث و التغيرات الجوية التنوع الاحيائي و الاستقرار العالمي فيعمل التلوث على تغيير تركيبة كل من الهواء و التربة و الماء .

يتم اطلاق المواد الكيميائية ، بما في ذلك العديد من الكيماويات التي يصنعها الانسان و التي لم تكن موجودة في الطبيعة .

تبتلع الكائنات الحية هذه المواد الكيميائية عند شرب الماء او التغذي على كائنات حية أخرى تحوي مواد كيميائية سامة .

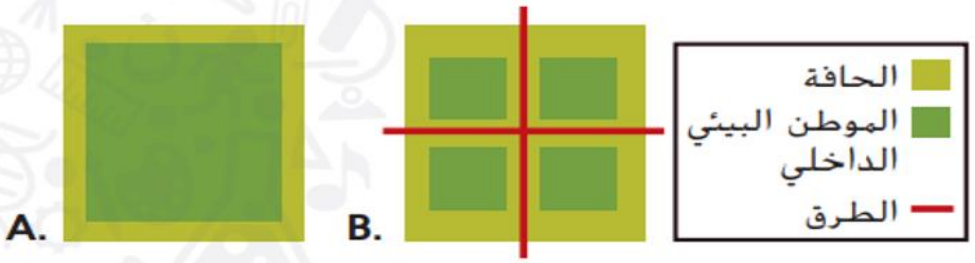
ان الحيوانات آكلة اللحوم التي تتمركز في المستويات الغذائية العليا هي اكثر تضررا من تراكم مواد كيميائية السامة بسبب عملية تعرف بالتضخم الحيوي .

التضخم الحيوي : تزايد تركيز المواد الكيميائية السامة في الكائنات الحية مع ارتفاع المستويات الغذائية في سلسلة او الشبكة الغذائية .

أي الكائنات الحية التالية الأكثر تأثرًا بالتضخم الحيوي؟

- الطحالب
- النباتات
- الذئاب
- الفئران

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 20 و21.



20. أي موطن بيئي تعرّض لأكبر ضرر نتيجة لتأثيرات الحافة؟

A. A
B. B
C. "A" و"B" بالتساوي
D. لا "A" ولا "B"

21. أي موطن بيئي يدعم أكبر قدر من التنوع الأحيائي بشكل طبيعي؟

A. A
B. B
C. "A" و"B" بالتساوي
D. لا "A" ولا "B"

24. ما الظاهرة التي أثارت سلسلة من الأحداث قبالة ساحل ألاسكا وتسببت في بدء اختفاء غابات أعشاب البحر؟

A. انخفاض كمية العوالق

B. زيادة أعداد ثعالب البحر

C. الإفراط في اصطياد الأسماك الآكلة للعوالق

D. التلوث الناتج عن استخدام المبيدات الحشرية

-يقصد بالتضخم الحيوي

أ-زيادة التلوث البيئي في الماء

ب-زيادة عدد الكائنات الحية في منطقة ما

ج-تزايد تركيز المواد الكيميائية السامة في الكائنات الحية

د-زيادة التنوع البيولجي

-يقصد بالاثراء الغذائي

أ-زيادة نمو الغذاء في العالم

ب-نقص كمية الغذاء في العالم

ج-شكل من تلوث الماء يدمر المواطن البيئية تحت الماء

د-زيادة نسبة الأسمدة في التربة

الربط بالتاريخ بدأ فقدان الأنواع المتسارع الوتيرة منذ عدة قرون. ويعرض **الجدول 2** العدد التقديري لحالات الانقراض، بحسب المجموعة، والتي حدثت منذ العام 1600. وقد حصلت معظم حالات انقراض الأنواع في السابق على أراضي الجزر. على سبيل المثال، كانت 60 في المئة الثدييات التي انقرضت خلال الـ 500 عام الأخيرة تعيش على جزر، وحدثت 81 في المئة من حالات انقراض الطيور كذلك في جزر.

إن الأنواع التي تعيش على الجزر معرّضة لخطر الانقراض بشكلٍ خاص بسبب عدة عوامل، وقد تطورت العديد من هذه الأنواع من دون وجود مفترسات طبيعية. نتيجةً لذلك، عند اقتحام مفترس، مثل قط أو فأر أو إنسان، للجماعة الأحيائية، لا تملك الحيوانات المحلية القدرة أو المهارات التي تمكّنها من الفرار. وعند إدخال أنواع غير محلية في جماعة أحيائية جديدة، فقد تكون بمثابة ناقل لمرض يصيب الجماعة الأحيائية المحلية التي لا تملك وسيلة للمقاومة وهي غالبًا تموت ما نتيجةً لذلك. بالإضافة إلى ذلك، يعيش في الجزر عادةً جماعات أحيائية صغيرة وحيوانات متفرقة نادرًا ما تتنقّل بين الجزر، وكلا الأمرين يزيد من خطر تعرّض الأنواع التي تعيش على الجزر للانقراض.

التأكد من فهم النص **اشرح** سبب اعتبار الكائنات الحية التي تعيش على الجزر أكثر عرضة لخطر الانقراض مقارنةً بغيرها من الكائنات الحية.

الجدول 2 العدد المقدَّر لحالات الانقراض منذ العام 1600

المجموعة	اليابسة	الجزيرة	المحيط	الإجمالي	العدد التقريبي للأنواع المعروفة	النسبة المئوية المنقرضة من المجموعة
الثدييات	30	51	4	85	4000	2.1
الطيور	21	92	0	113	9000	1.3
الزواحف	1	20	0	21	6300	0.3
البرمائيات*	2	0	0	2	4200	0.05
الأسماك	22	1	0	23	19,100	0.1
اللافقاريات	49	48	1	98	+1,000,000	0.01
النباتات الزهرية	245	139	0	384	250,000	0.2

ان الأنواع التي تعيش على الجزر معرضة لخط الانقراض بشكل خاص بسبب عدة عوامل

1 – لا تمتلك الحيوانات المحلية القدرة او المهارة التي تمكنها من الفرارحيث انها تطورت دون وجود مفترسات

2 – عند ادخال أنواع غير محلية في جماعة احيائية جديدة فقد تكون بمثابة ناقل

7-علل معظم حالات الانقراض الجماعي حدثت على أراضي الجزر سواء انقراض الثدييات والطيور؟

لأن الجماعة الأحيائية على الجزر تكون صغيرة ومتفرقة ولا تستطيع الدفاع عن نفسها ضد أى مرض أو حيوان غريب

الجدول 2 العدد المقدَّر لحالات الانقراض منذ العام 1600

المجموعة	اليابسة	الجزيرة	المحيط	الإجمالي	العدد التقريبي للأنواع المعروفة	النسبة المئوية المنقرضة من المجموعة
الثدييات	30	51	4	85	4000	2.1
الطيور	21	92	0	113	9000	1.3
الزواحف	1	20	0	21	6300	0.3
البرمائيات*	2	0	0	2	4200	0.05
الأسماك	22	1	0	23	19,100	0.1
اللافقاريات	49	48	1	98	+1,000,000	0.01
النباتات الزهرية	245	139	0	384	250,000	0.2

أي مجموعة مدرجة في الجدول 2 شهدت أكبر نسبة من حالات الانقراض؟

A. الطيور
B. الأسماك
C. الثدييات
D. الزواحف

. أي مما يلي لا يمثل طريقة تفقد بها الأنواع مواطنها؟

A. الانقراض المرجعي
B. التدمير
C. الاضطراب
D. التلوث

. أي مجموعة من الكائنات الحية المدرجة في الجدول 2 شهدت أكبر عدد اجمالي من حالات الانقراض؟

A. الطيور
B. النباتات الزهرية
C. اللافقاريات
D. الثدييات

معدلات الانقراض

لقد انقرض العديد من الأنواع ويقوم علماء الحفريات بدراسة أحافير تلك الأنواع المنقرضة. تُعرف عملية الانقراض التدريجي للأنواع **بالانقراض المرجعي**. يمكن أن تطرأ تغيرات على الأنظمة البيئية المستقرة بفعل نشاط تقوم به الكائنات الحية الأخرى أو بسبب التغيّرات المناخية أو الكوارث الطبيعية. ولا تثير عملية الانقراض بشكلٍ طبيعي مخاوف العلماء، بل إن ما يثير قلق الكثير منهم حقًا هو الازدياد الأخير الذي طرأ على معدل الانقراض. يتوقع بعض العلماء انقراض ما يتراوح بين ثُلث وثُلثي كل الأنواع النباتية والحيوانية على التوالي خلال النصف الثاني من هذا القرن. والجدير ذكره أن معظم حالات الانقراض تحدث بالقرب من خط الاستواء.

يقدِّر بعض العلماء أن معدل الانقراض الحالي يساوي، تقريبًا، 1000 ضعف معدّل الانقراض المرجعي الطبيعي. ويعتقدون أيضًا أننا نشهد فترة الانقراض الجماعي. يعتبر **الانقراض الجماعي** حدث ينطوي على انقراض نسبة كبيرة من كل الأنواع الحية في فترة زمنية قصيرة نسبيًا. تجدر الإشارة إلى أن الانقراض الجماعي الأخير حدث منذ حوالي 65 مليون عام، كما هو موضح في **الجدول 1**، عندما انقرضت آخر الديناصورات الحية.

الجدول 1 أحدث خمس حالات انقراض جماعي

	العصر الأوردوفيكي	العصر الديفوني	العصر البرمي	العصر الترياسي	العصر الطباشيري
الفترة الزمنية	منذ 444 مليون سنة تقريبًا	منذ 360 مليون سنة تقريبًا	منذ 251 مليون سنة تقريبًا	منذ 200 مليون سنة تقريبًا	منذ 65 مليون سنة تقريبًا
مثال	جرابتوليت	دينكثس	الترايلوبيت	كلبي الفك	أمونيت

معدلات الانقراض :

الانقراض المرجعي .

عملية انقراض الفصائل تدريجيا .يحتاج الى وقت أطول

الانقراض الجماعي .

حدوث وفاة على نطاق واسع لنسبة كبيرة من جميع الكائنات الحية التي تعيش في منطقة معينة خلال فترة زمنية قصيرة .

و يعود ارتفاع معدل الانقراض الحالي الى الأنشطة التي يقوم بها نوع واحد الا و هي الجنس البشري .

الانقراض الجماعي الأخير حدث منذ حوالي 65 مليون عام ، عندما انقرضت آخر الديناصورات الحية

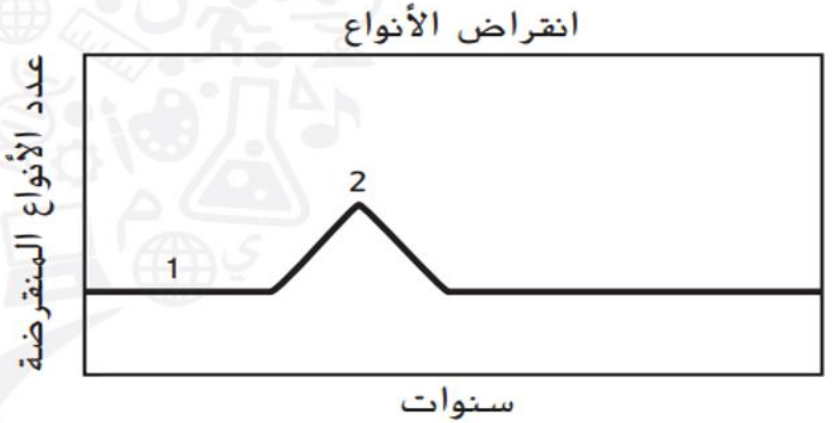
كم يبلغ، تقريبًا، معدل زيادة حالات الانقراض المرجعي الحالية مقارنةً بالمعدل الطبيعي؟

A. ضعف واحد
B. 10 أضعاف
C. 1000 ضعف
D. 10,000 ضعف

ما العامل الذي يتحمل المسؤولية الأكبر في عدم وجود نباتات في المناطق القطبية؟

A. الرعي الجائر بواسطة آكلات النباتات
B. قلة الهطول
C. عدم وجود تربة لتمد النباتات جذورها فيها
D. عدم توافر ضوء شمس كافٍ

استخدم التمثيل البياني أدناه للإجابة عن السؤالين *2* و *3*.



2. أي مصطلح يصِف على أفضل وجه القسم المسمَّى *1* في الرسم البياني؟

A. الانقراض المرجعي
B. تدمير الموطن البيئي
C. الانقراض الجماعي
D. الاستغلال الجائر للأنواع

ما الحدث الذي لا يتسبب في ظهور القمة المسماة *2* على الرسم البياني؟

A. تدمير الموطن البيئي لحيوان محلي نتيجة استيطان البشر إحدى الجزر
B. زيادة الاتجاه نحو التصنيع والتأثير البشري على مر الزمن
C. إدخال حيوان غير محلي في النظام البيئي للجزيرة
D. مرض فتّاك أصاب مجموعة أحيائية واحدة

-الاختلاف بين الانقراض المرجعي والانقراض الجماعي هو

أ-الأول يتم ببطء والثاني يتم بسرعة

ب-الأول يتم بسرعة والثاني يتم ببطء

ج-كلاهما يتم تدريجي

د-الأول بعض افراد النوع فقط والثاني كل افراد النوع

-أي مما يلي لايعتبر من عوامل تهديد التنوع الاحيائي

أ-الاستغلال الجائر

ب-فقدان الموطن البيئي

ج-عدم وجود مفترسات طبيعية في الجزر

د-التلوث

إصلاح الأنظمة البيئية

في بعض الأحيان، يتم تدمير التنوع الأحيائي في منطقة بحيث تنعدم فيها العوامل غير الحيوية والحيوية اللازمة لضمان نظام بيئي صحي كأن تصبح تربة الغابات الاستوائية المطيرة التي تم قطع أشجارها، غير صالحة للزراعة بعد بضع سنوات. وبعد الانتهاء من أعمال التعدين، قد تُترك الأرض في حالةٍ لا تدعم التنوع الأحيائي بأي شكل. كذلك، قد تتسبب التسربات النفطية وتسربات المواد الكيميائية السامة التي تحدث عن طريق الخطأ بتلوّث منطقة لدرجة أنّه يصبح من غير الممكن للأنواع المحلية العيش فيها.

يمكن للمجتمعات الأحيائية أن تتعافى من الكوارث الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان في وقتٍ معيّن، كما هو موضح في **الشكل 21**. فحجم المنطقة المتضررة ونوع الاضطراب الذي حدث هما العاملان اللذان يحددان وقت التعافي. ولا يرتبط طول وقت التعافي ارتباطًا مباشرًا بكون الكارثة طبيعية أم من صنع الإنسان. ولكن بشكل عام، كلما كبرت مساحة المنطقة المتضررة، طالت المدة التي يستغرقها المجتمع الأحيائي البيولوجي للتعافي. ويستخدم علماء البيئة طريقتين لتسريع عملية تعافي الأنظمة البيئية المتضررة، هما المعالجة البيولوجية والتعزيز البيولوجي.

الشكل 21 يعتمد وقت التعافي من الكوارث على حجم المنطقة المتضررة ونوع الاضطراب الذي حدث.
حدِّد الوقت التقريبي للتعافي من انهيار أرضي.

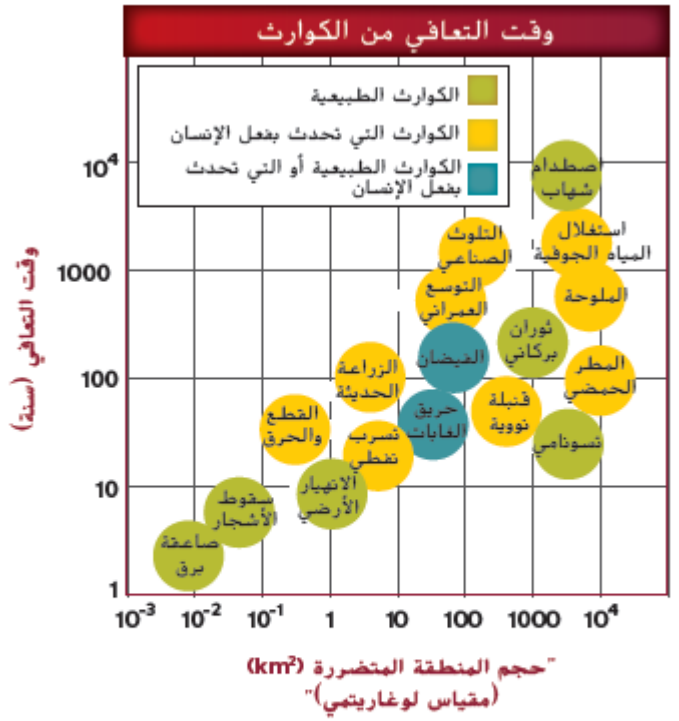
المعالجة البيولوجية يُسمّى استخدام الكائنات الحية مثل الكائنات بدائية النوى أو الفطريات أو النباتات لإزالة السموم من منطقة ملوَّثة **بالمعالجة البيولوجية**. في العام 1975، تسبب حدوث تسرب من منشأة تخزين وقود في ولاية كارولينا الجنوبية بإطلاق نحو 80,000 جالون من وقود الطائرات النفاثة المعتمد على الكيروسين. فامتصت التربة الرملية الوقود، الأمر الذي تسبب بتلويث سطح المياه الجوفية. ثم عملت الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بشكل طبيعي في التربة على تفتيت الوقود المعتمد على الكربون وحوّلته إلى ثاني أكسيد الكربون. واكتشف العلماء أنه من خلال إضافة المواد المغذية الإضافية إلى التربة، تزداد سرعة الكائنات الحية الدقيقة في تطهير المنطقة من الملوثات. وفي غضون سنوات قليلة، انخفضت نسبة التلوث في المنطقة بشكل كبير. يمكن استخدام هذه الكائنات الحية الدقيقة في الأنظمة البيئية الأخرى لإزالة السموم من التربة التي تلوثَت نتيجة تسرّب النفط والوقود عن طريق الخطأ.

يجري استخدام بعض أنواع النباتات لإزالة المواد الكيميائية السامة مثل الزنك والرصاص والنيكل والكيماويات العضوية من التربة المتضررة، كما هو موضح في **الشكل 22**. فتُزرع هذه النباتات في التربة الملوّثة، حيث تخزّن المعادن السامة في أنسجتها، ثم تُحصد هذه النباتات وبذلك يتمّ إزالة المعادن السامة من الأنظمة البيئية. تُعد تقنية المعالجة البيولوجية جديدة نسبيًا، لكن يبدو أنها تبشّر بوعود عظيمة في استخدام الكائنات الحية لإزالة السموم من بعض الأنظمة البيئية التي تضررت.

إصلاح الأنظمة البيئية

في بعض الأحيان، يتم تدمير التنوع الأحيائي في منطقة بحيث تنعدم فيها العوامل غير الحيوية والحيوية اللازمة لضمان نظام بيئي صحي كأن تصبح تربة الغابات الاستوائية المطيرة التي تم قطع أشجارها، غير صالحة للزراعة بعد بضع سنوات. وبعد الانتهاء من أعمال التعدين، قد تُترك الأرض في حالةٍ لا تدعم التنوع الأحيائي بأي شكل. كذلك، قد تتسبب التسربات النفطية وتسربات المواد الكيميائية السامة التي تحدث عن طريق الخطأ بتلوّث منطقة لدرجة أنّه يصبح من غير الممكن للأنواع المحلية العيش فيها.

يمكن للمجتمعات الأحيائية أن تتعافى من الكوارث الطبيعية وتلك التي من صنع الإنسان في وقتٍ معيّن، كما هو موضح في **الشكل 21**. فحجم المنطقة المتضررة ونوع الاضطراب الذي حدث هما العاملان اللذان يحددان وقت التعافي. ولا يرتبط طول وقت التعافي ارتباطًا مباشرًا بكون الكارثة طبيعية أم من صنع الإنسان. ولكن بشكل عام، كلما كبرت مساحة المنطقة المتضررة، طالت المدة التي يستغرقها المجتمع الأحيائي البيولوجي للتعافي. ويستخدم علماء البيئة طريقتين لتسريع عملية تعافي الأنظمة البيئية المتضررة، هما المعالجة البيولوجية والتعزيز البيولوجي.



■ **الشكل 21** يعتمد وقت التعافي من الكوارث على حجم المنطقة المتضررة ونوع الاضطراب الذي حدث.
حدِّد الوقت التقريبي للتعافي من انهيار أرضي.

المعالجة البيولوجية يُسمّى استخدام الكائنات الحية مثل الكائنات بدائية النوى أو الفطريات أو النباتات لإزالة السموم من منطقة ملوَّثة **بالمعالجة البيولوجية**. في العام 1975، تسبب حدوث تسرب من منشأة تخزين وقود في ولاية كارولينا الجنوبية بإطلاق نحو 80,000 جالون من وقود الطائرات النفاثة المعتمد على الكيروسين. فامتصت التربة الرملية الوقود، الأمر الذي تسبب بتلويث سطح المياه الجوفية. ثم عملت الكائنات الحية الدقيقة الموجودة بشكل طبيعي في التربة على تفتيت الوقود المعتمد على الكربون وحوّلته إلى ثاني أكسيد الكربون. واكتشف العلماء أنه من خلال إضافة المواد المغذية الإضافية إلى التربة، تزداد سرعة الكائنات الحية الدقيقة في تطهير المنطقة من الملوثات. وفي غضون سنوات قليلة، انخفضت نسبة التلوث في المنطقة بشكل كبير. يمكن استخدام هذه الكائنات الحية الدقيقة في الأنظمة البيئية الأخرى لإزالة السموم من التربة التي تلوثَت نتيجة تسرّب النفط والوقود عن طريق الخطأ.

يجري استخدام بعض أنواع النباتات لإزالة المواد الكيميائية السامة مثل الزنك والرصاص والنيكل والكيماويات العضوية من التربة المتضررة، كما هو موضح في **الشكل 22**. فتُزرع هذه النباتات في التربة الملوّثة، حيث تخزّن المعادن السامة في أنسجتها، ثم تُحصد هذه النباتات وبذلك يتمّ إزالة المعادن السامة من الأنظمة البيئية. تُعد تقنية المعالجة البيولوجية جديدة نسبيًا، لكن يبدو أنها تبشّر بوعود عظيمة في استخدام الكائنات الحية لإزالة السموم من بعض الأنظمة البيئية التي تضررت.

التعزيز البيولوجي تُعرف عملية إضافة المفترسات الطبيعية إلى نظام بيئي متدهور **بالتعزيز البيولوجي**. فعلى سبيل المثال، تتغذى حشرات المنّ، وهي حشرات صغيرة للغاية، على الخضروات والنباتات الأخرى، مما قد يؤدي إلى تدمير المحاصيل الزراعية. كذلك، يمكن أن تنقل حشرات المنّ الأمراض النباتية. ويعتمد بعض المزارعين على الخنافس لمكافحة الحشرات التي تتغذى على محاصيلهم. وبما أنّ بعض أنواع الخنافس تتغذّى على حشرات المنّ، كما هو موضح في **الشكل 23**، لذا يمكن استخدامها لمكافحة حشرات المنّ. لا تؤذي الخنافس المحاصيل، وبذلك تبقى الحقول خالية من حشرات المنّ.

حماية التنوع الأحيائي قانونيًا

خلال فترة سبعينيات القرن العشرين، انصبّ الكثير من الاهتمام على قضية تدمير البيئة والمحافظة على التنوع الأحيائي. وفي هذا الإطار، سُنّت القوانين في البلدان حول العالم وتم توقيع العديد من المعاهدات بينها في محاولة للحفاظ على البيئة. في الولايات المتحدة، تم إصدار قانون الأنواع المهددة بالانقراض في العام 1973. وسُنّ هذا القانون لإضفاء الطابع القانوني على حماية الأنواع التي ستنقرض أو التي تواجه خطر الانقراض. كما تم توقيع معاهدة دولية، وهي اتفاقية التجارة الدولية بأنواع الحيوانات والنباتات البرية المهددة بالانقراض CITES، في العام 1975. وقد حظرت التجارة بالأنواع وأعضاء الحيوانات المهددة بالانقراض، مثل أنياب الفيل العاجية وقرون وحيد القرن. ومنذ سبعينيات القرن العشرين، شُرعت العديد من القوانين والمعاهدات الإضافية ووُقّعت بهدف الحفاظ على التنوع الأحيائي للأجيال القادمة.

الشكل 23 يمكن إدخال الخنافس في نظام بيئي للسيطرة على تفشي جماعات حشرات المنّ الأحيائية.

العوامل التي تؤثر في سرعة إصلاح النظام البيئي

مساحة المنطقة المتأثرة

نوع الاختلال

طرق اصلاح النظام البيئي

1 - المعالجة البيولوجية

2- التعزيز البيولوجي

المعالجة البيولوجية:

هي استخدام الكائنات الحية مثل الكائنات بدائية النوى أو الفطريات أو النباتات لإزالة السموم من منطقة ملوثة .

أمثلة

قامت الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة بتفتيت الوقود الغني بالكربون و تحويله إلى ثاني أكسيد الكربون .

تم استخدام بعض أنواع النباتات لإزالة المواد الكيميائية السامة (مثل الزنك و الرصاص و النيكل) من التربة الملوثة , و تخزن المعادن السامة في أنسجتها ،ثم يُجمع محصول النبات ويتم التخلص منه ومن المواد السامة .

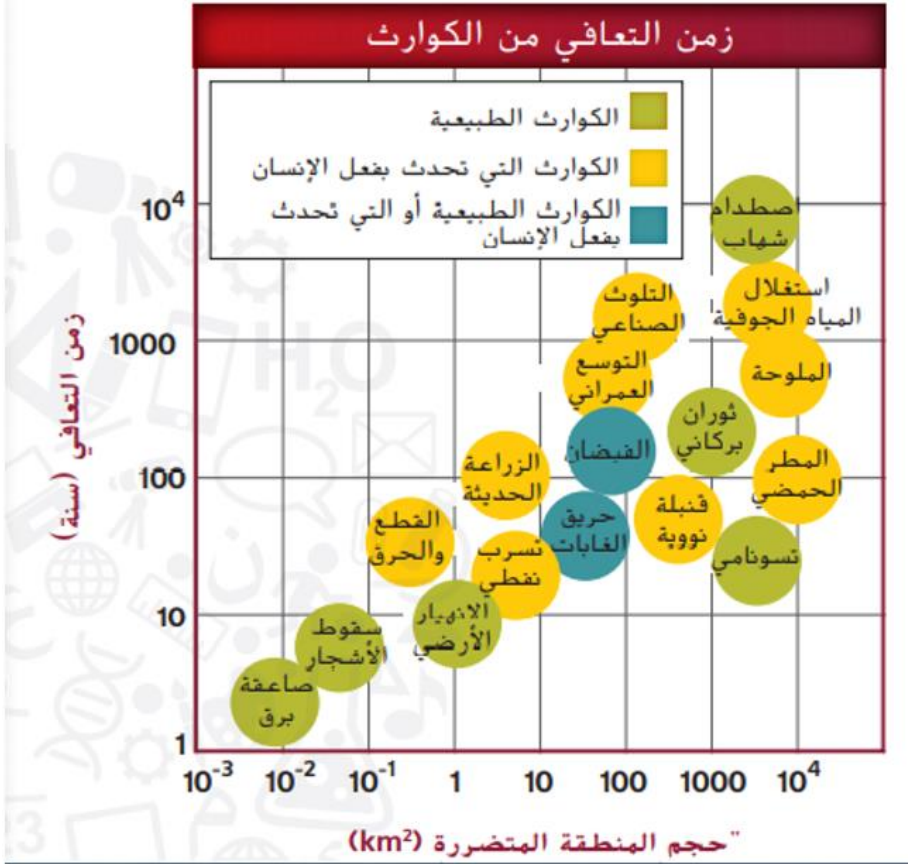
التعزيز البيولوجي :

هي عملية إضافة مفترسات طبيعية إلى نظام بيئي متدهور.

مثال

الشكل 23 يمكن إدخال الخنافس في نظام بيئي للسيطرة على تفشي جماعات حشرات المنّ الأحيائية.

استخدم التمثيل البياني أدناه للإجابة عن السؤالين 34 و 35.



34. أي كارثة يتسبب بها الإنسان تستوجب الزمن الأطول لإصلاح أضرارها؟

A. استغلال المياه الجوفية

B. التلوث الصناعي

C. قنبلة نووية

D. تسرب نفطي

35. ما الكارثة الطبيعية التي تتطلب الزمن الأقصر لإصلاح أضرارها؟

A. صاعقة برق

B. اصطدام شهاب

C. تسونامي

D. ثوران بركاني

ما اسم العملية التي تتضمن استخدام الكائنات الحية لإزالة السموم من أحد المواقع الملوثة؟

- المعالجة البيولوجية
- التعزيز البيولوجي
- الاستخدام المستدام
- الممر البيولوجي

32. أي من المصطلحات التالية يرمز إلى الأسلوب المُستخدم في استعادة التنوع الأحيائي لمنطقة ملوَّثة أو متضررة؟

A. التعزيز البيولوجي

B. ممر بيولوجي

C. مورد متجدد

D. استخدام مستدام

الموارد الطبيعية

يوفر الغلاف الحيوي حاليًا الاحتياجات الأساسية لما يزيد عن ستة مليارات شخص في شكل موارد طبيعية. وتستمر أعداد الجماعة الأحيائية البشرية في النمو، غير أن هذا النمو غير موزَّع بشكلٍ متساوٍ على مستوى العالم. ويستتبع هذا النمو المتزايد في عدد السكان ازدياد الحاجة إلى الموارد الطبيعية التي توفر لهم احتياجاتهم الأساسية.

كذلك الأمر، فإن معدل استهلاك الموارد الطبيعية لا يتوزّع بشكلٍ متساوٍ، ويوضح **الشكل 16** استهلاك الموارد الطبيعية لكل شخص في بلدان محددة. فمعدل استهلاك الموارد الطبيعية أعلى بكثير بالنسبة إلى الأشخاص الذين يعيشون في البلدان المتقدمة مقارنةً بالأشخاص الذين يعيشون في البلدان النامية. مع تطوّر الصناعة في البلدان النامية وارتفاع مستويات المعيشة فيها، يزداد أيضًا معدل استهلاك الموارد الطبيعية. بسبب نمو الجماعة البشرية الأحيائية المتزايد وما ترتّب عليه من زيادة في معدل استهلاك الموارد الطبيعية، أصبح من المهم إعداد خطة طويلة المدى تضبط استخدام الموارد الطبيعية وتؤمّن الحفاظ عليها.

الموارد المتجددة يجب أن تراعي الخطط المعدّة لاستخدام الموارد الطبيعية على المدى الطويل الفرق بين مجموعتين من الموارد الطبيعية، وهما الموارد المتجددة والموارد غير المتجددة. تُعرَف الموارد التي يتمّ التعويض عنها عبر عمليات طبيعية بمعدل أسرع من معدل استهلاكها **بالموارد المتجددة**. تمثل الطاقة الشمسية موردًا متجددًا لأنها لا تنضب أبدًا. كذلك، تندرج النباتات الزراعية والحيوانات والمياه النظيفة والهواء النظيف ضمن الموارد المتجددة إذ يتم استبدالها طبيعيًا بمعدل أسرع من معدل استهلاكها. ومع ذلك، تُعتبر إمدادات هذه الموارد محدودة، فإذا تجاوز الطلب عليها نسبة العرض، فقد تُستنفد.

الموارد غير المتجددة تُعرف الموارد الموجودة على الأرض بكميات محدودة أو تلك التي يتم التعويض عنها عبر عمليات طبيعية تستمرّ لفترات زمنية طويلة للغاية **بالموارد غير المتجددة**. ويندرج الوقود الأحفوري والترسبات المعدنية، كاليورانيوم المشعّ، ضمن الموارد غير المتجددة. كما تمثّل الأنواع موارد متجددة حتى نفوق آخر فرد فيها. فإذا انقرض النوع، يتحوّل إلى مورد غير متجدد لأنه يكون قد فُقِد إلى الأبد.

الموارد المتجددة مقابل الموارد غير المتجددة يعتمد تصنيف موردٍ كمتجدد أو غير متجدد على السياق الذي تمّت في إطاره مناقشة المورد. فتمثل شجرة واحدة أو مجموعة صغيرة من الأشجار في نظام غابات بيئي كبير موردًا متجددًا وذلك بسبب إمكانية زراعة أشجار بديلة أو نموها مجددًا من البذور الموجودة في التربة. إن مساحة كافية غير متضررة من غابة ما تشكّل موطنًا بيئيًا للكائنات الحية التي تعيش هناك. بيد أنّ الغابة لا تعتبر موردًا متجددًا عند قطع أشجارها بالكامل، كما هو موضح في **الشكل 17**، إذ تفقد الكائنات الحية التي تعيش فيها موطنها البيئي، وعلى الأرجح لن تبقى على قيد الحياة. في هذا المثال، يمكن لأكثر من مورد طبيعي واحد أن يصبح غير متجدد؛ قد تتعرض كل من الغابة والنوع معًا لخطر الانقراض.

الاستخدام المستدام يظهر أحد النُهج الخاصة باستخدام الموارد الطبيعية، المعروف بالاستخدام المستدام، في **الشكل 18**. وكما يدل الاسم تمامًا، يعني مصطلح **الاستخدام المستدام** استخدام الموارد بمعدّل يسمح بتعويضها أو إعادة تدويرها مع الحفاظ على السلامة البيئية للغلاف الحيوي على المدى الطويل. تشمل المحافظة على الموارد الحد من كمية الموارد المستهلكة وإعادة تدوير الموارد القابلة لذلك والحفاظ على الأنظمة البيئية، فضلًا عن استخدامها بطريقةٍ مسؤولة.

حماية التنوع الأحيائي

تعلمتَ في القسم 2، كيفية تأثير الأنشطة البشرية في العديد من الأنظمة البيئية. وفي هذا الإطار، يتم بذل جهود حثيثة على مستوى العالم للحد من خسارة التنوع الأحيائي والعمل لتحقيق الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية.

المناطق المحمية في الولايات المتحدة يدرك علماء الأحياء المختصون في مجال المحافظة على التنوع الأحيائي أهمية إنشاء محميّات حيث يمكن للتنوع الأحيائي أن يزدهر. ولذلك، في العام 1872، أنشأت الولايات المتحدة أول متنزه وطني، متنزه يلوستون الوطني، لحماية المعالم الجيولوجية للمنطقة. ومنذ ذلك التاريخ، تم إنشاء العديد من المتنزهات الوطنية والمحميات الطبيعية الإضافية.

محميّات دولية لم تكن الولايات المتحدة الدولة الوحيدة التي أنشأت متنزهات وطنية ومحميات طبيعية. فقد تم حاليًا تخصيص نحو سبعة بالمئة من الأراضي حول العالم لتحويلها إلى ما يشبه المحمية الطبيعية. والجدير بالذكر أن هذه المناطق المحمية كانت تاريخيًا جزرًا صغيرة تمثل موطنًا بيئيًا ومُحاطة بمناطق تُمارس فيها الأنشطة البشرية. ونظرًا إلى صغر مساحة المحميات الطبيعية، فإنها تتأثر بشكل كبير بالأنشطة البشرية. تدعم الأمم المتحدة نظام "محميات الغلاف الحيوي" ومواقع "التراث العالمي". فضلًا عن ذلك، أنشأت دولة كوستاريكا محميات طبيعية تمتدّ على مساحات شاسعة، تشتمل على منطقة واحدة، أو أكثر، محمية من الأنشطة البشرية بواسطة مناطق عازلة، وهي مناطق يُسمح فيها بالاستخدام المستدام للموارد الطبيعية. لقد أسهم هذا النهج في إنشاء مناطق شاسعة تمت إدارتها بشكل يضمن الحفاظ على التنوع الأحيائي مترافقًا مع توفير الموارد الطبيعية للجماعات الأحيائية المحلية.

التأكد من فهم النص **اشرح** مزايا المحميات الطبيعية الشاسعة.

نقاط التنوّع الأحيائي الساخنة إنّ علماء الأحياء المختصين في مجال المحافظة على التنوّع الأحيائي حدّدوا مواقع في أنحاء العالم تتميّز بأعداد استثنائيّة من الأنواع المستوطنة (وهي أنواع لا تعيش إلا في منطقة جغرافيّة محددة) كما حدّدوا أيضًا مواقع بلغت فيها عمليّة فقدان الموطن البيئي مستويات خطيرة. ولكي تُصنّف منطقة ما على أنّها نقطة ساخنة، يُشترط أن يتحقق فيها معياريْن. أولًا، يجب أن تتضمن 1500 نوع من النباتات الوعائية المستوطنة، وأن تكون المنطقة قد فقدت 70 بالمئة على الأقل من موطنها البيئي الأصلي. ويوضح **الشكل 19** عدد النقاط الساخنة المعترف بها دوليًا والبالغ عددها 34 نقطة ساخنة.

يتم العثور على نصف الأنواع النباتية والحيوانية تقريبًا في النقاط الساخنة، وتغطي النقاط الساخنة بشكل أساسي 17 بالمئة من سطح الأرض؛ ومع ذلك لا يبقى سوى عُشر هذا الموطن البيئي تقريبًا.

وفي ما يتعلق بجهود الإنعاش المبذولة في هذه المناطق، يقول علماء الأحياء إن التركيز على منطقة محدودة سيضمن إنقاذ أكبر عدد ممكن من الأنواع. على صعيدٍ آخر، يذكر علماء أحياء آخرون أن تركيز التمويل على إنقاذ الأنواع الموجودة في هذه النقاط الساخنة لا يعالج المشكلات الخطيرة التي تحدث في أماكن أخرى. فعلى سبيل المثال، قد يساهم توفير مساحة من الأرض الرطبة في إنقاذ عدد أقل من الأنواع، لكنها في الوقت نفسه توفر خدمات أكبر تتمثل بتصفية المياه وتنظيم الفيضانات وتوفير مأوى للأسماك. ولذلك، يعتقد علماء الأحياء هؤلاء أنه ينبغي إنفاق هذا التمويل في مناطق مختلفة منتشرة في أنحاء العالم بدلًا من التركيز على نقاط التنوّع الأحيائي الساخنة.

ممرات بين أجزاء الموطن يركز علماء الأحياء المختصون في مجال المحافظة على التنوع الأحيائي أيضًا على تحسين بقاء التنوع الأحيائي من خلال توفير ممرات أو معابر بين أجزاء الموطن. وتستخدم الممرات، كتلك الموضحة في **الشكل 20**، لربط قطع أصغر من الأرض. تتيح هذه الممرات للكائنات الحية الوافدة من منطقة ما فرصة الانتقال بأمان إلى منطقة أخرى، بالتالي توفير قطعة أرض أكبر يمكنها احتواء مجموعة أكثر تنوعًا من الأنواع ومن التنوّع الوراثي. ومع ذلك، لا تحلّ الممرات مشكلة تدمير الموطن البيئي بشكلٍ تام إذ تنتقل الأمراض بسهولة من منطقة إلى أخرى مجاورة مع انتقال الحيوانات المصابة من موقع إلى آخر. ويزيد هذا النهج من تأثير الحافة. تجدر الإشارة إلى أن الموطن البيئي الكبير يتميز بعددٍ أقل من الحواف، إلا أنه يصعب غالبًا الحفاظ عليه.

الموارد الطبيعية:

هي جميع المواد و الكائنات الحية الموجودة في الغلاف الحيوي بما في ذلك المعادن و الوقود الأحفوري و النباتات و الحيوانات و التربة و المياه النظيفة و الهواء النظيف و الطاقة الشمسية

هي الموارد التي يتم التعويض عنها عبر عمليات طبيعية بمعدل أسرع من استهلاكها .

أمثلة

النباتات ,الحيوانات , الماء , الهواء , الشمس

هي الموارد الموجودة على الأرض بكميات محدودة ، و يتم التعويض عنها عبر عمليات تستمر لفترات زمنية طويلة .

أمثلة

الوقود الاحفوري , الحيوانات المنقرضة , اليورانيوم المشع

يمكن أن يصبح المورد المتجدد غير متجدد عندما يتعرض لخطر الانقراض.

الاستخدام المستدام:

هو استخدام الموارد بمعدل يسمح بتعويضها أو إعادة تدويرها مع المحافظة على السلامة البيئية للغلاف الحيوي على المدى الطويل.

ما الأساليب المستخدمة في المحافظة على التنوع الأحيائي ؟

- انشاء المحميات
- بناء ممرات بين أجزاء الموطن البيئي

الأنواع المستوطنة : هي أنواع لا تعيش إلا في مناطق جغرافية محدودة .

ما المقصود بنقاط التنوع الساخنة؟

هي الأنظمة البيئية التي تتعرض فيها الأنواع المستوطنة للتهديد.

ما الشروط الواجب توافرها في منطقة حتى تُصنف من ضمن النقاط الساخنة ؟

1- يجب أن تتضمن المنطقة 1500 نوع من النباتات الوعائية المستوطنة

2- يجب أن تكون المنطقة قد فقدت 70 % على الأقل من موطنها البيئي الأصلي .

عدد النقاط الساخنة المعترف دوليا ب34 نقطة ساخنة

ما المقصود بممرات بين أجزاء الموطن البيئي؟

هو توفير ممرات أو معابر بين أجزاء الموطن البيئي

الإيجابيات

تتيح للكائنات الفرصة للانتقال بأمان من منطقة إلى أخرى مما يزيد من التنوع الوراثي .

السلبيات

تنقل الأمراض بسهولة من منطقة لأخرى

ا المصطلح الذي يُطلق على الموارد التي يتم التعويض عنها من خلال العمليات الطبيعية بمعدل أسرع من استهلاكها؟

الموارد غير المتجددة

موارد قابلة للنفاذ

الموارد المتجددة

المواد الطبيعية

البترول والنفط والغاز الطبيعي أمثلة على الوقود.....

- الذي لا ينضب
- الأحفوري
- غير الطبيعي
- غير الملوث للبيئة

11 – ماذا يُطلق على استخدام الموارد بمعدل يسمح بتعويضها أو إعادة تدويرها مع الحفاظ على السلامة البيئية للغلاف الحيوي على المدى الطويل؟

- الاستخدام المُفرط
- الاستخدام المُستدام
- الإثراء البيئي
- التعزيز البيولوجي

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 33.

33. اذكر ميزة ممر الموطن البيئي الموضح أعلاه.

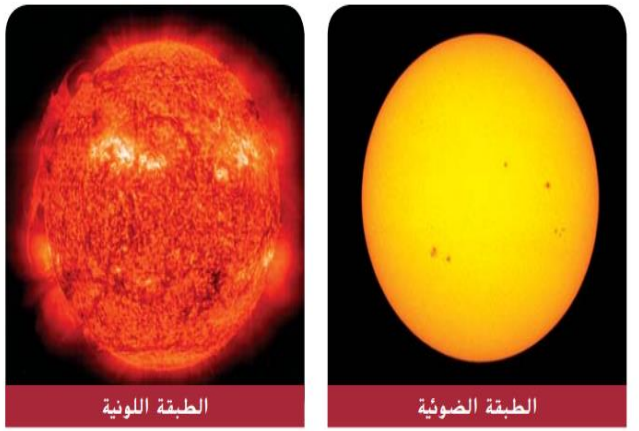
A. تعمل الممرات على زيادة تأثير الحافة في المنطقة.
B. تنتقل الأمراض بسهولة من منطقة إلى أخرى.
C. تنتقل الطفيليات بسهولة من منطقة إلى أخرى.
D. يمكن لأفراد الأنواع الانتقال بأمان من منطقة إلى أخرى.

الغلاف الجوي للشمس

ربما تتساءل عن سبب وجود غلاف جوي للشمس في حين أنها غازية. إنّ الأغلفة الخارجية من الشمس منظّمة في طبقات، مثل الكثير من النجوم. وتبعث كل طبقة منها طاقة بأطوال موجية ناتجة عن درجة حرارتها.

الطبقة الضوئية إنّ **الطبقة الضوئية**، الموضحة في **الشكل 1**، هي السطح المرئي للشمس ويبلغ سمكها 400 km تقريبًا، في حين تبلغ درجة حرارتها 5800 K. وهي أعمق طبقات الغلاف الجوي للشمس. قد تتعجب من كونها السطح المرئي للشمس مع أنها الطبقة الأعمق. لكن سبب ذلك يُعزى إلى أن معظم الضوء المرئي المنبعث من الشمس يأتي من هذه الطبقة. أما الطبقتان الخارجيتان، فهما شفافتان في معظم الأطوال الموجية للضوء المرئي. كما ينبعث من الطبقتين الخارجيتين ضوء ذو أطوال موجية خافتة.

التأكد من فهم النص **اشرح** سبب كون الطبقة الأعمق للغلاف الجوي للشمس مرئية.



الشكل 1 تظهر البقع الشمسية داكنة على الطبقة الضوئية، وهي السطح المرئي من الشمس. وتبلغ درجة حرارة البقع البيضاء الساخنة 6000 K تقريبًا؛ أما البقع الحمراء الداكنة فتبلغ درجة حرارتها تقريبًا 3000 K . وتظهر الطبقة اللونية للشمس باللون الأحمر وفيها شواظات وتوهجات معلقة في هذه الطبقة الرقيقة.

استنتج سبب الاختلاف الكبير بين الصورتين.

الطبقة اللونية تقع **الطبقة اللونية** خارج الطبقة الضوئية، ويبلغ سمكها 2500 km تقريبًا، ويبلغ متوسط درجة حرارتها 15,000 K. وفي العادة، لا يمكننا رؤية الطبقة اللونية إلا أثناء كسوف الشمس حين تُحجَب الطبقة الضوئية. غير أنّ علماء الفلك يمكنهم استخدام مرشحات خاصة لملاحظة الطبقة اللونية حين لا تكون الشمس في حالة كسوف. وتظهر الطبقة اللونية باللون الأحمر، كما هو موضّح في **الشكل 1**، لأن أقوى انبعاثات تخرج منها تكون في حزمة واحدة من الطول الموجي الأحمر.

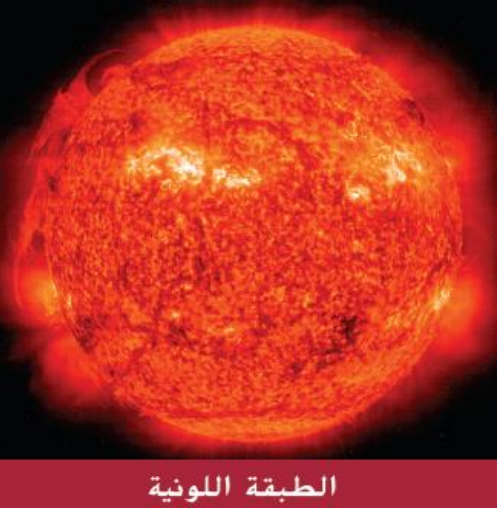
الهالة الشمسية تُعرف الطبقة الخارجية من الغلاف الجوي للشمس **بالهالة الشمسية**، وتمتد لعدة ملايين من الكيلومترات من حافة الطبقة اللونية. وتتراوح درجة حرارتها في المعتاد من 3 إلى 5 ملايين كلفن. كما إن كثافة الغاز في الهالة الشمسية منخفضة للغاية، ما يفسّر السبب في كونها خافتة لدرجة أنه لا يمكن رؤيتها إلا عندما تُحجب الطبقة الضوئية إما باستخدام أدوات خاصة، مثل **الكورونوجراف** (أو رسام الإكليل وهو جهاز خاص برصد جو الشمس،ومن ضمنه الجزء الداخلي من هالة الشمس. ويتكون الجهاز من تلسكوب وجزء خاص لحجب أشعة الشمس)، أو بفعل القمر أثناء الكسوف، كما هو مبيّن في **الشكل 2**. والجدير بالذكر أنّ درجة الحرارة في هاتين الطبقتين الخارجيتين من الغلاف الجوي للشمس مرتفعة للغاية لدرجة أن معظم الإشعاع المنبعث من الطبقة اللونية هو من الأطوال الموجية للأشعة فوق البنفسجية ومعظم الإشعاع المنبعث من الهالة الشمسية هو من الأشعة السينية.

الشكل 2 إنّ أبعد طبقة خارجية للشمس والأشدّ حرارة هي الهالة الشمسية، ولا يمكن رؤيتها إلا عند حجب قرص الشمس كما يحدث بفعل هذا الكسوف الشمسي.

1- الطبقة الضوئية:

- ❖ هي السطح المرئي للشمس ، سمكها 400 Km ، حرارتها 5800 k ،وهي أعمق طبقات الغلاف الجوي للشمس .
- ❖ كيف نستطيع رؤية هذه الطبقة بالرغم من أنها عميقة ؟
- ❖ لأن معظم الضوء المرئي المنبعث من الشمس يأتي من هذه الطبقة ، و لأن الطبقتان الخارجيتان للشمس شفافتان ، و ينبعث منهما ضوء ذو أطوال موجية خافتة .
- ❖ تظهر عليها بقع شمسية داكنة.

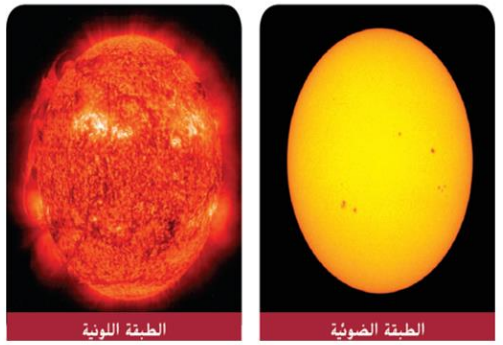
2- الطبقة اللونية:


الطبقة اللونية

❖ تقع خارج الطبقة الضوئية ، سمكها 2500 Km ، حرارتها 15000 k ، نراها أثناء كسوف الشمس ، حين تُحجب الطبقة الضوئية.

لماذا تظهر هذه الطبقة باللون الأحمر ؟

➢ لأنه أقوى إشعاع ينبعث منها له نفس الطول الموجي للضوء **الأحمر** .


الطبقة اللونية

الطبقة الضوئية

■ **الشكل 1** تظهر البقع الشمسية داكنة على الطبقة الضوئية، وهي السطح المرئي من الشمس. وتبلغ درجة حرارة البقع البيضاء الساخنة 6000 K تقريبًا؛ أما البقع الحمراء الداكنة فتبلغ درجة حرارتها تقريبًا 3000 K. وتظهر الطبقة اللونية للشمس باللون الأحمر وفيها شواظات وتوهجات معلقة في هذه الطبقة الرقيقة.
استنتج سبب الاختلاف الكبير بين الصورتين.

بسبب اختلاف المرشحات المستخدمة لمشاهدتها ،تُمثل البقع البيضاء على اليسار البقع السوداء في اليمين .

3- الهالة الشمسية:

الصورة 2 إنّ أقصى طبقة من طبقات الشمس وأشدها حرارة هي الهالة الشمسية، ولا يمكن رؤيتها إلا عند حجب قرص الشمس كما يحدث بفعل هذا الكسوف الشمسي.

الهالة الشمسية

الطبقة الخارجية للغلاف الجوي للشمس ، تمتد لعدة ملايين من الكيلومترات،

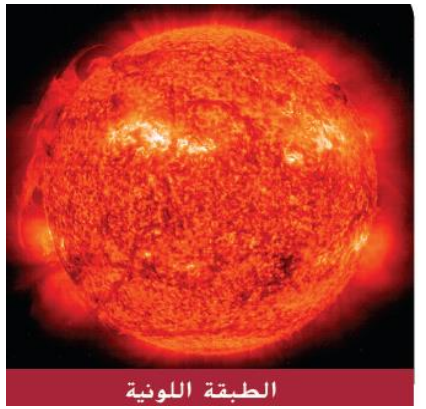
حرارتها تتراوح بين 3 إلى 5 ملايين كلفن ، نراها أثناء الكسوف .

لماذا تبدوا هذه الطبقة خافتة ؟

- لأن كثافة الغاز فيها منخفضة جداً .

الطبقة الضوئية

الضوء المرئي



الطبقة اللونية

الأشعة فوق البنفسجية

الهالة الشمسية

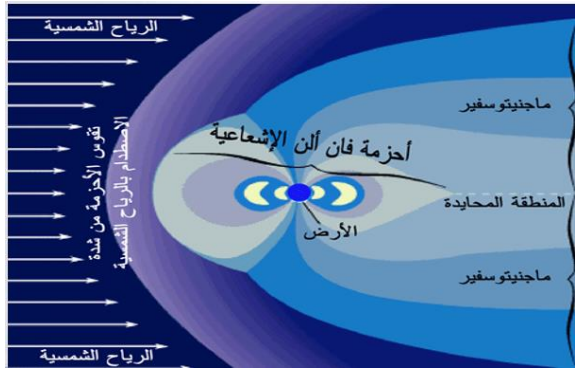
الأشعة السينية

الأشعة المنبعثة من كل طبقة

ما المقصود بالرياح الشمسية؟

- تتدفق البلازما من الهالة الشمسية إلى الخارج بسرعات عالية مكونة رياح شمسية محملة بجسيمات مشحونة (أيونات).

عندما تصل الرياح الشمسية إلى الأرض تنحرف جسيماتها بفعل المجال المغناطيسي للأرض و تنحصر في حلقتين ضخمتين هما حزاما فان ألين .



في منطقة القطبين تصطدم الأيونات المشحونة بغازات الغلاف الجوي للأرض وينبعث ضوء من الغازات يُعرف بالشفق القطبي .

السؤال	الإجابة
ما المقصود بالبقع الشمسية ؟	هي بقع داكنة على سطح الطبقة الضوئية
ما العلاقة بين المجال المغناطيسي للشمس و البقع الشمسية ؟	يُسبب المجال المغناطيسي للشمس اضطرابات في الغلاف الجوي للشمس بصورة دورية مسبباً ظهور البقع الشمسية
لماذا تظهر البقع بلون داكن؟	تكون البقع الشمسية مضيئة لكنها تظهر داكنة أكثر من المناطق المحيطة بها لأن درجة حرارتها أقل ، ولأنها موجودة في المناطق التي تخترق فيها المجالات المغناطيسية الشديدة للشمس الطبقة الضوئية .
خصائص أخرى للبقع الشمسية	تظهر البقع الشمسية في أزواج ذات قطبية مغناطيسية متعاكسة ،قطب شمالي و آخر جنوبي ، كما في المغناطيس .

12 – لماذا تبدو البقع الشمسية داكنة؟

- لأن درجة حرارتها أقل من درجة حرارة المناطق المحيطة بها
- لأنها ثقوب في باطن الشمس
- لأنها لا تحوي مجالات مغناطيسية قوية
- لأنها أكثر سخونة من المناطق المحيطة بها

24. ما وجه الارتباط بين السلوك المغناطيسي للشمس ودورة نشاطها؟

A. يتوقف المجال المغناطيسي عندما تبدأ دورة النشاط.

B. دورة النشاط متوافقة مع أقصى عدد للبقع الشمسية.

C. دورة النشاط غير مرتبطة بعدد التوهجات الشمسية.

D. التوهجات الشمسية غير متوافقة مع العواصف المغناطيسية التي تضرب الأرض.

10. ما أسباب ظهور البقع الشمسية على سطح الشمس؟

A. مجالات مغناطيسية شديدة تخترق الطبقة الضوئية

B. جسيمات مشحونة تتدفق إلى النظام الشمسي

C. بقع موجودة علي سطح الطبقة الضوئية، تكون درجة حرارتها أعلى من درجة حرارة المناطق المحيطة بها

D. أقاليم من غازات ذات كثافة قليلة في هالة الشمس

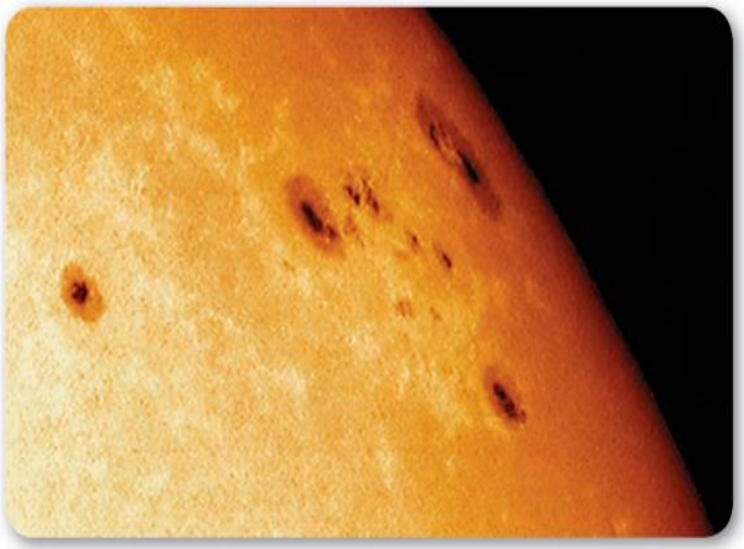
الرياح الشمسية ليس للهالة الشمسية حافة محددة، بل تتدفق البلازما من الهالة الشمسية إلى الخارج بسرعات عالية وتكوّن **الرياح الشمسية**. تكون هذه الرياح محملة بجسيمات مشحونة تُعرف بالأيونات، وتتدفق للخارج عبر النظام الشمسي بأكمله حيث تغمر كل كوكب بوابل من هذه الجسيمات. والجدير ذكره أنّ الرياح الشمسية ليس لها شكل واحد، إذ يوجد تيارات تتراوح سرعتها بين 300 km/s و 800 km/s وتتناوب المرور بالأرض أثناء دوران الشمس حول محورها. تنحرف الجسيمات المشحونة بفعل المجال المغناطيسي للأرض وتُحصر في حلقتين ضخمتين، هما حزاما فان ألين. وفي هذين الحزامين، تصطدم الجسيمات عالية الطاقة بالغازات الموجودة في الغلاف الجوي للأرض وتتسبب في انبعاث ضوء من تلك الغازات يُعرف بالشفق القطبي، يمكن رؤيته من الأرض أو من الفضاء، كما يظهر في **الشكل 3**. ويمكن رؤية الشفق القطبي بشكل عام من الأرض عند المناطق القطبية.

الشفق القطبي من الأرض

النشاط الشمسي

في حين أن الرياح الشمسية وطبقات الغلاف الجوي للشمس سمات ثابتة لها، توجد سمات أخرى للنجوم تتغيّر مع الوقت في عملية تُعرف بالنشاط الشمسي. ويتضمّن هذا النشاط الشمسي النوافير وحلقات الغاز المتوهج. كما إن لبعض هذه الغازات بنية محددة، أي إن لها ترتيبًا معينًا في الزمان والمكان. وتعتمد هذه البنية على المجالات المغناطيسية.

المجال المغناطيسي للشمس والبقع الشمسية يُحدِث المجال المغناطيسي للشمس اضطرابات في الغلاف الجوي للشمس بصورة دورية ويتسبب في ظهور سمات جديدة. من أبرز هذه السمات **البقع الشمسية**، المبيّنة في **الشكل 4**، وهي بقع داكنة على سطح الطبقة الضوئية. تكون البقع الشمسية مضيئة، لكنها تظهر داكنة أكثر من المناطق المحيطة بها على الشمس لأن درجة حرارتها أقل.وتظهر البقع الشمسية في أزواج ذات قطبية مغناطيسية متعاكسة، قطب شمالي وآخر جنوبي، كما في المغناطيس.



الشكل 4 إنّ البقع الشمسية عبارة عن بقع داكنة ذات درجة حرارة منخفضة نسبيًا على سطح الطبقة الضوئية، وهي ترتبط بالمجال المغناطيسي للشمس. وتستمر البقع الشمسية لعدة أيام عادةً، إلا أنّها قد تستمر أحيانًا لشهور عديدة.

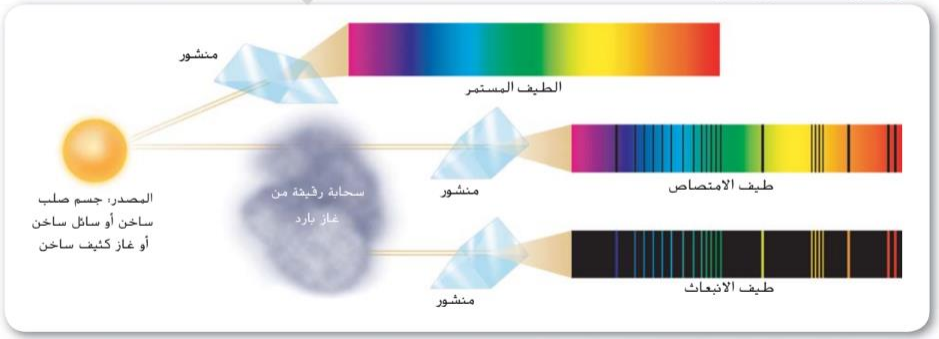
250 - 251	Textbook نص الكتاب	Define the three types of spectra يحدد أنواع الأطياف الثلاثة	25

الأطياف

لا شكّ في أنّك تَعرف قوس المطر الذي يظهر عندما يمر الضوء الأبيض عبر منشور. إن قوس المطر هذا هو طيف. والطيف (والجمع أطياف) ضوء مرئي مرتَّب وفقًا للأطوال الموجية. وتوجد ثلاثة أنواع من الأطياف: الطيف المستمر وطيف الانبعاث وطيف الامتصاص، كما يوضح **الشكل 7**.

يُعرف الطيف المتواصل، مثل الطيف الناتج عن مرور ضوء مصباح عادي عبر منشور، بالطيف المستمر. ويمكن أن ينتج الطيف المستمر أيضًا عن السوائل أو المواد الصلبة المتوهجة أو الغازات المتوهجة شديدة الانضغاط. أما الطيف الناتج عن غازات غير مضغوطة، فينطوي على خطوط مضيئة عند أطوال موجية معينة. ويُعرف هذا الطيف بطيف الانبعاث. وتسمى الخطوط فيه خطوط الانبعاث. تتوقف الأطوال الموجية للخطوط المرئية على العنصر الذي تتم ملاحظته، لأن لكل عنصر طيف انبعاث مميّز.

الشكل 7 تستحث الطاقة عناصر المادة وتتسبب في انبعاث ضوء منها بأطوال موجية مختلفة.
استدِلّ على ما تمثله ألوان الطيف.



ينجم عن ضوء الشمس طيف تظهر فيه سلسلة من الحزم الداكنة. وتظهر هذه الخطوط الطيفية الداكنة بسبب العناصر الكيميائية المختلفة التي تمتص الضوء عند أطوال موجية معينة لذا يُعرف هذا الطيف بطيف الامتصاص، وتسمى الخطوط خطوط الامتصاص. يحدث الامتصاص بسبب وجود غاز درجة حرارته منخفضة أمام مصدر ينبعث منه طيف مستمر. أما النمط الذي تظهر فيه خطوط الامتصاص الداكنة لعنصر ما، فهو النمط ذاته الذي تظهر فيه خطوط الانبعاث المضيئة للعنصر نفسه. وهكذا، فمن خلال المقارنة بين الأطياف التي نحصل عليها في المختبر للغازات المختلفة مع الخطوط الداكنة التي تظهر في الطيف الشمسي، يمكننا أن نتعرّف على العناصر التي تتكون منها الطبقات الخارجية للشمس. ستجري بعض التجارب للتعرف على الخطوط الطيفية في قسم «تجربة في علم الأرض» في نهاية هذه الوحدة.

ما هي أنواع الأطياف؟

الطيف المستمر : هو الطيف المتواصل ، مثل الطيف الناتج عن مرور ضوء مصباح عادي عبر منشور زجاجي ينتج الطيف المستمر عن السوائل أو المواد الصلبة المتوهجة أو الغازات المتوهجة شديدة الانضغاط.

الطيف المستمر

طيف الانبعاث: هو الطيف الذي يحتوي على خطوط مضيئة عند أطوال موجية معينة
ينتج طيف الانبعاث عن غازات غير مضغوطة

طيف الامتصاص خطوط الامتصاص

طيف الامتصاص: طيف تظهر فيه سلسلة من الحزم الداكنة

يمكن تكوين طيف امتصاص على الأرض عند وجود غاز بارد أمام مصدر ينبعث منه طيف مستمر

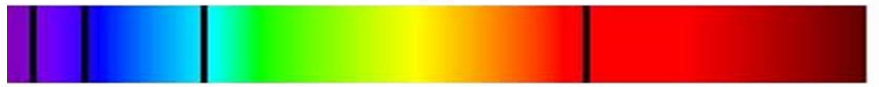
طيف الانبعاث

خطوط الانبعاث

لكل عنصر طيف انبعاث مميز .

طيف الانبعاث

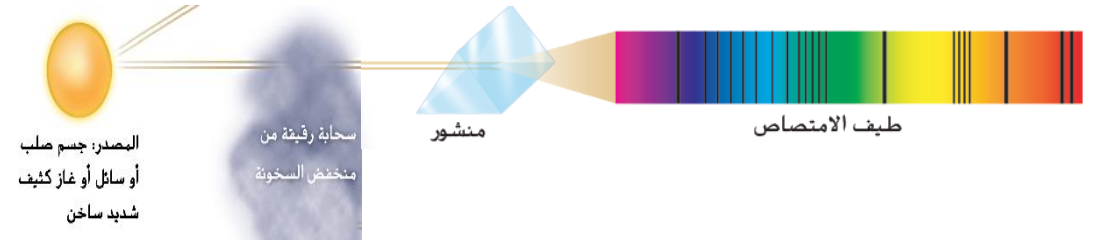
طيف الامتصاص



طيف مستمر

متى يتكون طيف الامتصاص ؟

عند وجود غاز بارد أمام مصدر ينبعث منه طيف مستمر



لماذا تظهر الخطوط الداكنة ؟

بسبب العناصر الكيميائية المختلفة التى تمتص الضوء عند أطوال موجية معينة .

تتدفق البلازما من الهالة الشمسية إلى الخارج بسرعات عالية وتكون .....

- البقع الشمسية
- الشفق القطبي
- الرياح الشمسية
- التوهجات الشمسية

ما وجه الارتباط بين السلوك المغناطيسي للشمس ودورة نشاطها؟

A. يتوقف المجال المغناطيسي عندما تبدأ دورة النشاط.

B. دورة النشاط متوافقة مع أقصى عدد للبقع الشمسية.

C. دورة النشاط غير مرتبطة بعدد التوهجات الشمسية.

D. التوهجات الشمسية غير متوافقة مع العواصف المغناطيسية التي تضرب الأرض.

أي مما يأتي يصف بشكل صحيح نوعي الطيف في الشكل أدناه؟

A – ("1" طيف انبعاث و"2 " طيف امتصاص)

B – ("1" طيف امتصاص و"2 " طيف انبعاث)

C – ("1" طيف مستمر و"2 " طيف انبعاث)

D – ("1" طيف انبعاث و"2 " طيف مستمر)

Which of the following describe correctly the two types of spectrum in the figure below?

A- (" 1 " is Emission, " 2" is Absorption)

B- (" 1 " is Absorption, " 2" is Emission)

C - (" 1 " is Continuous , " 2" is Emission)

D- (" 1 " is Emission, " 2" is Continuous)