السؤال الأول:

لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة فقط صحيحة، أُحدِّدها:

1. نسبة الطاقة الشمسية التي تستفيد منها المُنتِجات هي:
   أ. 100% ب. 10% جـ. 1% د. 20%
2. إحدى العمليات الآتية تؤدي إلى تحوُّل المواد العضوية في النفط إلى مواد غير عضوية تستفيد منها النباتات:
   أ. التجوية. ب. تكوُّن الصخور الرسوبية.
   جـ. التحفُّر. د. حرق الوقود الأحفوري.
3. إحدى مناطق الأراضي الرطبة الآتية يُغطّيها نبات السفاغنوم:
   أ. الفينات. ب. الرَّخاخ.
   جـ. المستنقعات. د. الأهوار.

السؤال الثاني:

أضع إشارة (✓) إزاء العبارة الصحيحة، وإشارة (✗) إزاء العبارة غير الصحيحة في ما يأتي:

1. تأخذ النباتات النيتروجين مباشرة من الهواء الجوي في صورته الجزيئية N_2. ( )
2. يُقصَد بالنترتة تحويل النترات إلى نيتريت. ( )
3. يحدث الانقلاب المائي في فصلي الصيف والشتاء. ( )
4. تساعد كثافة مياه المحيط على بقاء العوالق قريبةً من السطح، حيث يصلها ضوء الشمس، وتتمكَّن من القيام بعملية البناء الضوئي. ( )
5. تمتاز منطقة السهل الفيضي بأنَّها أكثر اتساعًا، وأقل تشبُّعًا بغاز الأكسجين. ( )

السؤال الثالث:

أُفسِّر كلًّا ممّا يأتي:

1. يؤدي البرق إلى تكوُّن أيونات النترات في التربة.
2. تحدث عمليات البناء الكيميائي عند الفتحات الحرارية المائية.
3. تُسهِم منطقة الرَّخاخ في الحدِّ من تغيُّر المناخ.
4. تفوح رائحة تُشبِه البيض الفاسد من مستنقعات الملح.

السؤال الرابع:

يعيش في الأعماق المُظلِمة من المحيطات نوع من الأسماك اسمه أبو الشص، أنظر الشكل. وفيه يمتد من الرأس نتوء نهايته كروية مُتوهِّجة، ويُستخدَم هذا النتوء في استدراج الفرائس.

يصدر الضوء في هذه الأسماك عن نوع من البكتيريا يرتبط بعلاقة معها؛ إذ تُوفِّر له المأوى، وتستخدمه -في الوقت نفسه- وسيلةً للحصول على ما يَلزمها من مُغذِّيات.

بناءً على ما تعلَّمْتُه سابقًا عن العلاقات بين الكائنات الحية:

- ما نوع هذه العلاقة؟
- ماذا سيحدث لكلٍّ من الأسماك والبكتيريا إنْ لم تكن هذه العلاقة موجودة؟

السؤال الخامس:

تحتوي أنسجة الخشب في سيقان النباتات وأوراقها على مادة اللغنين، وهي مادة بطيئة التحلُّل بسبب انخفاض محتواها من عنصر الكربون بالنسبة إلى الكائنات الحية المُحلِّلة (التحلُّل الحيوي).

وفي المقابل، تُسهِم أشعة الشمس في تفكيك المُركَّبات العضوية على سطح التربة، في ما يُسمّى التحلُّل غير الحيوي، الذي افترض العلماء أنَّه أكثر فائدة. وقد اعتقد العلماء أنَّ مادة اللغنين تمتص أشعة الشمس على نحوٍ أكثر كفاءة من السليلوز الموجود في جُدُر الخلايا النباتية؛ ما يزيد من معدَّلات التحلُّل غير العضوي.

يُبيِّن الجدول الآتي نتائج دراسة أَعَدَّها العلماء لاختبار أثر تركيز مادة اللغنين في التحلُّل الحيوي والتحلُّل غير الحيوي:

التحلُّل الحيوي		التحلُّل غير الحيوي	
النسبة المئوية لمادة اللغنين	النسبة المئوية لتناقص الكتلة (g/ يوم)	النسبة المئوية لمادة اللغنين	النسبة المئوية لتناقص الكتلة (g/ يوم)
0	0.29	0	0.01
5	0.15	5	0.07
8	0.13	9	0.10
13	0.11	14	0.13
17	0.10		

1. بناءً على البيانات الوارد ذكرها في الجدول، أَصِف العلاقة بين تركيز مادة اللغنين ومعدَّل تناقص الكتلة الناتج من التحلُّل الحيوي والتحلُّل غير الحيوي.
2. أُفسِّر سبب تأثير تركيز هذه المادة في معدَّل عمليات التحلُّل.
3. هل يدعم ذلك فرضية الدراسة؟
4. هل تتوقَّع أنَّ ارتفاع تركيز هذه المادة سيُخفِّض معدَّلات التحلُّل في بيئات تتصف بالجفاف وطول زمن الإضاءة مثل الصحارى والتندرا؟ أُفسِّر إجابتي.

السؤال السادس:

تُلحِق الحرائق الموسمية خسائر بالغطاء النباتي، وتُدمِّر عددًا من المُغذِّيات على سطح التربة. كيف يُؤثِّر ذلك في الموارد البيئية في تلك المناطق؟

السؤال السابع:

تسبَّبت خنفساء الصنوبر الجبلية ***Dendroctonus ponderosae*** في خسارة الملايين من أشجار الصنوبر في غابات أمريكا الشمالية في العقد الماضي؛ لذا أَعَدَّ بعض العلماء دراسة عن أثر إصابة غابات الصنوبر بهذا النوع من الخنافس في دورة الكربون في الطبيعة. وتضمَّنت الدراسة تقدير نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المُستهلَك

منهاجي
متعة التعليم الهادف

في عمليات البناء الضوئي، ونسبة هذا الغاز الناتج من عمليات التنفُّس. وقد انتهت هذه الدراسة إلى النتائج التي يُبيِّنها الجدول الآتي:

	نسبة CO_2 المُستهلَك في عمليات البناء الضوئي بوحدة $(g/m^2/yr)$	نسبة CO_2 الناتج من عمليات التنفُّس بوحدة $(g/m^2/yr)$
قبل الإصابة بخنفساء الصنوبر الجبلية	440	408
بعد الإصابة بخنفساء الصنوبر الجبلية	400	424

1. هل زوَّدت غابات الصنوبر الهواء الجوي بغاز ثاني أكسيد الكربون، أم أنَّها عملت على استهلاك هذا الغاز من الهواء قبل الإصابة بخنفساء الصنوبر الجبلية؟
2. هل زوَّدت غابات الصنوبر الهواء الجوي بغاز ثاني أكسيد الكربون، أم أنَّها عملت على استهلاك هذا الغاز من الهواء بعد الإصابة بخنفساء الصنوبر الجبلية؟
3. في رأيك، كيف سيُؤثِّر ذلك في دورة الكربون في الطبيعة خلال 100 عام؟