إجابات تمارين كتاب النشاط

تمرين ٧-١: انتقال الطاقة في السلسلة الغذائية

أ موقع الكائن الحي في السلسلة الغذائية أو الشبكة الغذائية وفقًا لسلوكها الغذائي.

ب بالترتيب: المُنتِج، المُستهلِك الأوّل، المُستهلِك الثاني، المُستهلِك الثالث.

ج ١. $\frac{20}{20810} \times 100 = 0.1\%$

٢. يُفقد جزء منها كحرارة في البيئة، من خلال عملية التنفُّس.

د ١. لا تتوفّر طاقة كافية متاحة في المستويات الغذائية الأعلى لدعم أعداد كبيرة من الجماعات الحيوية.

٢. في الوقت الذي يتم الوصول فيه إلى المستوى الخامس وأكثر، لن تكون هناك طاقة كافية لدعم أي كائنات حية على الإطلاق.

تمرين ٧-٢: الإثراء الغذائي

أ تحتاج النباتات إلى أيونات تحتوي على النيتروجين (مثل الأمونيوم أو النترات) لبناء البروتينات. وهي ضرورية لبناء خلايا جديدة وبالتالي للنمو. قد تنقص من تربة الحقل الأيونات المحتوية على النيتروجين، ممّا يحد من نمو النباتات، لذا يحصل المُزارع على محصول أكثر وفرة بإضافة الأيونات إلى التربة.

ب ١. تنمو الجماعة الحيوية للطحالب ويزداد عددها بسرعة في مجرى النهر، ليس بعيدًا عن مكان تدفُّق الأسمدة فيه، لأنّ الطحالب تستخدم العناصر الغذائية (النترات وأيونات الأمونيوم) في السماد للنمو. وتقلّ كمّية النترات في مجرى النهر مع الابتعاد مسافة عن مكان تدفُّق الأسمدة نتيجة لاستهلاك الطحالب لها في بداية المجرى، لذلك ينخفض حجم الجماعة الحيوية للطحالب في مجرى النهر كلما زادت المسافة عن مكان تدفُّق الأسمدة.

٢. تموت الكثير من الطحالب والنباتات المائية، ويزداد حجم الجماعة الحيوية للبكتيريا لأنها تتغذّى على الكمّية المتزايدة من الطحالب والنباتات الميتة. تستهلك هذه البكتيريا الأكسجين المذاب في الماء أثناء التنفُّس. تحتاج الأسماك إلى الأكسجين المذاب للتنفُّس، لذلك إما أن تموت في المنطقة التي تنخفض فيها مستويات الأكسجين، أو تغادر المكان.

تمرين ٧-٣: إزالة الغابات وتأثيراتها

أ هناك أسباب كثيرة، بما في ذلك الحصول على الوقود، والمواد الخام لمواد البناء، ومواد أوّلية للتصنيع (مثل الأثاث والورق)، وتمهيد الأرض لشق الطرق، وبناء المنازل، وللزراعة وأغراض صناعية.

ب كانت غالبية الغابات التي تمت إزالتها قبل العام 1700 غابات معتدلة ممتدّة على مساحة 400 مليون هكتار. وقد انخفض هذا الرقم إلى صفر مليون هكتار تقريبًا في فترة 1996–2010. وازدادت إزالة الغابات المدارية من 10 ملايين هكتار تقريبًا قبل العام 1700 إلى 320 مليون هكتار كحد أقصى في فترة 1950–1979، ثم تناقصت إلى ما يزيد قليلًا عن 100 مليون هكتار في فترة 1996–2010.

ج يمكن إرجاع الانخفاض في إزالة غابات المناطق المعتدلة إلى انخفاض مساحة الغابات المعتدلة المتاحة، أو زيادة كميّة الأخشاب التي تؤخذ من الغابات الاستوائية، أو الإدارة المستدامة الفضلى للغابات. قد تكون الزيادة في إزالة الغابات الاستوائية ناتجة من زيادة التصنيع في البلدان الاستوائية، وزيادة الطلب على الأخشاب والأراضي الزراعية في تلك البلدان، وزيادة تجارة الأخشاب في بلدان المناطق المعتدلة. وقد يرجع الانخفاض في إزالة الغابات في فترة 1950–1979 إلى زيادة الوعي بالآثار البيئية لإزالة الغابات، واستخدام بدائل الأخشاب مثل البلاستيك، وممارسات التشجير الأكثر استدامة.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

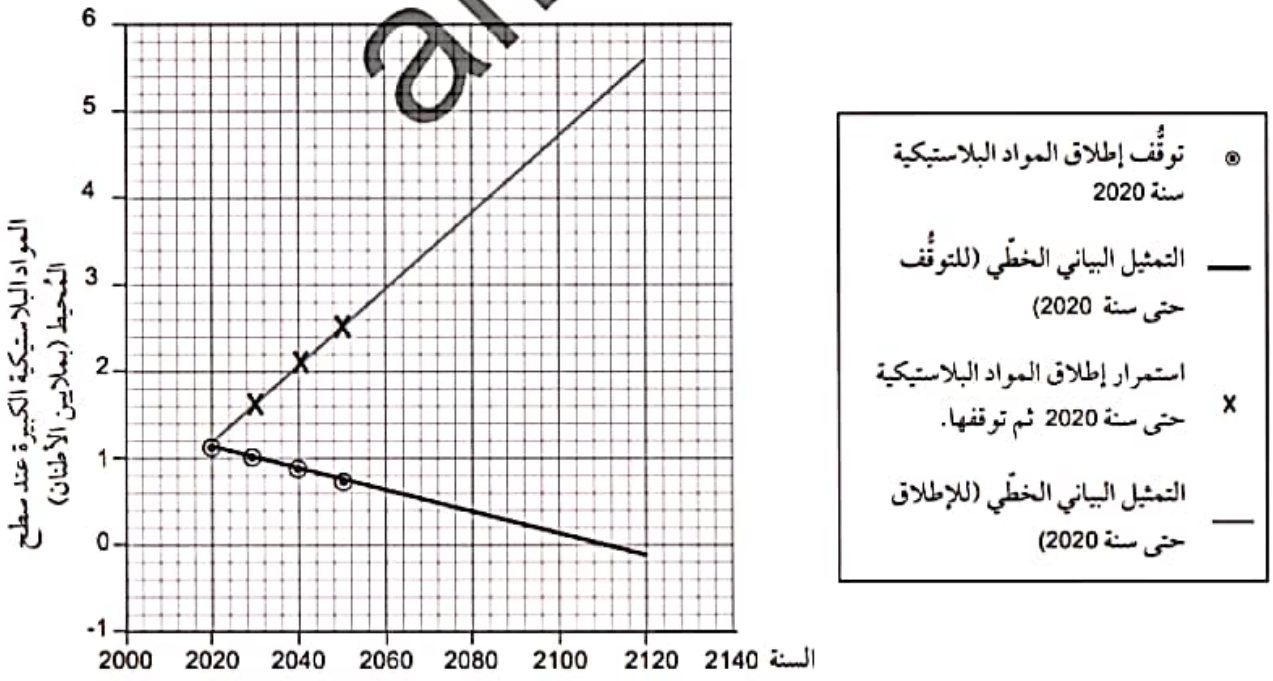
د تمتص الأشجار، أثناء نموها، غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية التمثيل الضوئي. يُحتجز هذا الكربون في الكتلة الحيوية/ أنسجة الشجرة الحية. ويُطلق مرّة أخرى في الهواء (الغلاف الجوي) على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون عند قطع الأشجار، إما من خلال الاحتراق أو من خلال التحلُّل النهائي بفعل المُحلّلات. وعند قطع الأشجار، ينخفض أيضًا عدد الأشجار التي تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء. وقد أدّت الزيادة في تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء (الغلاف الجوي) إلى تأثير ما يُسمّى الاحتباس الحراري (الاحترار العالمي) Global warming، الذي يؤثّر على أنماط الطقس العالمية. قد يؤدّي ذلك إلى انصهار الجليد القطبي، وزيادة مستويات سطح البحر، والمزيد من الظواهر الجوّية المتطرّفة مثل الجفاف والفيضانات. وعليه، فإنّ، إزالة الغابات بإندونيسيا تسهم في الاحتباس الحراري، ممّا يؤثّر على النرويج.

تمرين ٧-٤: البلاستيك في محيطات العالم

أ في عام 1950 كان هناك صفر مليون طن تقريبًا من المواد البلاستيكية الدقيقة في محيطات العالم. وقد استمر هذا الاتجاه حتى عام 1970 تقريبًا، عندما بدأت المواد البلاستيكية الدقيقة في محيطات العالم بالارتفاع بشكل مطّرد وصولًا إلى 0.4 مليون طن تقريبًا عام 2015 (البيانات الفعلية لعام 2015 هي 0.44 مليون طن).

ب يعتمد السيناريو الأول على استمرار إطلاق المواد البلاستيكية الدقيقة إلى سطح المحيط حتى 2050 بنفس معدّل التزايد الذي كان في فترة 1950 –2020؛ ينجم عن ذلك 2.5 مليون طن تقريبًا من المواد البلاستيكية الدقيقة في المحيطات سنة 2050 (القيمة الفعلية المتوقّعة 2.65 مليون طن). ويعتمد السيناريو الثاني على استمرار إطلاق البلاستيك حتى عام 2020 ثم توقّفها، ممّا ينجم عنه 2.25 مليون طن تقريبًا من المواد البلاستيكية الدقيقة في المحيطات سنة 2050 (القيمة الفعلية المتوقّعة 2.28 مليون طن). ويعتمد السيناريو الثالث على توقُّف إطلاق البلاستيك كليًّا حتى سنة 2020، وينجم عن ذلك 1.5 مليون طن تقريبًا (القيمة الفعلية المتوقّعة 1.48 مليون طن).

ج ١. تم رسم نقاط البيانات بشكل صحيح باستخدام الدوائر أو المقاطعات؛ تعتمد الخطوط الأكثر ملاءمة إلى ما بعد نقاط البيانات كما هو موضّح: مفتاح الرموز معروض بوضوح؛ لاحظ أن الخطوط الأكثر ملاءمة يجب أن تبدأ سنة 2020 حيث تعتمد السيناريوهات على إطلاق 2020 كنقطة انطلاق.



afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢. يمكن للطلبة استخدام أي نقطتَين على التمثيل البياني لحساب التدرّج، على سبيل المثال:

يبيّن العام 2060 المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة عند سطح المحيط عند 3 ملايين طن.

يبيّن العام 2092 المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة عند سطح المحيط عند 4.4 ملايين طن.

1.4 مليون طن زيادة خلال 32 سنة.

$$\text{المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة عند سطح المحيط} = \frac{\text{التغيُّر في كمّية المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة}}{\text{عدد السنوات}}$$

$$\text{المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة عند سطح المحيط} = \frac{\text{1.4 مليون طن}}{\text{32 سنة}}$$

المواد البلاستيكية الكبيرة المتراكمة عند سطح المحيط = 0.04 مليون طن في السنة.

سوف تعتمد الإجابات على رسم الطالب واختيار الخط الأنسب، لكن يجب أن تكون 0.04 مليون طن تقريبًا من المواد البلاستيكية الكبيرة.

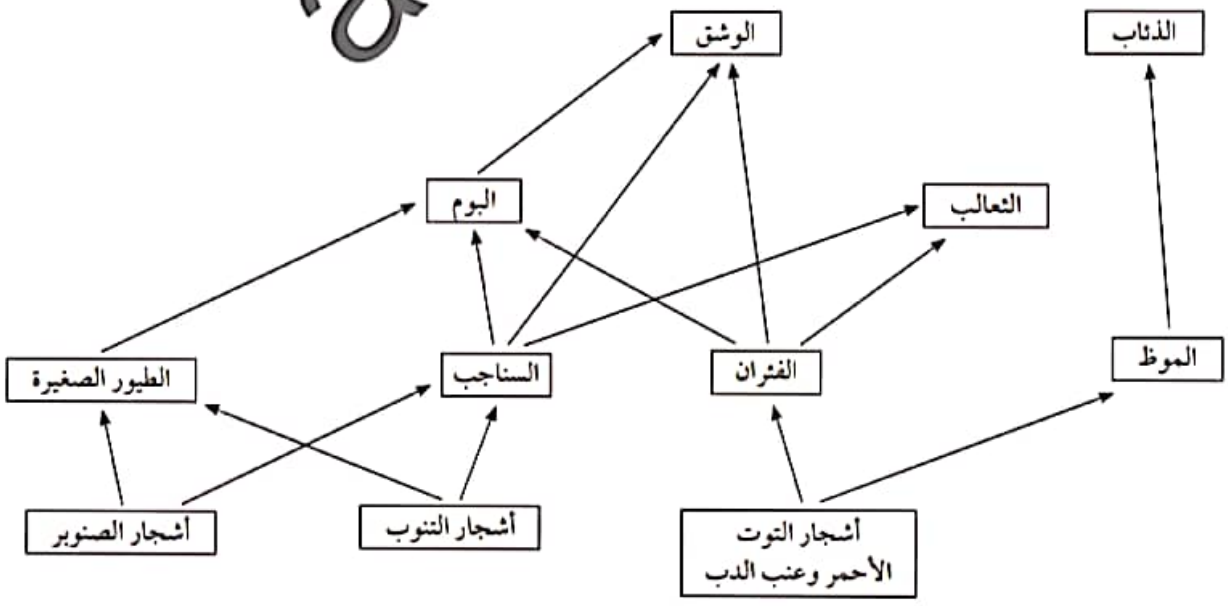
٣. مرة أخرى ستختلف الإجابة تبعًا لاختيار الطالب للخط الأنسب، لكن يجب أن تكون قيمة التقاطع على المحور السيني حوالي سنة 2112 - 2116.

د هناك ثلاثة تأثيرات رئيسية للبلاستيك على الحياة البرّية: الابتلاع، والتشابك، والتفاعل. يؤدّي الابتلاع إلى التسمُّم أو نشوء مشكلات هضمية. أمّا التشابك فيؤدّي إلى عرقلة حركة الحيوان ونموه، في حين يتمثل التفاعُل بتصادمات أو انسدادات أو خدوش تؤذي أجسام الحيوانات، أو تمنعها من أداء وظائفها الطبيعية.

إجابات أوراق العمل

ورقة العمل ٧-١: شبكة غذائية للغابات الشمالية

١



afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢ أ. الأخضر: أشجار التنوب، أشجار الصنوبر، التوت الأحمر وعنب الدب.

ب. الأزرق: السناجب، الطيور الصغيرة، الفئران، الموظ.

ج. الأحمر: البوم، الوشق، الثعالب، الذئاب.

د. تتكوَّن السلسلة الغذائية أعلاه من أربعة مستويات غذائية: المُنتِجات (أشجار التنوب، أشجار الصنوبر، العنب الأحمر، عنب الدب)؛ المُستهلِكات الأولى (آكلات الأعشاب: السناجب، الطيور الصغيرة، الفئران، الموظ)؛ المُستهلِكات الثانية (آكلات اللحوم: البوم، الوشق، الثعالب، الذئاب)؛ المُستهلِكات الثالثة (الوشق عندما يأكل البوم).

هـ. الوشق.

و. أخبر الطلبة بأنه يتم فقدان قدر كبير من الطاقة عند الانتقال على امتداد السلسلة الغذائية؛ وأنَّه ينتقل فقط جزء من الطاقة في المستوى الغذائي إلى المستوى الغذائي التالي. هذا يعني أن بالإمكان دعم كمّية أقلّ من الكتلة الحيوية عند المستويات الغذائية الأعلى. عند الوصول إلى المستوى الغذائي الثالث أو الرابع، تكون الطاقة المتوفرة قليلة بحيث لا يمكن دعم سوى مجموعات صغيرة من الحيوانات آكلات اللحوم.

ورقة العمل ٧-٢: الكائنات الحية الكاشفة

١ يجب أن يكون شائعًا ويسهل جمعه وتحديده. يجب أن يعيش حصرًا في المياه غير الملوّثة أو قليلة التلوّث أو شديدة التلوّث.

٢ يجب أن يتم ذلك في نفس اليوم، ونفس ظروف أحوال الطقس، ونفس الطريقة.

٣ النهر (أ) كان أكثر تلوُّثًا من النهر (ب). لم يكن فيه أي من الكائنات الحية التي تعيش في المياه غير الملوَّثة، وكان يحتوي على كثير من يرقات ذيل الجرذ ويرقات بعوضيات غير لادغة، والتي تعيش في المياه الملوّثة.

٤ أي نوع من أنواع تلوُّث المياه التي تقلّل من تركيز الأكسجين في الماء (مثل مياه الصرف الصحّي غير المعالَجة والأسمدة).

إجابات أسئلة نهاية الوحدة

١ يُطلق على المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي اسم **الموطن البيئي**. وتتفاعل الحيوانات والنباتات التي تعيش في نفس هذا المكان معًا ومع البيئة المحيطة بها في وحدة تُسمّى **النظام البيئي**. ومصدر **الطاقة** الرئيسي في هذا النظام هو الشمس. تمتصّ النباتات **الطاقة** من الشمس في عملية تُسمّى **التمثيل الضوئي**، لأنها تُنتج موادها الغذائية العضوية في عملية **التمثيل الضوئي**. تُعرف النباتات باسم **المُنتِجات**. وتحصل الحيوانات على **الطاقة** عن طريق تناول كائنات حية أخرى، وتُسمّى **المُستهلِكات**. تلك التي تأكل النباتات فقط تُسمّى **آكلات الأعشاب** والتي تأكل حيوانات أخرى تُسمّى **آكلات اللحوم**. عندما تموت الحيوانات والنباتات، تعمل كائنات أخرى تُسمّى **المُحلِّلات** على تفكيك المادة العضوية الميتة للحصول على الطاقة.

٢ أ. ١. عوالق نباتية ← محار ← سلحفاة ضخمة الرأس.

٢. عشب ← أرنب ← ثعلب أحمر.

٣. بذور ← جربوع ← قط الرمال.

ب. المُنتِجات: العوالق النباتية، العشب، البذور.
المُستهلِكات الأولى: المحار، الأرنب، الجربوع.
المُستهلِكات الثانية: السلحفاة ضخمة الرأس، الثعلب الأحمر، قط الرمال.

ج. أي سلسلة غذائية مقترحة مناسبة: تشير فيها الأسهم إلى الاتّجاه الصحيح.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

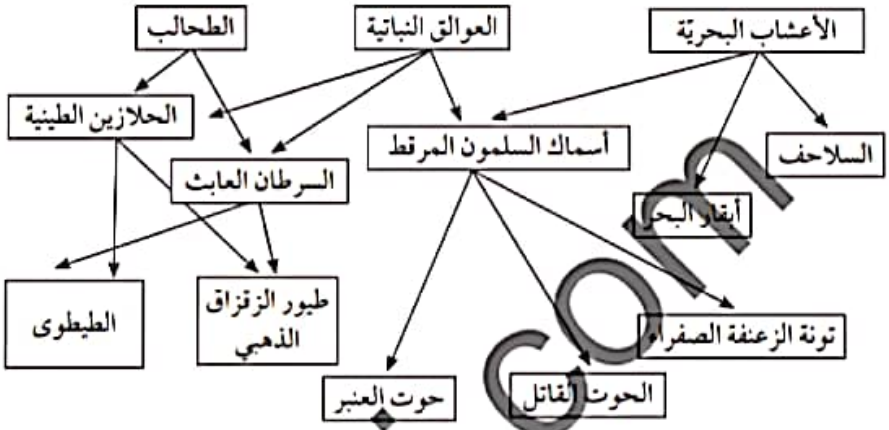
٣ أ. المُنتِجات: الأعشاب البحرية، العوالق النباتية، الطحالب.

المُستهلِكات الأولى: السلاحف، أبقار البحر، أسماك السلمون المرقط، السرطان العابث، الحلازين الطينية.

المُستهلِكات الثانية: أسماك السلمون المرقط، تونة الزعنفة الصفراء، الحوت القاتل، حوت العنبر، طيور الزقزاق الذهبي، الطيطوى.

المُستهلِكات الثالثة: تونة الزعنفة الصفراء، الحوت القاتل، حوت العنبر.

ب. شبكة الغذاء موضّحة أدناه، تُمنح الدرجات لكل ارتباط صحيح. (تمنح الدرجات على الروابط المطلوبة في نص سؤال نهاية الوحدة. لن تكسب درجات إضافية على الروابط غير المطلوبة.)



٤ أ. حيوانات تحصل على طاقتها عبر التغذّي على النباتات.

ب. 35%

ج. أي ثلاثة من: تفقد كحرارة، أو تستخدم في الحركة، والهضم، والنمو والتكاثر أو أي إجابة أخرى مناسبة.

د. العشب ← الثور ← حشرة القراد ← الطائر الإفريقي.

هـ. موقع الكائن الحي في سلسلة غذائية أو شبكة غذائية وفقًا لسلوكه الغذائي.

و. لأن مجموع كتلة حشرة القراد أصغر من كتلة الثور، أو لأن إجمالي استهلاك حشرة القراد للطاقة أقل من إجمالي الطاقة المتوفرة لدى الثور.

٥ أ. عملية التمثيل الضوئي، وفيها يمتص النبات ثاني أكسيد الكربون من الهواء، ويستخدمه في عملية التمثيل الضوئي لينتج سكّر الجلوكوز، ويخزّن على شكل نشا في النبات.

ب. عملية التنفُّس، وفيها يستخدم النبات سكّر الجلوكوز للحصول على الطاقة، ويُطلق غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء.

ج. عملية التغذية، وفيها تأكل الحيوانات الكربون الموجود في النبات.

د. عملية التنفُّس في الحيوان: وفيها يستخدم الحيوان سكّر الجلوكوز للحصول على الطاقة، ويُطلق غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء.

هـ. عملية التحلُّل، وفيها يتم تحليل المواد العضوية الميتة: بواسطة المُحلِّلات: التي تطلق غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء عند قيامها بعملية التنفُّس.

و. عملية التحجُّر، حيث يُخزَّن الكربون تحت الأرض بدلًا من تحلُّله.

ز. عملية الاحتراق، حيث يُحرق الوقود الأحفوري، ويطلق ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء.

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٦ أ. إزالة الغابات: وقود للحرارة؛ وقود للطبخ؛ تمهيد الأرض للزراعة؛ استخدام المواد الخام للبناء وللتصنيع؛ احتراق الوقود الأحفوري: وقود لتوليد الكهرباء والتطبيقات الصناعية؛ وقود للتدفئة؛ وقود للطبخ.

ب. يعمل الوقود الأحفوري مخزنًا للكربون الذي يعدّ الهواء مصدره منذ ملايين السنين؛ حرق الوقود الأحفوري هو تفاعُل احتراق يتّحد فيه كربون الوقود الأحفوري مع غاز الأكسجين في الغلاف الجوي ويطلق غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء، فيزيد تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، في حين ينخفض تركيز غاز الأكسجين في الغلاف الجوي.

ج. آثار إزالة الغابات على المستوى المحلّي: تؤدّي إزالة الغابات إلى تدمير المواطن البيئية، وانقراض الأنواع نتيجة فقدان مواطنها البيئية؛ ويسبّب تناقص عدد الأشجار المثبتة في التربة انخفاض تماسكها وتعريتها؛ وتسبّب تعرية التربة وقلّة امتصاص المياه نتيجة إزالة الأشجار حدوث فيضانات محلّية؛ يسهم انخفاض بخار الماء العائد إلى الهواء عن طريق الأشجار نتيجة نقصان عددها في انخفاض هطول الأمطار.

آثار إزالة الغابات على المستوى العالمي: نقصان عدد الأشجار التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي يقلّل من امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي؛ ويقلّل من إطلاق غاز الأكسجين إلى الغلاف الجوي؛ ويسهم ذلك أيضًا في حدوث الاحتباس الحراري (الاحترار العالمي).

٧ أ. أي اثنين من: جريان الأسمدة من المزارع؛ مياه الصرف الصحّي غير المعالَجة (لا تقبل الصرف الصحي لأن مياه الصرف الصحي المعالجة آمنة)؛ القمامة/ الفضلات المهملة؛ النفايات الكيميائية من العمليات الصناعية.

ب.

٥. تتسرّب مياه الصرف الصحّي غير المُعالَجة والأسمدة إلى النهر.	٦. زيادة التحلُّل بواسطة المُحلّلات.
٢. يتسبّب هذا بتوفر النترات والأيونات الأخرى بكميات كبيرة.	٣. النموُّ الهوائي المتزايد الذي تقوم به المُحلّلات يخفض مستويات الأكسجين المذاب في النهر.
٧. تتكاثر المُنتِجات سريعة النمو بشكل متسارع على سطح النهر.	١. زيادة موت أو هجرة جميع الكائنات الحية التي تحتاج إلى الأكسجين المُذاب، مثل الأسماك.
٤. تحجب تغطية سطح النهر الضوء عن النباتات المائية، ما يُسبّب موتها وموت المنتجات سريعة النمو.	

afidni.com

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner