

6-7 التلوث

□ بعد الانتهاء من هذا الدرس يتوقع مني أن :

■ أستطيع أن أصف بعض طرق تلويث الماء والهواء بسبب الإنسان.

■ أستطيع أن أصف بعض الطرق التي يساعد بها الإنسان في منع حدوث المزيد من تلوث الماء والهواء.

□ تتزايد أعداد البشر الذين يعيشون على الأرض.

□ نحن نوثر في بيئتنا

Environment بعدة طرق مختلفة. بعض هذه التأثيرات ضارّ بالكائنات الحيّة الأخرى.

□ فمثلا نحن نضيف للبيئة أشياء يجب ألا تكون موجودة فيها.

□ بعض من هذه الأشياء تؤدي الكائنات الحيّة و(إضافة أشياء ضارة للبيئة) يُطلق

عليه التلوث Pollution.

زيادة أعداد الناس في العالم، تزيد تلوث البيئة



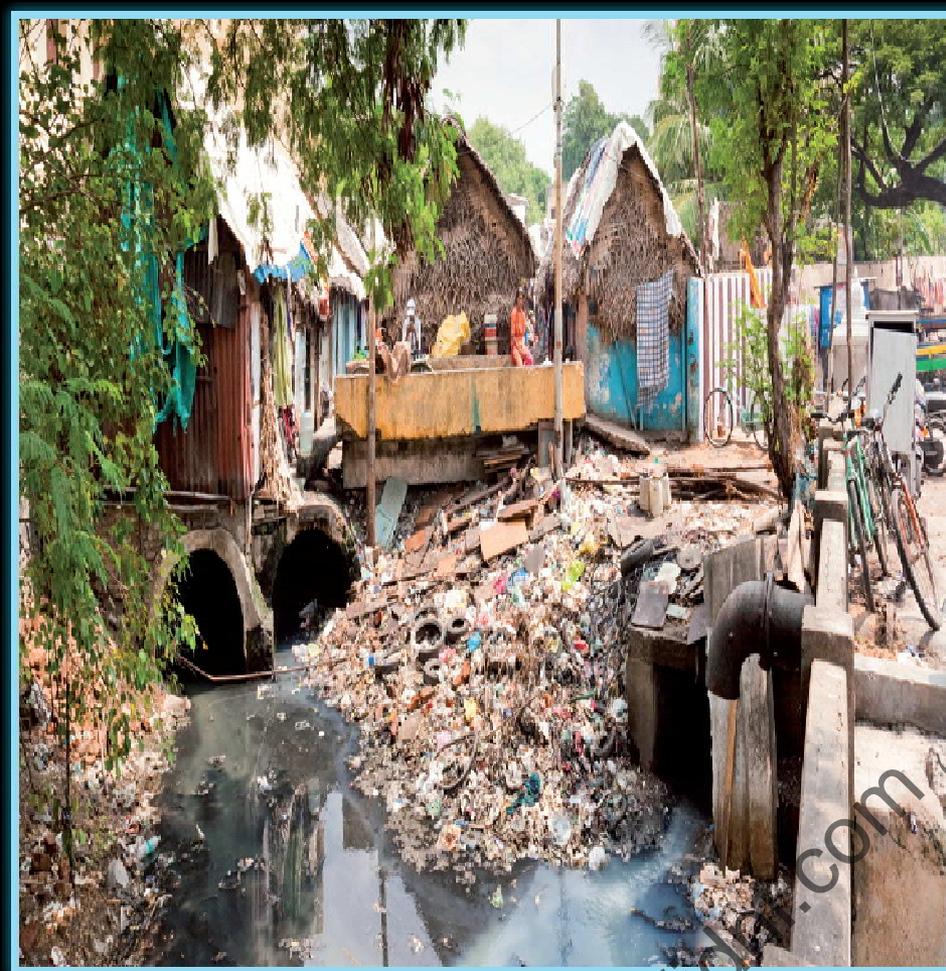
تلوث الماء

□ بعض أنشطة الإنسان تُضيف موادّ ضارة للماء. يعرف ذلك بالتلوث المائي.

□ تحتوي الفضلات من دورات المياه والشوارع على بكتيريا وفيروسات يُمكن أن تصيب الإنسان بالأمراض، كما أنها تحتوي على موادّ يمكن لها أن تضرّ بالنباتات والحيوانات المائية.

الحيوانات والنباتات التي يُمكنها العيش هنا قليلة

□ في معظم البلدان تُجمع مياه الصرف الصحيّ في أنابيب وتحمل تلك الأنابيب مياه الصرف الصحيّ إلى أماكن تتمّ معالجتها فيها لتجعلها آمنة، لذا فإن مياه الصرف الصحيّ المُعالجة لا تُلوّث البيئة.



تلوث الهواء

□ بعض أنشطة الإنسان تُضيف غازات ضارة للهواء. يُسمى ذلك تلوث الهواء.

□ إحراق الوقود مثل الفحم الحجري والنفط والبنزين (الجازولين) يُنتج ثاني أكسيد

الكربون CarbonDioxide
□ تراكم الكثير من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يمنع تسرب الحرارة من الأرض. وهذا يزيد من درجة حرارة الأرض.

جزء من الطاقة الحرارية يتسرب من سطح الأرض ويعود مرة أخرى إلى الفضاء.

ثاني أكسيد الكربون بالغلاف الجوي يمنع تسرب الطاقة الحرارية من الأرض.

حرارة الشمس تصل إلى الأرض.

afidni.com التعليمي

□ يُستخدم الفحم الحجريّ في بعض البلدان لتوفير الطاقة.

□ بعض أنواع الفحم الحجريّ تحتوي على الكبريت بكميات كبيرة.

➤ عندما تحترق أنواع الفحم هذه تُنتج غازًا ضارًا يُسمّى **ثاني أكسيد الكبريت Sulfur Dioxide**

➤ يذوب ثاني أكسيد الكبريت في مياه الأمطار ويُنتج ما يُسمّى **بالمطر الحمضيّ Acid Rain**.

➤ المطر الحمضيّ يضرّ بالأشجار، وكذلك الحيوانات التي تعيش في البحيرات والأنهار.

الأسئلة ص 25

(1) إذا ازدادت درجة حرارة الأرض، فإنّ بعض الجليد بالقطبين الشماليّ والجنوبيّ سوف ينصهر. تتبأ كيف يُمكن لذلك أن يؤثر على مُستوى سطح البحر.

(2) تستخدم الأشجار ثاني أكسيد الكربون لإنتاج غذائها. اشرح كيف يُمكن أن يؤثر قطع الأشجار وإحراقها على كمّية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ.



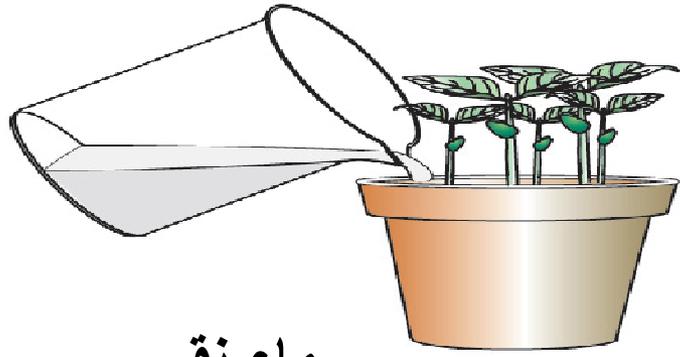
تدمير الغابات وإحراق الأشجار يسبب تلوث الهواء

حل الأسئلة ص 25

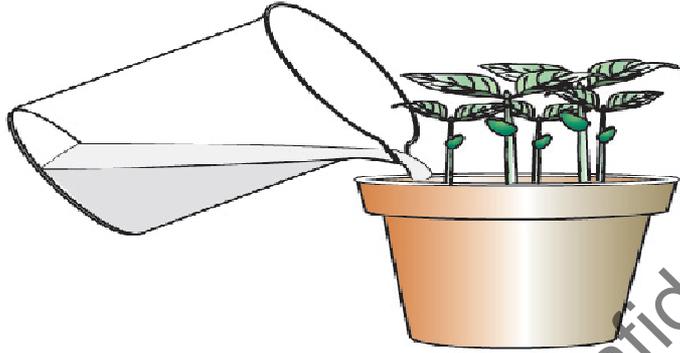
(1) سيضاف مزيد من الماء إلى البحار، وبالتالي سيرتفع مستوى سطح البحر.

(2) قطع الأشجار يقلل كمية ثاني أكسيد الكربون التي تُمتص من الهواء وحرق الأشجار سينتج المزيد من ثاني أكسيد الكربون الذي سينطلق في الهواء يعني كلا التأثيرين يتسبب في زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

نشاط 6-7 كيف يؤثر المطر الحمضيّ على شتلات الفاصوليا؟



ماء نقي



ماء مُضاف له حمض

1. أحضر طبقين صغيرين أو أصيصين لهما فتحات صرف. املأ الطبقين أو الأصيصين جزئياً ببعض التربة والسماذ العضويّ.

2. ازرع 5 من بذور الفاصوليا في كلّ أصيص.

3. ارو أصيصاً بماء عاديّ واروا الآخر بماء مُضاف إليه بعض من حمض الكبريتيك المُخفّف.

4. احفظ الأصيصين في مكان دافئ. تفقد الأصيصين كلّ يوم. اروهما بالماء العاديّ أو الماء المُضاف له الحامض كلما بدأت التربة في الجفاف. تأكد من أنّ كلّ أصيص يحصل على نفس الكميّة من الماء.

5. سجّل نتائجك. يُمكنك عمل ذلك في جدول أو يُمكنك رسم مخطّطات تبين الاختلافات بين الشتلات في كلّ من الأصيصين.

(3) ما الذي يتسبب في حدوث المطر الحمضيّ؟

(4) في كثير من البلدان، تتم إزالة الكبريت من الفحم الحجريّ قبل إحراقه.

أ- اشرح كيف يساعد ذلك في التقليل من تلوث الهواء.

ب- هل سيمنع ذلك بالكامل تلوث الهواء من جرّاء إحراق الفحم الحجريّ؟ وضّح إجابتك.

حل الأسئلة ص 25

(3) ينتج المطر الحمضي عندما يذوب ثاني أكسيد الكبريت في مياه الأمطار. ينتج ثاني أكسيد الكبريت من احتراق الفحم الحجري.

(4) أ- في حالة عدم وجود كبريت في الفحم الحجري، فلن ينتج ثاني أكسيد الكبريت عند احتراق الفحم الحجري.

ب- لا، لأن احتراق الفحم الحجري لا يزال ينتج ثاني أكسيد الكربون والدخان.

□ المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- مياه الصرف الصحي المعالجة بالطريقة الصحيحة آمنة بالكامل ويمكن صرفها إلى النهر أو إلى البحر.
- الاحتباس الحراري والمطر الحمضي وتدمير طبقة الأوزون مشكلات منفصلة تتسبب فيها غازات مختلفة.
- تأثير البيت الزجاجي هو تأثير طبيعي، وأن بدونه سوف تكون الأرض باردة جدًا لكن غاز ثاني أكسيد الكربون المتزايد والميثان يزيد من تأثير البيت الزجاجي وهو ما يتسبب في ارتفاع درجة حرارة الأرض.

□ ملخص

- التلوث يعني إضافة موادّ ضارّة للبيئة.
- مياه الصرف الصحيّ غير المُعالجة تتسبّب في تلوثّ الماء.
- حرق الوقود الأحفوريّ يتسبّب في تلوثّ الهواء.

تمرين 6-7 الضباب الدخاني الكثيف في لندن

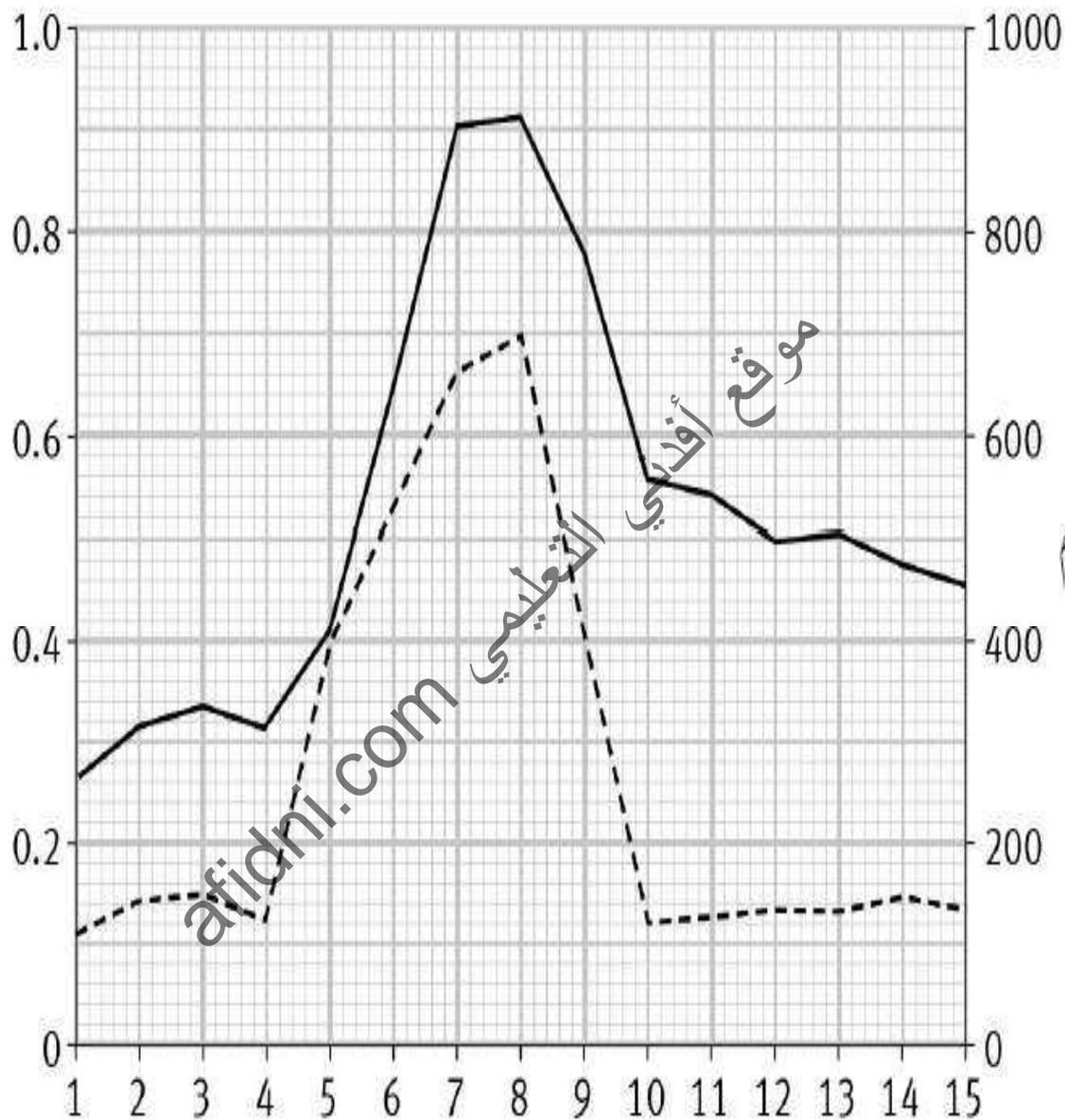
فيما يلي توضيح لواقعة تلوث خطيرة حدثت منذ عدة سنوات مضت. عليك أن تفكر في أسباب وتأثيرات التلوث، كما أنك ستتدرّب على كيفية استخراج المعلومات من الرسم البياني واستخدام الأرقام لتقديم دليل.

اشتهرت لندن، في إنجلترا، بأجوائها الضبابية. في الخمسينات، قام كثير من الناس بحرق الفحم الحجري لتدفئة منازلهم، واختلط الدخان وثاني أكسيد الكبريت مع الضباب، فنتج عنه مخلوط أطلقوا عليه ضبابًا دخانيًا.

ثاني أكسيد الكبريت يُلهب الأنف والحلق. الناس التي تعاني من الربو أو أي مشاكل أخرى بالرئة يمكن أن تحدث لهم مشاكل خطيرة إن استنشقوا كمية كبيرة من ثاني أكسيد الكبريت.

وفي شهر ديسمبر عام 1952م، على وجه الخصوص، ازداد الضباب الدخاني للغاية. يبين الرسم البياني تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء خلال الخمسة عشر يومًا الأولى من الشهر، كما أنه يبين أيضًا عدد الناس الذين ماتوا في كل يوم.

تركيز ثاني أكسيد الكبريت
(أجزاء في المليون)



عدد الوفيات في اليوم

—————

التاريخ بداية من 1 ديسمبر 1952

1 الضباب الدخانيّ يحتوي على ثاني أكسيد الكبريت. اشرح من أين أتى ثاني أكسيد الكبريت.

.....

2 في أيّ يوم من أيام شهر ديسمبر كان تركيز ثاني أكسيد الكبريت في أعلى مستوياته؟

.....

3 ما تركيز ثاني أكسيد الكبريت في ذلك اليوم؟

.....

4 من المُستحسن ألا يتعرّض الناس لثاني أكسيد الكبريت بتركيز أعلى من 0.2 جزء في المليون. ارسم خطأً أفقيًا على الرسم البيانيّ يبين هذا التركيز. ثم أوجد عدد الأيام بين الأول والخامس عشر من ديسمبر التي كان فيها تركيز ثاني أكسيد الكبريت أعلى من هذا المستوى.

.....

5 ما عدد الأشخاص الذين ماتوا في الأول من ديسمبر؟

.....

(6) كم بلغت الزيادة في أعداد الناس الذين ماتوا في الثامن من ديسمبر عن الأول من ديسمبر؟

(7) حدّد الدليل من الرسم البيانيّ الذي يقترح أنّ ثاني أكسيد الكبريت ربما تسبّب في وفاة بعض الناس.

(8) اشرح لماذا لا نستطيع أن نتأكّد أنّ ثاني أكسيد الكبريت هو الذي تسبّب في وفاة الناس.

حل تمرين 6-7

(1) نتج ثاني أكسيد الكبريت من احتراق الفحم الحجري.

(2) 8 ديسمبر.

(3) 0.7 جزء في المليون.

(4) كانت مستويات ثاني أكسيد الكبريت عند 0.2 جزء في المليون أو أكثر ما بين 4 و 10 ديسمبر، إجمالي عدد الأيام 6.

(5) 260.

(6) 640 أكثر (260-900) أو بما يزيد عن ثلاثة أضعاف.

(7)

ازدادت أعداد الوفيات في الفترة ما بين يومي 4 و 8 ديسمبر وهو ما يتوافق مع التوقيت الذي كانت تتزايد فيه مستويات ثاني أكسيد الكبريت. انخفضت أعداد الوفيات في الفترة ما بين يومي 8 و 10 ديسمبر، وهو ما يتوافق مع التوقيت الذي تناقصت فيه مستويات ثاني أكسيد الكبريت.

(8)

البيانات في الرسم البياني تبين فقط أن هناك ارتباطًا بين الزيادة في عدد الوفيات والزيادة في مستويات ثاني أكسيد الكبريت في الهواء، لكنها لا تبين أن إحداها تسببت في الأخرى. من المحتمل أن بعض الملوثات الأخرى التي لم يجر قياسها تسببت في الزيادة في أعداد الوفيات، أو حتى بعض العناصر الأخرى غير ذات صلة بالتلوث.

ورقة العمل 6-7 (أ) المطر الحمضي والمباني

المطر الحمضي لا يؤدي الكائنات الحية فقط، بل يمكنه أيضا أن يضر بالمباني. سوف تستخدم في هذه التجربة محلول حمض الكبريتيك المخفف لتمثيل المطر الحمضي.

- (1) أحضر عينتين من كل نوع من مواد البناء التي ستختبرها. يمكنك استخدام بعض مما يلي: [حجر جيرى، طوب، خرسانة، أسمنت، حديد، خشب، ألومنيوم]
- (2) ضع كل عينة في إناء منفصل. ضع البيانات على كل عينة. قسّم عيناتك إلى مجموعتين.
- (3) أضف «المطر الحمضي» إلى المجموعة الأولى من العينات. أضف نفس الحجم من المطر الحمضي لكل عينة.
- (4) أضف نفس الحجم من «المطر الطبيعي» (يمكنك استخدام ماء الصنبور) للمجموعة الثانية من العينات.
- (5) سجل كيف تبدو عيناتك. إذا كان لديك كاميرا يمكنك التقاط صورة لها.

6) لاحظ عيناتك على فترات طوال الأسابيع القليلة التالية. وفي كل مرة سجّل كيف تبدو.

موقع أفدني التعليمي
afidni.com

7) اكتب استنتاجًا لتجربتك.

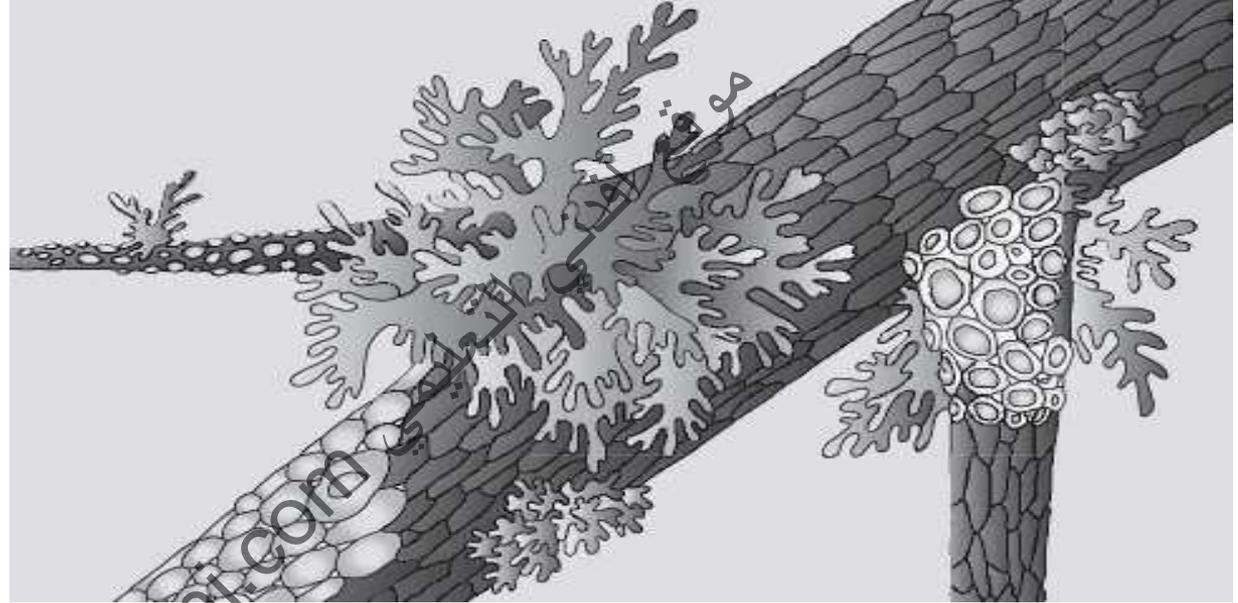
.....

.....

.....

ورقة العمل 6-7 (ب) نبات الأشنة (حزاز الصخر) والتلوث

الأشنة (حزاز الصخر) هو عبارة عن كائنات صغيرة تشبه النبات، وكثيرًا ما تجدها تنمو علي الأحجار والصخور وفروع الأشجار.



يتأثر نبات الأشنة (حزاز الصخر) بثاني أكسيد الكبريت؛ فبعض الأنواع من نبات الأشنة تقتلها التركيزات الخفيفة جدًا من ثاني أكسيد الكبريت، في حين يمكن لأنواع أخرى منها أن تنمو في تركيزات أعلى من ثاني أكسيد الكبريت. يبين الجدول أقصى تركيز لثاني أكسيد الكبريت يمكن أن تنمو فيه ستة أنواع من نبات الأشنة.

نبات الأشنة	أقصى تركيز لثاني أكسيد الكبريت يمكنها النمو فيه (ميكروغرام لكل متر مكعب)
أ	170
ب	125
ج	60
د	50
هـ	30
و	5

الأسئلة

1) ما نبات الأشنة الذي يمكنه النمو في أعلى تركيز لثاني أكسيد الكبريت؟

2) ما نبات الأشنة الذي يمكنه النمو في تركيز لثاني أكسيد الكبريت أكبر من 70

ميكروغرام لكل متر مكعب؟

3) ما نبات الأشنة الذي يمكنه النمو فقط في تركيز لثاني أكسيد الكبريت أقل من 40

ميكروغرام لكل متر مكعب؟

يمكن لعلماء البيئة استخدام نبات الأشنة لتقدير كمية التلوث بثاني أكسيد الكبريت في الأماكن المختلفة.

حدد العلماء نبات الأشنة الموجود على بعد مسافات مختلفة من محطة توليد كهرباء تعمل بالفحم الحجري. الجدول يبين نتائجهم.

المسافة من محطة توليد الكهرباء (m)	أنواع نبات الأشنة التي وجدت
100	(أ)
200	(أ) و (ب) و (ج)
500	(أ) و (ب) و (ج) و (د) و (هـ)

4) استخدم النتائج المبينة في الجدول، والجدول المبين بالصفحة الأولى من ورقة العمل هذه، لتقدير تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء على بعد 100m من محطة توليد الكهرباء.

..... ميكروغرام لكل m^3

(5) قَدِّر المسافة من محطة توليد الكهرباء التي كان تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء عندها لا يزيد عن 5 ميكروغرام لكل m^3 .

(6) اشرح لماذا يوجد ثاني أكسيد الكبريت في الهواء حول محطة توليد الكهرباء.

(7) اقترح لماذا قد يختار علماء البيئة استخدام نبات الأشنة لقياس التلوث بثاني أكسيد الكبريت بدلا من قياس تركيز ثاني أكسيد الكبريت في الهواء.

حل ورقة عمل 6-7 (ب)

1 نبات الأشنة (أ).

2 نبات الأشنة (أ) و (ب).

3 نبات الأشنة (هـ) و (و).

4 نبات الأشنة (و) هو الوحيد الذي كان ينمو على بعد 100m من محطة الطاقة. وهذا يقترح أن تركيز ثاني أكسيد الكبريت كان يزيد عن 125 ميكروغرام لكل متر مكعب، وإلا لكان نبات الأشنة (ب) قد وجد هناك أيضا.

5 في مكان ما بين 1000m و 500m.

(6) يوجد كبريت في الفحم الحجري. عندما يحترق الفحم الحجري ينتج عنه ثاني أكسيد الكبريت.

(7) ليس هناك حاجة لأداة معينة لقياس تركيز ثاني أكسيد الكبريت - يمكنك فقط النظر إلى نباتات الأشنة وعلها. سيغطي نبات الأشنة فكرة أفضل عن تركيز ثاني أكسيد الكبريت على مر الزمن، لكن إذا قست تركيز ثاني أكسيد الكبريت عند نقطة زمنية محددة فقد يكون منخفض أو مرتفع في هذا اليوم بالذات.