

دليل تقويم مناهج العلوم

مادة الأحياء - المستوى الحادي عشر

الفصل الدراسي الثاني

الوحدة العاشرة: الكائنات الحيّة الدقيقة والوقود الحيوي

الفهرس

4.....	الاختبار التشخيصي.....
6.....	تطبيق الدرس الأول: التحلل والتحلل الحيوي.....
9.....	تطبيق الدرس الثاني: الوقود الحيوي.....
12.....	اختبار المهارات العملية.....
15.....	اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.....
18.....	اختبار الوحدة العاشرة.....
23.....	ثانياً: الإجابات.....
24.....	إجابات الاختبار التشخيصي.....
26.....	إجابات تطبيق الدرس الأول: التحلل والتحلل الحيوي.....
29.....	إجابات تطبيق الدرس الثاني: الوقود الحيوي.....
32.....	إجابات اختبار المهارات العملية.....
34.....	إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي.....
36.....	إجابات اختبار الوحدة العاشرة.....

أولاً: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم:

الصف:

التاريخ:

10 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-6:

1. أيّ المواد الآتية يمكن أن تنتج من التنفس اللاهوائي في البكتيريا؟

a. الماء.

b. الأكسجين.

c. حمض اللاكتيك.

d. أول أكسيد الكربون.

2. أيّ العناصر الآتية لا ينتج عن التنفس الخلوي للخميرة؟

a. الطاقة.

b. الماء.

c. الجلوكوز.

d. ثاني أكسيد الكربون.

3. أيّ العبارات الآتية صحيحة بالنسبة إلى المخلّلات؟

a. الحيوانات الرميّة هي مخلّلات سامّة وخطرة.

b. النسور من المخلّلات لأنها تأكل أكلات الحتات.

c. المخلّلات تقلّل من المواد الغذائية الضرورية للكائنات الحيّة.

d. التحلّل الحيوي ضروري في الدورات الطبيعية للكربون، والنيتروجين، والفوسفور.

4. أيّ العوامل الآتية لا يؤثر على سرعة معدّل التفاعل الكيميائي؟

a. المحفّز.

b. الحرارة.

c. نوعيّة المنتج.

d. كمّيّة المتفاعلات.

5. ماذا تنتج الخميرة أثناء عملية التنفس الخلوي اللاهوائي؟

a. الإيثانول

b. حمض اللاكتيك

c. ثاني أكسيد الكربون

d. ثاني أكسيد الكربون والإيثانول

6. أيّ الغازات الآتية يعتبر من الغازات الدفيئة؟

a. البيوتان.

b. الأكسجين.

c. الهيدروجين.

d. ثاني أكسيد الكربون.

7. كيف تساعد المحلّلات في جعل التربة خصبة؟

.....

.....

8. يحتوي جُزء الميثان على ذرّة كربون واحدة بينما يحتوي جُزء البيوتان على 4 ذرّات

كربون كلا الجزئين تنتج طاقة عالية خلال الحرق. أيهما تختار لإنتاج طاقة الكهرباء؟

فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأول: التحلل والتحلل الحيوي

الاسم:

الصف

التاريخ:

10 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. ماذا يُسمّى الهدم الكيميائي للمواد العضوية بواسطة الكائنات الحيّة الدقيقة؟

- التحلل الحيوي.
- التحلل الكيميائي.
- المعالجة الكيميائية.
- دورة العناصر الكيميائية.

2. أيّ المواد الآتية تتطبّب وقتاً أطول للتحلل داخل مطمر النفايات؟

- بقايا الفواكه.
- أدوات جلديّة.
- ألعاب بلاستيكيّة.
- علب مصنوعة من الورق المقوّى.

3. أين توجد أكبر كميّة من النيتروجين؟

- في التربة.
- داخل البكتيريا.
- داخل الحيوانات.
- في الغلاف الجوي.

4. أيّ الطرق الآتية لا تستخدم لحفظ المأكولات من التحلل والتحلل الحيوي؟

- تجفيف الخبز.
- طهي اللحم.
- ترطيب الفواكه المجفّفة.
- وضع الجبنة في الثلاجة.

5. ما الخطوات التي تستخدمها رميات التغذية للتحليل والهضم خارج الخلوي؟

.....

.....

6. عدد ثلاث فروقات بين التحلل الحيوي والمعالجة الحيوية.

.....

.....

.....

7. عدد العوامل المؤثرة في معدل التحلل الحيوي.

.....

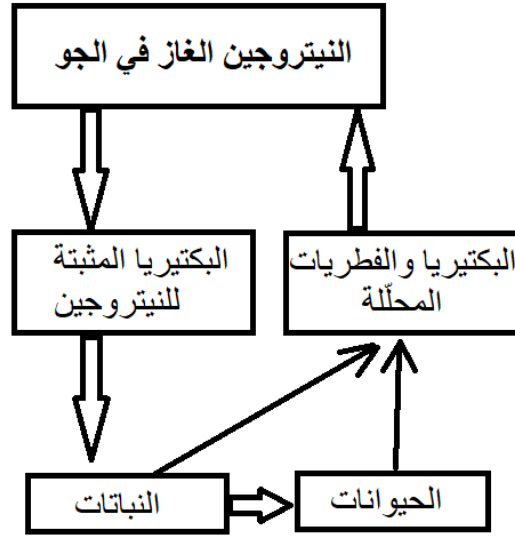
.....

8. كيف ينتقل الكربون والأكسجين من المحيط غير الحيوي إلى المحيط الحيوي؟

.....

.....

9. اشرح دورة النيتروجين.



10. اشرح أهمية المحللات لاستدامة الحياة على الأرض.

تطبيق الدرس الثاني: الوقود الحيوي

الاسم:

الصف

التاريخ:

10 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. أيّ المواد الآتية لا تستخدم لإنتاج الوقود الحيوي؟

- النباتات.
- النفايات المنزلية.
- النفايات الزراعيّة.
- النفايات البتروكيميائية.

2. أيّ العبارات الآتية تصف الطاقة المتجدّدة؟

- يستغرق إنتاج المصادر ملايين السنين.
- تستخدم حاليًا في معظم البلدان لإنتاج الكهرباء.
- الطاقة موجودة بكميّات محدودة على الأرض.
- الوقود السائل أو الغازي المصنوع من المحاصيل.

3. أيّ المواد الآتية ليست من الوقود الحيويّ؟

- الإيثانول.
- الغاز الحيوي.
- الديزل الحيوي.
- الفحم الحجري.

4. أيّ المواد الآتية لا تعتبر كتلة حيويّة أوليّة للوقود؟

- الروث.
- الميثانول.
- الطحالب.
- نشارة ورقائق الخشب.

5. تُعتبر الأشجار والأعشاب والمخلفات الزراعيّة موادّ أوليّة محتملة لإنتاج الإيثانول السليلوزي.

رتّب خطوات إنتاج الإيثانول من سيليلوز النباتات.

a. تنقية الكحول عن طريق التقطير.

b. جمع المخلفات الزراعيّة ومخلفات الغابات.

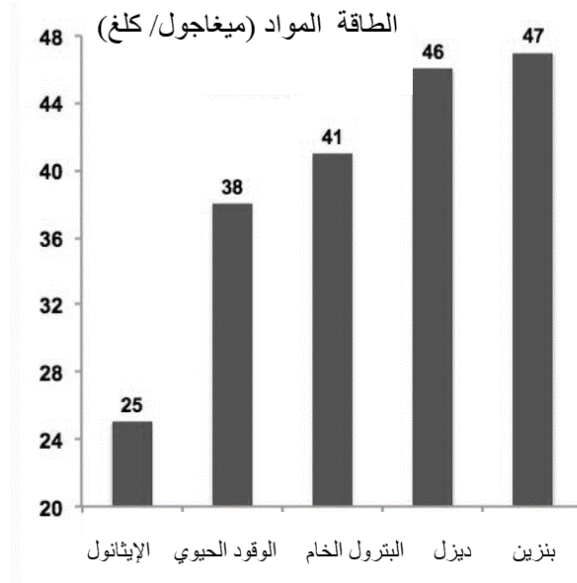
c. تخمير السكريّات لإنتاج الكحول.

d. تحويل النشويّات أو السليلوز إلى سكريّات.

6. الديزل الحيوي هو شكل من أشكال الوقود الحيوي. ما آليّة إنتاج وقود الديزل الحيوي؟

7. تظهر البيانات الآتية المعدّلات العالميّة لاستهلاك الوقود حاليًا.

السعر	الوقود
\$3.80 / غالون	الوقود الحيوي
\$2.33 / غالون	الغاز الطبيعي
\$3.25 / غالون	بنزين
\$3.48 / غالون	الديزل



a. استخرج من الجداول السلبيات التي تجعل عملية إنتاج الطاقة الحيوية غير مجدية؟

b. ما الطريقة التي طوّرتها المصافي لمعالجة الوقود السائل من المحاصيل؟

8. كيف يكون الوقود محايدًا للكربون؟

.....

.....

9. للتحوّل إلى الطاقة الخضراء والمستدامة، قم بتقييم كلّ من مشاريع الطاقة الآتية وقابليّة تطبيقها في دولة قطر.

a. مشروع الطاقة الجيوحراريّة:

.....

.....

.....

b. مشروع الطاقة من الفحم الحجري:

.....

.....

c. مشروع الطاقة الشمسيّة:

.....

.....

.....

اختبار المهارات العملية

الاسم:

الصف:

التاريخ:

الدرجة:	51
الدرس الثاني	الوقود الحيوي
النشاط	إنتاج الوقود الحيوي من الزيت
سؤال الاستقصاء	ما التقنية المستخدمة لإنتاج وقود الديزل الحيوي؟

تتضاءل كميات الوقود الأحفوري بشكل سريع، ومن أجل الحفاظ على المستويات الحالية لاستخدام الطاقة وأنظمة النقل، يجب إيجاد بدائل. يمكن استخراج الزيت من مجموعة متنوعة من النباتات وتحويلها إلى وقود الديزل الحيوي.

المواد المطلوبة:

- زيت الطهي أو الزيت المستخلص والمفلتر
- الميثانول
- هيدروكسيد البوتاسيوم
- أنابيب الاختبار والسدادات أو 15 مل من أنابيب الطرد المركزي
- جهاز طرد مركزي (يمكن استخدام جهاز طرد مركزي يدوي)
- دورق مخروطي سعة 250 مل
- دورق مخروطي سعة 100 مل
- مخبر مدرج 100 مل
- خزانة الدخان
- محرّك مغناطيسي
- قفازات
- نظّارات أمان

الخطوات:

لتحضير المحفّز - محلول هيدروكسيد بوتاسيوم 5% (KOH) باستخدام الميثانول:

- أضف 5g من KOH إلى 100 mL من الميثانول في دورق.
- ضع الدورق على محرّك مغناطيسي حتّى يذوب كلّ هيدروكسيد البوتاسيوم.

لتحضير الوقود الحيوي:

- ضع 10mL من الزيت النباتي في أنبوب الاختبار.
- أضف محفّز الميثانول/هيدروكسيد البوتاسيوم إلى أنبوب الزيت النباتي وأغلق الأنبوب.
- قم بقياس الرقم الهيدروجيني.
- حرّك الأنبوب بعناية وببطء أكثر من 30 مرة لضمان الخلط المناسب ولتنفيذ التفاعل.
- خزّن الأنبوب للسماح بالانفصال التام للطبقات.
- قم بقياس الرقم الهيدروجيني.
- استخدم الطرد المركزي (أو انتظر 24 ساعة) لفصل الكامل.
- قم بقياس الرقم الهيدروجيني.
- أضف الماء المقطّر إلى وقود الديزل الحيوي بحجم يساوي حجم المحلول وكرّر الفصل.
- قم بقياس الرقم الهيدروجيني.

تحليل النتائج:

1. حدّد كلّاً مما يأتي:

a- المواد المتفاعلة:

b- المنتجات:

c- المحفّز المستخدم:

2. لماذا يفصل وقود الديزل الحيوي الخام عن الجلسرين الموجود في الزيت؟

3. كيف تغيّر الرقم الهيدروجيني للخليط بعد كل خطوة فصل للوقود الحيوي؟ لماذا؟

.....

.....

4. ما كمية الوقود الحيوي الذي أنتجته في هذه التجربة؟

.....

5. قم بإعادة التجربة باستخدام نوع آخر من الزيت. كيف تغيّرت النتائج؟

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم:

الصف:

التاريخ:

51

الدرجة:

الدرس الأول	التحلُّ والتحلُّ الحيوي
النشاط	معالجة مياه الشرب
سؤال الاستقصاء	كيف نعالج مياه الشرب الملوثة حيويًا؟

50 لبيترًا من الماء الصالح للشرب، هي الكمية الضرورية لتنظيف 100 كيلوغرام من الزيتون قبل تحويله إلى زيت. يظهر الجدول الآتي محتويات الماء بعد استخدامه لتنظيف الزيتون.

الكميات المسموح بها في الماء الصالح للشرب (mg/L)	الكميات في ماء تنظيف الزيتون (mg/L)	الأيونات الموجودة في الماء
0.5	1.5	نترات
1	5	فوسفات
5	5	كالسيوم
0.5	10	أمونيا
15	15	بيكربونات

1. قارن كميات الأيونات الموجودة في ماء تنظيف الزيتون مع تلك في الماء الصالح للشرب.

يسعى العلماء إلى معالجة الماء باستخدام طرق طبيعيّة وغير مكلفة. اقترح أحدهم استخدام الطحالب في معالجة الماء. يظهر الجدول الآتي تغيّر كمّيّات النترات والفوسفات في الماء مع الطحالب.

الوقت (أسابيع)	1	2	3	4	5
كميّة النترات (mg/L)	1.5	1.3	1	0.7	0.5
كميّة الفوسفات (mg/L)	5	4	2.5	1	0.5

2. أنشئ رسمًا بيانيًا لتمثيل البيانات الواردة في الجدول.

3. هل ساعد وجود الطحالب في تنقية الماء لتصبح صالحة للشرب؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

4. كيف يمكن للطحالب تخفيف التلوث في الماء؟ اشرح ذلك.

.....

.....

.....

5- كيف يمكن حل مشكلة الطلب المتزايد على المياه؟

.....

.....

اختبار الوحدة العاشرة: الكائنات الحية الدقيقة والوقود الحيوي

الاسم:

الصف:

التاريخ:

20 \

الدرجة:

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. أي الآتي تتم دراسته ضمن علم الأحياء التركيبي؟

- تركيب الغاز الصناعي.
- نقل الجينات من كائن الى آخر.
- إنتاج الوقود الحيوي عن طريق التنفس اللاهوائي.
- تصميم جينات جديدة للحصول على قدرات خاصة.

2. أيّ العبارات الآتية تعتبر من سلبيات الوقود الحيوي؟

- مكلف.
- متجدد.
- مستدام.
- محايد لثاني أكسيد الكربون.

3. أيّ العبارات الآتية تصف عملية الهدرجة؟

- دورة الهيدروجين في الطبيعة.
- إنتاج الهيدروجين من الوقود الحيوي.
- تفكك جزيئات كبيرة إلى جزيئات أصغر لإنتاج الهيدروجين.
- إضافة الهيدروجين لتفكيك جزيئات كبيرة إلى جزيئات أصغر.

4. أيّ المواد تعطي طاقة أقلّ من الديزل الحيوي؟

- البتترول.
- الهيدروجين.
- الفحم الحجري.
- الغاز الطبيعي.

5. ما الميزة التي يحتاجها الهاضم لإنتاج غاز الميثان الحيوي؟

- a. بيئة لاهوائية.
- b. بيئة غنية بالأكسجين.
- c. بيئة غنية بغاز النيتروجين.
- d. بيئة غنية بثاني أكسيد الكربون.

6. أي العوامل الآتية يسرّع عملية التحلل الحيوي؟

- a. الجفاف.
- b. كمية قليلة من الأكسجين.
- c. ارتفاع درجة الحرارة.
- d. انخفاض درجة الحرارة.

7. أي العبارات الآتية ميزة من ميزات طحالب الكلوريلّا المنتجة للبيدات الزيتية؟

- a. تحتاج إلى الميثان للتكاثر.
- b. تحتاج القليل من الوقت للتكاثر.
- c. تحتاج إلى مواد دهنية حيوية للتكاثر.
- d. تعطي عائدًا أقلّ ممّا تعطيه المواد الأولية النباتية.

8. ما أنسب طريقة لتسريع عملية التحلل الحيوي للمواد العضوية وتحويله إلى سماد؟

- a. رطوبة ومعدّل أكسجين أقلّ من 1%.
- b. قطع صغيرة، حرارة متوسطة، وتهوية.
- c. قطع صغيرة، حرارة عالية جدًا، وتهوية.
- d. حرارة متوسطة، معدّل أكسجين أقلّ من 1%.

9. مع الحاجة المتزايدة إلى الطاقة في أوروبا، لا يزيد الطلب على الغاز الطبيعي بنفس النسبة. برأيك، ما

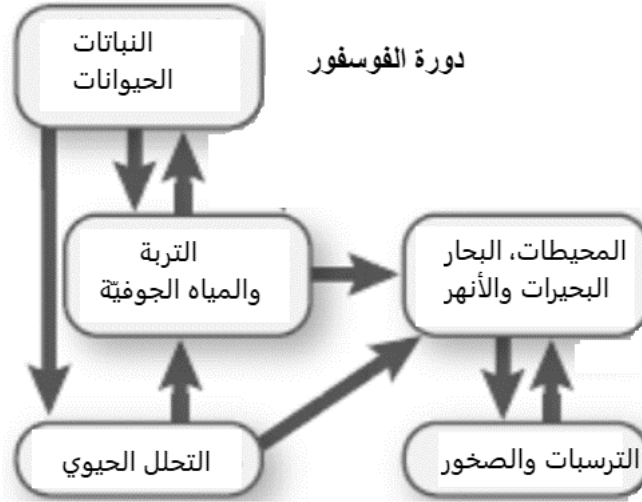
سبب هذا التفاوت؟

.....
.....

10. ما المصادر الحيويّة لإنتاج كحول الإيثانول الحيوي؟

.....
.....

11. يظهر الشكل الآتي دورة الفوسفور في الطبيعة.



a. ما دور التحلل الحيوي في إمداد التربة بالفوسفور؟

.....
.....

b. هل يمكن إضافة سهم من الترسبات والصخور نحو النباتات والحيوانات التي تحتوي على الفوسفور؟

.....
.....

c. وضّح دورتي الفوسفور في الشكل.

.....
.....

12. لماذا تحدث دورة النيتروجين بشكل منفصل عن دورات الكربون-الأكسجين؟

13. لماذا تنتج بعض أنواع البكتيريا الأَنْزيماتِ مثل الأميليز والبروتياز والليباز؟

14. ما دور البكتيريا في الحفاظ على بيئة سليمة في الدول المنتجة للسوائل الهيدروكربونية البترولية؟

15. الوقود الأحفوري هو مصدر غير متجدد للطاقة، والتحول نحو إنتاج الطاقة المستدامة مطلوب للحفاظ

على الطلب العالمي المتزايد للطاقة. قيم الوضع الحالي وتفكر في النقاط الآتية لاقتراح حل:

- لا توجد مساحة أرض كافية لزراعة المحاصيل لتوليد الوقود الحيوي.
- تؤدي زراعة المحاصيل لتوليد الوقود الحيوي إلى الانخفاض العالمي في إنتاج الغذاء.
- النمو السكاني يتطلب زيادة بنسبة إنتاج الغذاء - يحتاج إلى زيادة 70% بحلول عام 2050 (FAO).

16. يمكن إنتاج الغاز التركيبي من عدة مصادر، مثل الغاز الطبيعي، الفحم، الكتلة الحيويّة، أو أيّ مواد أوليّة هيدروكربونيّة.

a- ما مكونات الغاز التركيبي الناتج عن هذا التفاعل؟

.....

.....

b- ما دور الكائنات الحيّة الدقيقة في إنتاجه؟

.....

.....

17. ما أهميّة تربية الكائنات الحيّة الدقيقة للبيئة؟

.....

.....

ثانيًا: الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	B0907.2	1
1	1	B0907.2	2
2	1	B0504.2	3
1	1	C1007.4	4
1	1	B0907.1	5
1	1	C0807.2	6
2	2	B0504.1	7
3	2	C0807.2	8
	10	المجموع	

• الإجابات

1	c. حمض اللاكتيك.
2	c. الجلوكوز.
3	d. التحلل الحيوي ضروري في الدورات الطبيعية للكربون، والنيتروجين، والفوسفور.
4	d. نوعية المنتج.
5	d. ثاني أكسيد الكربون والإيثانول
6	d. ثاني أكسيد الكربون.
7	تصبح العناصر الغذائية التي تطلقها المحللات في البيئة جزءًا من التربة، ما يجعلها خصبة وجيدة لنمو النبات. تصبح هذه العناصر الغذائية جزءًا من النباتات الجديدة.
8	ينتج كل جزيء من الميثان جزيئًا واحدًا من غاز ثاني أكسيد الكربون، بينما ينتج كل جزيء من البيوتان 4 جزيئات من ثاني أكسيد الكربون. ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون من الغازات الدفيئة التي تسبب الاحتباس الحراري. لذا، فإن استخدام غاز الميثان لإنتاج طاقة الكهرباء يقلل من الغازات الدفيئة التي تؤثر في المناخ.

إجابات تطبيق الدرس الأول: التحلل والتحلل الحيوي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	B1126.1	1
1	1	B1126.2	2
2	1	B1126.1	3
2	1	B1126.2	4
1	1	B1126.1	5
2	1	B1126.1	6
1	1	B1126.2	7
1	1	B1126.1	8
2	1	B1126.1	9
3	1	B1126.1	10
	10	المجموع	

• الإجابات

1	a. التحلل الحيوي.
2	c. ألعاب بلاستيكية.
3	d. في الغلاف الجوي.
4	c. ترطيب الفواكه المجففة.
5	تقوم رميات التغذية بتشكيل مستعمرات على سطح الأنسجة الميتة، تفرز إنزيمات قوية عبر جُذرها وأغشيتها الخلوية، وتهدم الإنزيمات الغذاء وتمتصه، أي تقوم بامتصاص جميع المواد الغذائية، عندما تكون على اتصال مباشر معها.
6	<ul style="list-style-type: none"> • التحلل الحيوي هو عملية طبيعية تحدث في البيئة، أما المعالجة الحيوية فهي تقنية هندسية يطبقها البشر لتنظيف البيئة. • التحلل الحيوي هو تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة مثل البكتيريا والفطريات، في حين أن المعالجة الحيوية هي استخدام الكائنات الدقيقة لتفكيك الملوثات البيئية. • التحلل الحيوي عملية بطيئة تتحكم بها الطبيعة، وقد تكون مفيدة أو ضارة، أما المعالجة الحيوية فهي عملية سريعة يتم التحكم بها بسرعة من قبل الإنسان ولها تأثير مفيد دائماً.
7	<p>العوامل المؤثرة بمعدل التحلل الحيوي هي:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. الطاقة بشكل حرارة أو ضوء. 2. الرطوبة أو كمية الماء. 3. معدل الأكسجين. 4. وجود الإنزيمات.
8	ينتقل الكربون والأكسجين من المحيط غير الحيوي إلى المحيط الحيوي عندما تحوّل النباتات وبعض الطلائعيات ثاني أكسيد الكربون والأكسجين إلى مواد عضوية.

<p>تأخذ البكتيريا غاز النيتروجين N_2 من الغلاف الجوي، وتحوّله إلى نيترات. تستخدم النباتات النيتروجين من النيترات لصناعة البروتينات. تتغذى الحيوانات على النباتات، ويدخل النيتروجين في البروتينات النباتية إلى بروتينات حيوانية. بعد أن تموت النباتات والحيوانات يعيد التحلل والتحلل الحيوي من قبل البكتيريا والفطريات النيتروجين إلى الغلاف الجوي.</p>	9
<p>تؤثر المحلّلات مباشرة في دورة النيتروجين، لأنّ الطريقة الوحيدة لتحويل نيتروجين البروتينات الحيوانية، والأحماض النووية هي من خلال النشاط الإنزيمي للمحلّلات في تحلل جميع الجزيئات وإعادة النيتروجين إلى التربة، أو إلى الجو، لبدء الدورة مرة أخرى.</p>	10

إجابات تطبيق الدرس الثاني: الوقود الحيوي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	B1127.1	1
2	1	B1127.1	2
1	1	B1127.1	3
1	1	B1127.1	4
2	1	B1127.1	5
1	1	B1127.1	6
1	1	B1127.2	7a
1	1	B1127.2	7b
2	1	B1127.2	8
3	1	B1127.2	9
	10	المجموع	

الإجابات

1	d. النفايات البتروكيميائية.
2	d. الوقود السائل أو الوقود الغازي المصنوع من المحاصيل.
3	d. الفحم الحجري.
4	b. الميثانول.
5	a. جمع المخلفات الزراعيّة ومخلفات الغابات. b. تحويل النشويّات أو السليلوز إلى سكريّات. c. تخمير السكريّات لإنتاج الكحول. d. تنقية الكحول عن طريق التقطير.
6	إنتاج وقود الديزل الحيوي يكون من خلال هدم جُزيئات الزيت الكبيرة إلى جُزيئات أصغر، عبر عمليّة الهدرجة Hydrogenation، بوجود محفّز، والتي تضيف الهيدروجين إلى الجُزيئات.
7a	السلبيات التي تقلّ من حماسة الدول لإنتاج الطاقة الحيويّة المستدامة هي التكلفة العالية للإنتاج \$ 3.8 / غالون، وكميّة الطاقة التي تنتجها هي 38 أو 25 ميغاجول/كلغ أي الضئيلة جدّاً.
7b	طوّرت المصافي طرائق أفضل لمعالجة الوقود السائل من المحاصيل وذلك بخلط نسبة من الكحول مع الوقود الهيدروجيني ينتج كمّيّة من الطاقة أكبر لكل لتر.
8	حياد الكربون يعني وجود توازن بين انبعاث الكربون وامتصاص الكربون من الغلاف الجوي. حرق الوقود الحيوي يقلّل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لأنّ النبات يستهلك ثاني أكسيد الكربون لينمو، وبعد أن يتحوّل الى وقود وعند الحرق يطلق الكمّيّة نفسها من ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

مشروع الطاقة من الفحم الحجري: مرفوض، لأنه لا يلبي المتطلبات، فالطاقة من الفحم الحجري ليست مستدامة وليست طاقة خضراء.

مشروع الطاقة الجيوحرارية: إنها طاقة خضراء ومستدامة.

يمكن إنتاج الطاقة الحرارية الجوفية في الأماكن التي يوجد فيها وفرة من المياه الساخنة على أعماق ضحلة نسبياً. علماً أن درجة حرارة الأرض تزداد مع ازدياد العمق في كل مكان على الأرض، ويمكن تركيب أنظمة الطاقة الحرارية الأرضية في أي مكان. هناك مشاكل فنية مرتبطة بحفر أعماق كبيرة في البلدان المنتجة للنفط، لكن، يمكن معالجة هذه المشكلة من خلال استخدام آبار النفط أو الغاز المهجور، كما يمكن إعادة استخدامها اقتصادياً لغرض الإنتاج المستدام للطاقة الحرارية الأرضية، مع دراسة التكلفة.

مشروع الطاقة الشمسية: إنها طاقة خضراء ومستدامة.

موقع قطر الجغرافي المناخ والمساحات الشاسعة تجعل مشروع الطاقة الشمسية مناسباً، علماً أن التكلفة أقل من تكلفة الطاقة الحرارية الأرضية.

إجابات اختبار المهارات العملية

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	B1127.2	1
2	1	B1127.2	2
2	1	B1127.2	3
2	1	B1127.2	4
3	1	B1127.2	5
	5	المجموع	

• الإجابات

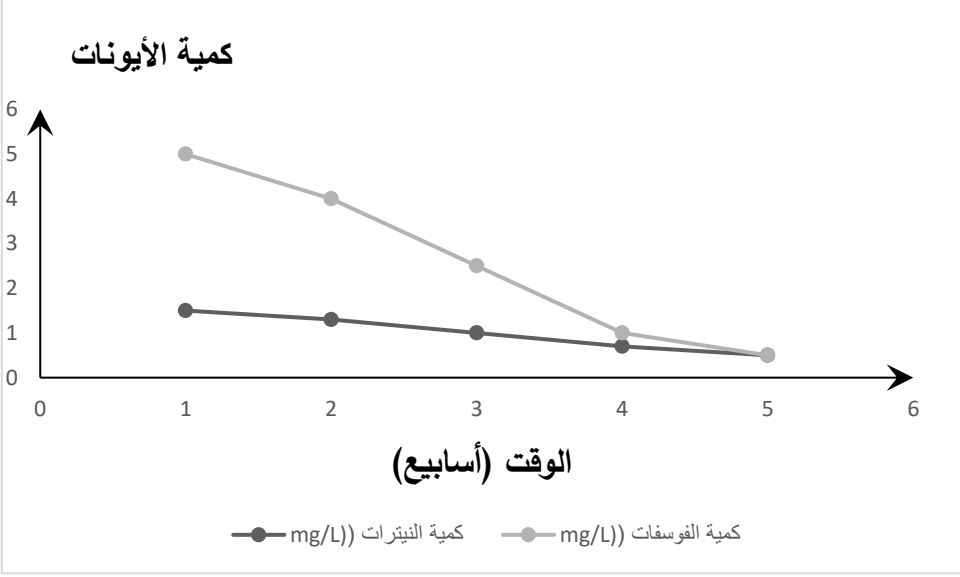
1	<ul style="list-style-type: none">• المواد المتفاعلة هي الزيت النباتي والميثانول.• المنتجات هي الجلسرين والوقود الحيوي.• المحفز المستخدم هو محلول هيدروكسيد بوتاسيوم 5٪.
2	ينفصل الوقود الحيوي الخام والجلسرين بسبب الاختلافات في الكثافة. سوف يستقرّ الجلسرين الأكثر كثافة في القاع، وسيستقرّ الوقود الحيوي الأقلّ كثافة في الأعلى.
3	ينخفض الرقم الهيدروجيني بعد كلّ خطوة فصل. أيّ يتم إزالة الجلسرين القلوي المتبقي والميثانول من الوقود الحيوي ما يجعل الرقم الهيدروجيني أقرب إلى سبعة.
4	تختلف الإجابات.
5	يقارن الطالب كمّيّة الوقود المنتجة من كلّ نوع.

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
2	1	B1126.1	1
2	1	B1126.1	2
2	1	B1126.1	3
2	1	B1126.1	4
1	1	B1126.1	5
	5	المجموع	

• الإجابات

<p>1</p> <p>كميات النترات والفوسفات والأمونيا أعلى من الكميات المسموح بها، أما كميات الكالسيوم والبيكربونات فهي المسموح بها.</p>	<p>1</p>																		
<p>2</p> <p>كمية الأيونات</p>  <table border="1"> <caption>بيانات الرسم البياني</caption> <thead> <tr> <th>الوقت (أسابيع)</th> <th>كمية الفوسفات (mg/L)</th> <th>كمية النترات (mg/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5.0</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4.0</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2.5</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.0</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>الوقت (أسابيع)</p> <p>● كمية الفوسفات (mg/L) ● كمية النترات (mg/L)</p>	الوقت (أسابيع)	كمية الفوسفات (mg/L)	كمية النترات (mg/L)	1	5.0	1.5	2	4.0	1.3	3	2.5	1.0	4	1.0	0.8	5	0.5	0.5	<p>2</p>
الوقت (أسابيع)	كمية الفوسفات (mg/L)	كمية النترات (mg/L)																	
1	5.0	1.5																	
2	4.0	1.3																	
3	2.5	1.0																	
4	1.0	0.8																	
5	0.5	0.5																	
<p>3</p> <p>انخفضت كمية كل من النترات والفوسفات إلى الكميات المسموح بها، وبالتالي، فقد ساعدت الطحالب على تنقية الماء وجعله صالحًا للشرب.</p>	<p>3</p>																		
<p>4</p> <p>تستهلك الطحالب النترات والفوسفات للنمو والتكاثر، وبذلك، فإنّ هذا الاستهلاك يؤدي إلى تخفيف كمية التلوث في الماء.</p>	<p>4</p>																		
<p>5</p> <p>يمكن معالجة المياه المبتذلة لتكون صالحة للاستخدام للأغراض الزراعية والصناعية والانشائية.</p>	<p>5</p>																		

إجابات اختبار الوحدة العاشرة

• جدول الملاءمة لبنود الاختبار

DOK	الدرجة	المخرجات	السؤال
1	1	B1127.1	1
1	1	B1127.2	2
1	1	B1127.1	3
1	1	B1127.2	4
1	1	B1127.1	5
1	1	B1127.2	6
1	1	B1127.1	7
2	1	B1126.1	8
2	1	B1127.2	9
2	1	B1127.1	10
2	1	B1126.2	11a
2	1	B1126.2	11b
2	1	B1126.2	11c
2	1	B1126.1	12
1	1	B1126.1	13
1	1	B1127.2	14
3	1	B1127.2	15
3	1	1B1127.	16
1	1	B1127.1	a17
2	1	B1127.1	b17
	20	المجموع	

1	d. تصميم جينات جديدة للحصول على قدرات خاصة.
2	a. مكلف.
3	d. إضافة الهيدروجين لتفكيك جزيئات كبيرة إلى جزيئات أصغر.
4	c. الفحم الحجري.
5	a. بيئة لاهوائية.
6	c. ارتفاع درجة الحرارة.
7	b. تحتاج القليل من الوقت للتكاثر.
8	b. قطع صغيرة، حرارة متوسطة، وتهوية.
9	يمكن أن يكون سبب هذا التفاوت تلبية الحاجة المتزايدة للطاقة من خلال الطاقة المتجددة المستدامة بجميع أنواعها.
10	الإيثانول الحيوي عبارة عن كحول يتم إنتاجه عن طريق التخمير من الكربوهيدرات المنتجة في محاصيل السكر أو النشا، مثل: الذرة أو قصب السكر أو الذرة الرفيعة، أو من الكتلة الحيوية السليلوزية، المشتقة من الأشجار والأعشاب، كمواد وسيطة لإنتاج الإيثانول.
11a	تحلل المحللات الكائنات الحية، ما يسمح للفوسفور الموجود في الكائنات الحية بالعودة إلى النظام البيئي.
11b	نعم يمكننا إضافة سهم من الترسبات والصخور نحو النباتات والحيوانات مروراً بالتربة والمياه الجوفية. تجوية الصخور والترسبات تنتج تربة خصبة بالفوسفور، وبالتالي، تزيد من نمو النباتات فتغني الحيوانات بالفوسفور.
11c	هناك دورتان من الفوسفور، دورة قصيرة الأمد ودورة طويلة الأمد. في الدورة قصيرة الأمد، يتم تدوير الفوسفور من التربة إلى النباتات ثم إلى أكلة الأعشاب. يعود الفوسفور إلى التربة عندما تموت الكائنات الحية أو تنتج نفايات. التحلل الحيوي يعيد الفوسفور إلى التربة.

<p>أما في الدورة طويلة الأمد، فتتحوّل الترسّبات الغنيّة بالفوسفور إلى صخور، تجوية الصخور وتحوّلها إلى تربة غنيّة بالفوسفور، يتم تدوير الفوسفور من التربة إلى النباتات ثم إلى أكلة الأعشاب. يعود الفوسفور إلى التربة عندما تموت الكائنات الحيّة أو تنتج نفايات. التحلّل الحيوي يعيد الفوسفور إلى التربة.</p>	
<p>تحدث دورة النيتروجين بشكل منفصل عن دورات الكربون-الأكسجين، لأنّ الكائنات الحيّة لا تأخذ النيتروجين كعنصر بشكله الغازيّ مثل الكربون والأكسجين. على الرغم من أنّه الغاز الأكثر وفرة في الجوّ، فإنّ معظم النباتات تأخذه من خلال البكتيريا التي تحوّلها إلى نترات.</p>	12
<p>المُحلّلات تنتج الأنزيمات لهدم المُركّبات العضويّة وتفكيك الطعام لتحرير الطاقة.</p>	13
<p>يتم تنظيف البيئة من التسرّب النفطي والتخلّص من السوائل الهيدروكربونيّة البتروليّة باستخدام البكتيريا التي تستطيع تحليل الألكانات الموجودة في النفط واستخدامها كغذاء.</p>	14
<p>الوقود الحيوي المصنوع من المحاصيل الغذائيّة ليس هو الحل لأزمة تغيّر المناخ وتزايد حاجة الطاقة. باستخدام منتجات النفايات من الصناعات والمنتجات الثانويّة للمحاصيل ومخلفات الحيوانات العضويّة، يمكن جعل الوقود الحيوي مفيدًا للبيئة. وبذلك نحافظ على ثروة الغابات ونقلّ من مشاكل النفايات في البيئة.</p>	15
<p>دور الكائنات الحيّة الدقيقة مهمّ لتدوير المواد في البيئة بشكل طبيعي. وتربية هذه الكائنات واستخدامها للتحلّل الحيوي والمعالجات الحيويّة تساهم في تخفيف مشكلة النفايات والمياه المبتذلة وتنظيف البيئة.</p> <p>كما تساهم تربية واستخدام الكائنات الحيّة الدقيقة في صناعة الوقود الحيوي في تخفيف كمّيّة انبعاثات الغازات الدفيئة المسبّبة للانحباس الحراري وتقلّل من المشاكل البيئيّة الناتجة عن إنتاج الوقود والطاقة الملوثة للبيئة.</p>	16
<p>الغاز التركيبي هو خليط من غاز الهيدروجين، أول أكسيد الكربون، ثاني أكسيد الكربون والميثان.</p>	a17
<p>يمكن إنتاج الغاز التركيبي عن طريق معالجة الغاز الحيوي أو بوساطة البكتيريا المولّدة للميثان.</p>	b17