ARABIC EDITION
LIVING ENVIRONMENT
FRIDAY, JUNE 14, 2024
1:15 TO 4:15 P.M., ONLY

The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

البيئة المعيشية

الجمعة، 14 يونيو/حزيران، 2024 — 1:15 إلى 4:15 مساءً، فقط

اسم الطالب (ة) _____

اسم المدرسة _____

يُمنع منعًا باتًا حيازة أو استخدام أي جهاز للاتصال عند خوض هذا الامتحان. إذا كان بحوزتك أي جهاز للاتصال أو قمت باستخدامه، بغض النظر عن قصر فترة الاستخدام، فسيتم إبطال امتحانك ولن يتم احتساب أي درجة لك.

اكتب اسمك واسم مدرستك على السطور أعلاه.

تم تزويدك بورقة إجابة منفصلة للأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة في الأجزاء (أ)، و(ب)1-، و(ب)2-، و(د). اتبع تعليمات مراقب الامتحان لتكملة بيانات الطالب (ة) على ورقة إجابتك.

يجب عليك القيام بالإجابة عن جميع الأسئلة في جميع أجزاء هذا الامتحان. اكتب إجاباتك عن جميع أسئلة الاختيار من إجابات متعددة، بما في ذلك تلك الموجودة في الجزأين (ب)2- و(د)، في ورقة الإجابة المنفصلة. اكتب إجاباتك عن جميع الأسئلة ذات الإجابات المفتوحة مباشرة في كتيب الامتحان هذا. يجب أن تكون جميع الإجابات في كتيب الامتحان هذا مكتوبة بالقلم الحبر الجاف، باستثناء الرسوم البيانية والرسوم التوضيحية يجب أن تكتب بالقلم الرصاص. يمكنك استخدام ورقة مسودة لتحديد الإجابات عن الأسئلة، ولكن تأكد من كتابة جميع إجاباتك في ورقة الإجابة أو كتيب الامتحان هذا وفقًا للتوجيهات.

عند الانتهاء من الامتحان، يجب عليك التوقيع على البيان المطبوع على ورقة الإجابة المنفصلة الخاصة بك، مع الإشارة إلى أنه ليست لديك أي معرفة غير قانونية بالأسئلة أو الإجابات قبل خوض هذا الامتحان وأنك لم تقدم أو تتلقى مساعدة على الإجابة عن أي من الأسئلة خلال خوض الامتحان. لن يتم قبول ورقة الإجابة الخاصة بك إذا لم تقم بالتوقيع على هذا البيان.

ملحوظة...

يجب أن تتوفر لديك آلة حاسبة علمية أو آلة حاسبة ذات العمليات الأربع الأساسية لتتمكن من استخدامها في أثناء خوض هذا الامتحان.

لا تفتح كتيب الامتحان هذا حتى يتم إعطاء إشارة بذلك.

الجزء (أ)

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [30]

إرشادات (1–30): بالنسبة إلى *كل* عبارة أو سؤال، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الكلمة أو التعبير، من بين الخيارات المقدمة، الذي يكمل العبارة أو يجيب عن السؤال.

1 تتعاون جميع العضيَّات في الخلية الحيوانية معًا لتنفيذ

(1) البناء الضوئي
(2) الانتشار
(3) العمليات الأيضية
(4) تخزين المعلومات

2 تُعَد المستعمرة المكوَّنة من 47,000 شجرة من أشجار الحور الرجراج،.المتصلة معًا من خلال مجموع جذري واحد، أضخم كائن حي على ظهر الأرض. وعند إجهاد الأشجار، فإنها تُطلِق الأوراق من الجذور، لتنمو وتصبح أشجارًا جديدة. وتحتوي كل شجرة جديدة في هذه المستعمرة على

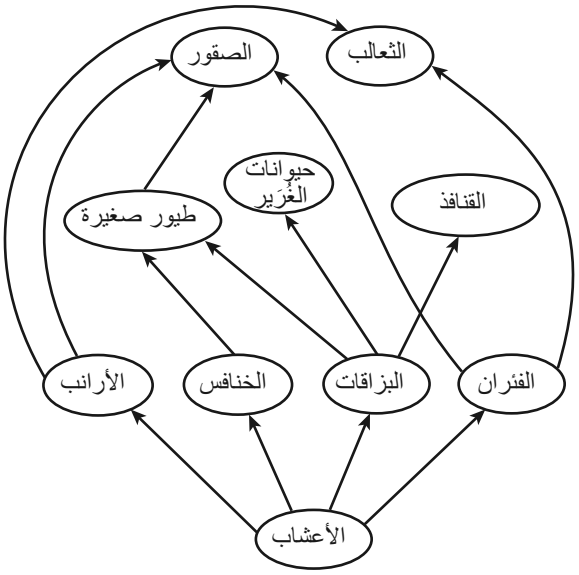
(1) نفس المعلومات الوراثية؛ لأنها ناتجة عن تكاثر لاجنسي
(2) نفس المعلومات الوراثية؛ لأنها ناتجة عن تكاثر جنسي
(3) قدر أقل من المادة الوراثية، لأنها ناتجة عن التكاثر من خلايا الجذور
(4) مجموعة مختلفة من الجينات، لأنها ناتجة عن تكاثر بين جذور مختلفة.

3 وجد العلماء أن الأنسجة المختلفة في غدة البروستاتا، عضو تناسلي ذكري، تستجيب لهرمونات مختلفة. تستجيب الأنسجة الموجودة في منطقة مركز الغدة لهرمون التستوستيرون، بينما تستجيب الأنسجة الموجودة في المنطقة الخارجية للغدة لهرمون الإستروجين.

وتتباين الخلايا المكوِّنة لهاتين المنطقتين في غدة البروستاتا من حيث

(1) إن الخلايا الموجودة في منطقة مركز الغدة تفرز الإستروجين بمقدار أكبر من الذي تفرزه الخلايا الموجودة في المنطقة الخارجية من الغدة
(2) إن الخلايا الموجودة في المنطقة الخارجية من الغدة تحتوي على العديد من مستقبلات التستوستيرون
(3) إن كلتا فئتَي الخلايا تحتوي على مستقبلات مختلفة في أغشيتها الخلوية
(4) إن كلتا فئتَي الخلايا تحتوي على تسلسلات مختلفة من الحامض النووي

4 يمثل الرسم التوضيحي التالي تحوُّلات الطاقة في النظام البيئي الطبيعي.



ما العبارة الصحيحة حول هذا النظام البيئي؟

(1) انخفاض عدد الأنواع الموجودة يُخِل غالبًا باستقرار هذا النظام البيئي.
(2) لن يتأثر هذا النظام البيئي لو لم تؤدِّ الكائنات المُحلِّلة وظيفتها.
(3) يفتقر هذا النظام البيئي إلى وجود كائنات مُنتِجة.
(4) يزيد عدد الثعالب على عدد الأرانب على الأرجح في هذا النظام البيئي.

5 تحدث عملية التمايُز

(1) عندما تتحد خليتان مختلفتان، حيوان منوي وبويضة، لإنتاج خلايا مُلقَّحة (زيجوت)
(2) عندما تتكوَّن خلايا مُلقَّحة (زيجوت) في كل مرة تتحد فيها البيوضة بالحيوان المنوي
(3) عندما تتكوَّن أنواع مختلفة من الخلايا والأنسجة خلال نمو الجنين
(4) عندما يوجد جنسان مختلفان بين النسل، بعد التكاثر الجنسي

6 أيُّ جهازين في جسم الإنسان يتعاونان معًا على إنتاج الجلوكوز لخلايا الجسم؟

(1) الجهاز العصبي والجهاز التناسلي
(2) الجهاز العصبي والجهاز التنفُّسي
(3) الجهاز الدوري والجهاز الهضمي
(4) الجهاز الدوري والجهاز التنفُّسي

7 يتضمن الجدول التالي التراكيب الموجودة في كائن حي متعدد الخلايا. أي صفٍ في الجدول يتضمن التراكيب الأكثر عددًا؟

الصف	التركيب
(1)	الأعضاء
(2)	الأنسجة
(3)	العُضيَّات
(4)	الخلايا

8 اكتُشِفَ أن الديوكسين، وهو أحد السموم المرتبطة بحرق النفايات وبعض أنواع البلاستيك، يُعيق بصورة مباشرة إنتاج الأمشاج لدى إناث البشر. يؤثر الديوكسين سلبًا في الغالب على

(1) الخصيتين وإنتاج البروجسترون
(2) المبيضين وإنتاج الإستروجين
(3) الحامض النووي الموجود في نوى الحيوانات المنوية
(4) البنكرياس وإفراز الإنسولين

9 اكتُشِف أن جينًا لا يوجد إلا في نوع نبات واحد ينظِّم محتوى البروتين. يمكن أن يُزيد هذا الجين من محتوى البروتين في المحاصيل الغذائية في البلدان النامية. والطريقة التي سيستخدمها العلماء غالبًا لدمج هذا الجين في مجموعة متنوعة من المحاصيل الغذائية هي

(1) الهندسة الوراثية
(2) التربية الانتقائية
(3) التكاثر الجنسي بين النباتات التي تحمل هذا الجين والنباتات التي لا تحمله
(4) حذف الجينات التي تحُد من إنتاج البروتين من كل نبات من المحاصيل الغذائية

10 قد يؤدي انخفاض عدد المفترسات في النظام البيئي إلى زيادة عدد آكلات العشب. وقد تؤدي زيادة عدد آكلات العشب إلى *انخفاض* في

(1) الكائنات المُحلِّلة
(2) الفرائس
(3) الكائنات المستهلِكة
(4) الكائنات المُنتِجة

11 أنثى الأسد والشبل المُبيَّنان فيما يلي بينهما صفات متماثلة.

المصدر: Kids Discover

حتى تظهر بعض المعلومات الوراثية الموجودة لدى أنثى الأسد في الشبل، يجب أن تكون المعلومات الوراثية لدى الأم

(1) منسوخة وظاهرة في بويضة أنثى الأسد
(2) متحدة بالمعلومات الوراثية من أنثى أسد أخرى
(3) موجودة في نصف الحامض النووي الموجود في الحيوانات المنوية للأب
(4) قادرة على تكوين إنزيمات لإنتاج جميع الكربوهيدرات الموجودة لدى الأم

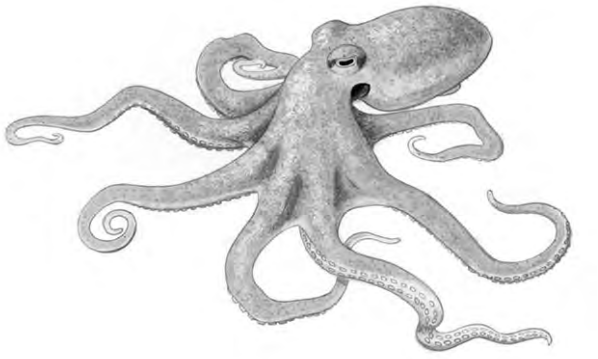
12 ما أفضل عبارة تصف إحدى الوظائف الضرورية للمشيمة؟

(1) يحدث الانقسام الميوزي في المشيمة؛ ما يسمح بنمو البيوضات وإطلاقها.
(2) يختلط في المشيمة دم الأم بدم الجنين؛ ما يوفِّر المغذيَّات والأكسجين.
(3) ترشِّح المشيمة جميع السموم والمواد الكيميائية الضارة من دم الأم؛ وبذلك لا تصل إلى الجنين.
(4) يحدث تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الأم والجنين النامي عبر المشيمة.

13 تحافظ الكائنات الحية على الاتزان الداخلي في البيئة المتغيِّرة. تفعل الكائنات الحية ذلك من خلال سلسلة من أوجُه التكيُّف. يُشار إلى عملية الإجراء المستمر لأوجُه التكيُّف المذكورة باسم

(1) التنفس الخلوي
(2) النقل النشط
(3) الانتقاء الطبيعي
(4) التوازن الحركي

14 تعيش أنواع من الأخطبوط في أعماق المحيط حيث تنخفض مستويات الأكسجين. لدى هذه الأنواع بروتينات معينة في الدم تتيح نقل الأكسجين على نحو أكثر كفاءة مقارنةً بالأنواع التي تعيش في المياه السطحية.



المصدر: http://www.fisheat.it/octopus-octopus-vulgaris/

أي عبارة تفسر وجود هذه البروتينات في أنواع الأخطبوط التي تعيش في أعماق المحيط؟

(1) أدت الهجرة إلى مياه المحيط الدافئة والعميقة إلى تكوين تلك البروتينات.
(2) تمكنت أنواع الأخطبوط التي لديها تلك البروتينات من البقاء على قيد الحياة والتكاثر في بيئة المياه العميقة، ونقلت تلك الصفة إلى الأجيال المستقبلية.
(3) عندما هاجرت بعض أنواع الأخطبوط إلى بيئة المياه العميقة، احتاجت إلى إنتاج بروتينات جديدة؛ لكي ينقل دمها المزيد من الأكسجين.
(4) حدث طفرات في خلايا أجسام أنواع الأخطبوط؛ ما أدى إلى تكوين هذه البروتينات ونقلها إلى النسل.

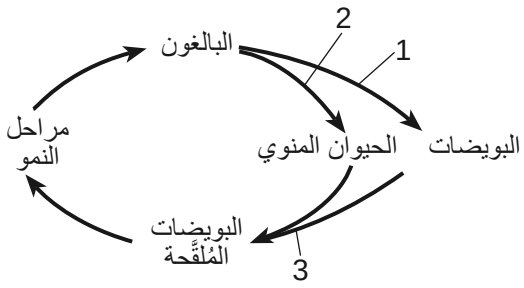
15 تشهد هندسة الأنسجة تطويرًا باعتبارها تقنية تستخدم الأنسجة المستزرعة في المختبرات لتحل محل أجزاء جسم الإنسان المصابة بالمرض أو التالفة، مثل القلب والكُليتين. يبدأ العلماء، من أجل بناء أجزاء الجسم الجديدة بما يلي

(1) تجميع الجزيئات مباشرةً من الأنسجة التي يمكنها تكوين أجهزة الجسم
(2) إنشاء العُضيَّات واستخدامها في إنماء الأعضاء
(3) هندسة أجهزة الجسم لإنماء العُضيَّات من أجل زراعتها
(4) إنماء الخلايا اللازمة لتكوين الأنسجة، ثم إنماء تلك الأنسجة لتكوين العضو

16 الأشخاص المصابون بالتليُّف الكيسي ترتفع لديهم مستويات بعض إنزيمات الهضم في الأمعاء الدقيقة. من الضروري لأولئك الأشخاص أن يتناولوا مُكمِّلات إنزيمات الهضم للوقاية من الإصابة بسوء التغذية. وتُعَد هذه الإنزيمات ضرورية في عملية الهضم لأنها

(1) تُحلِّل الأطعمة حتى يتسنَّى امتصاص المُغذيات والاستفادة منها
(2) تحتوي على الفيتامينات والمُغذيات الأخرى اللازمة لوجود نظام غذائي صحي.
(3) تتيح للشخص تركيب جزيئات غير عضوية وكبيرة من المُغذيات
(4) هي الوحدات البنائية للكربوهيدرات وجزيئات المُغذيات الأخرى.

17 فيما يلي رسم توضيحي للدورة التناسلية.



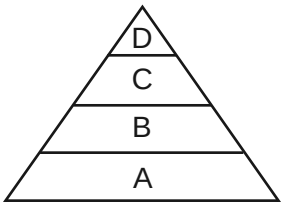
ما العبارة الصحيحة حول هذه الدورة التناسلية؟

(1) الطفرات التي تحدث خلال العمليتين 1 و2 لن تنتقل إلى النسل.
(2) تنتُج نسخ متطابقة من الأبوين؛ ما يؤدي إلى جماعة مستقرة.
(3) يتم توزيع الجينات ثم إعادة الاتحاد بينها؛ ما يؤدي إلى اتحادات جينات جديدة.
(4) تؤدي العمليات الثلاث إلى نسل لديه نصف المعلومات الوراثية الموجودة لدى البالغين.

18 وظيفة عملية زراعة الكلية إلى زراعة كلية سليمة من شخص في جسد شخص آخر. عادةً ما يفرز الجسم مواد تهاجم العضو المزروع. الجهاز الذي يشارك غالبًا بصورة مباشرة في مهاجمة الكلية المزروعة هو

(1) جهاز الإخراج
(2) الجهاز العصبي
(3) الجهاز الدوري
(4) جهاز المناعة

19 فيما يلي هرم الطاقة للنظام البيئي لإحدى الغابات. تمثل المستويات الأربعة (*من A إلى D*) أنواعًا مختلفة من الكائنات الحية في النظام البيئي.

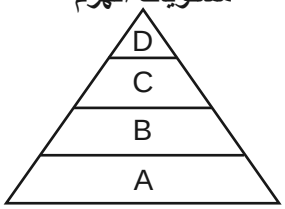


أيٌ من الأعمدة المُرقَّمة في الجدول التالي يحتوي على المصطلحات الأربعة التي تحدد بشكل صحيح أنواع الكائنات الحية التي توجد غالبًا في كلٍ من المستويات الأربعة في الهرم؟

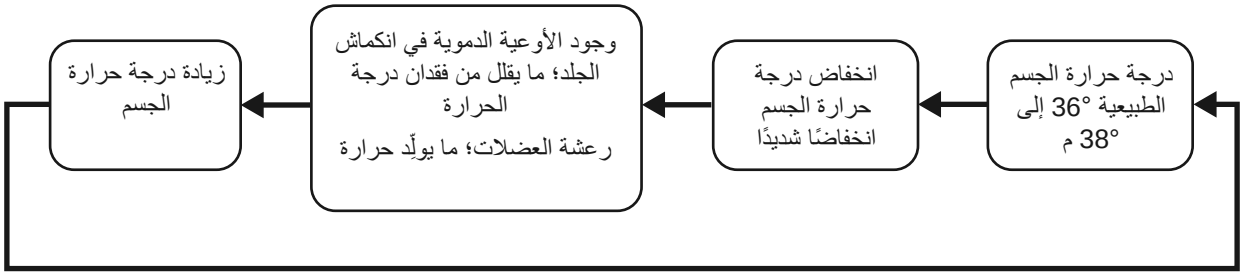
أنواع الكائنات الحية:

(4)	(3)	(2)	(1)
كائنات منتِجة	كائنات غير ذاتية التغذية	آكلات اللحوم	آكلات اللحوم
آكلات اللحوم	كائنات ذاتية التغذية	آكلات اللحوم	كائنات غير ذاتية التغذية
آكلات العشب	آكلات العشب	آكلات العشب	كائنات منتِجة
كائنات غير ذاتية التغذية	كائنات منتِجة	كائنات منتِجة	آكلات العشب

مستويات الهرم



20 يبيّن الرسم التوضيحي التالي معلومات عن تنظيم حرارة جسم الإنسان.



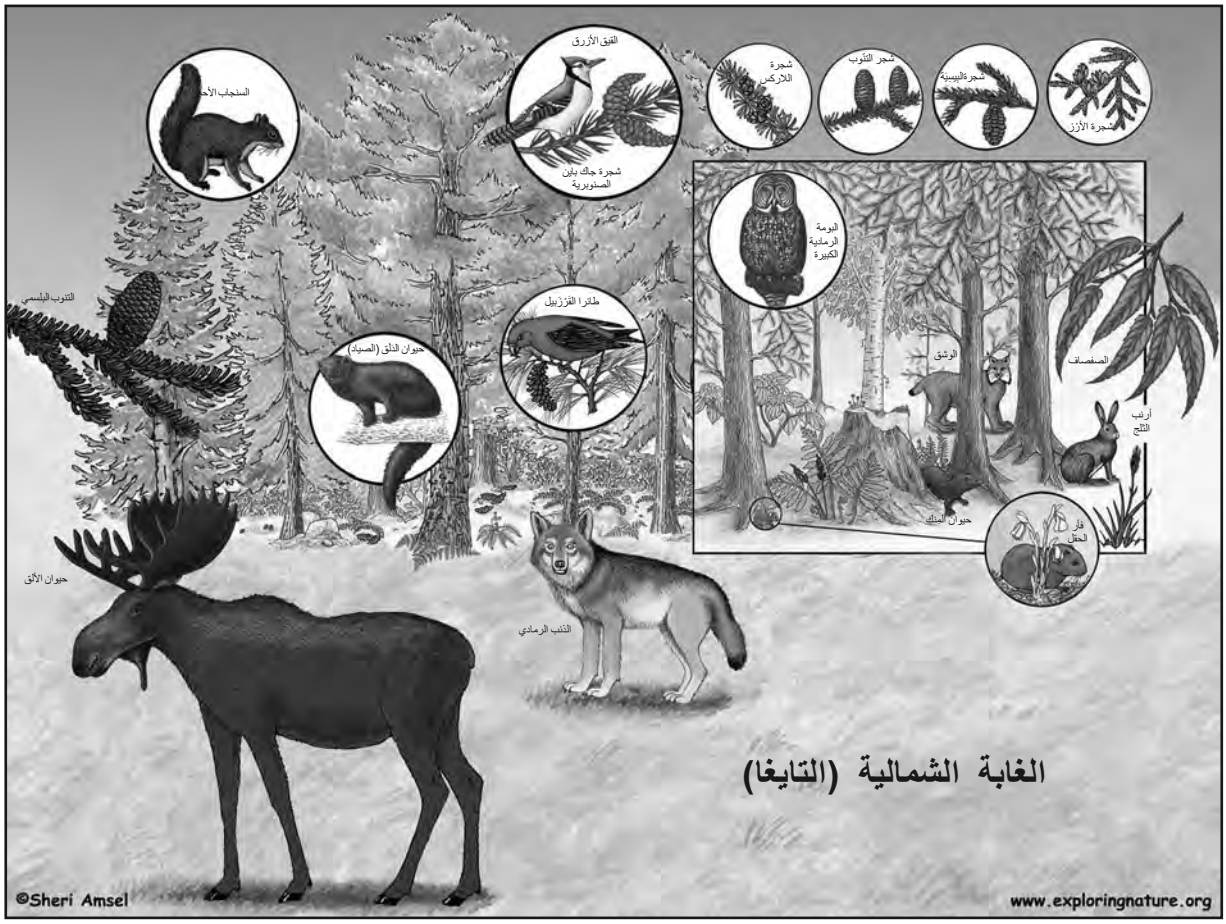
أفضل وصل لهذه الحالات هي أنها مثال على

(1) آلية تغذية راجعة تحافظ على الاتزان الداخلي
(2) دورة تنظِّم الاتصال الخلوي
(3) جهاز مناعة يستجيب لزيادة معدل نبضات القلب
(4) أحد أجهزة الجسم الذي ينظِّم إنتاج الهرمونات

21 أشار تقرير صادر مؤخرًا عن الاتحاد العالمي للطبيعة إلى أنه كان هناك انخفاض بنسبة 60% في عدد الأحياء البرية الخاضعة للمراقبة في غضون 40 عامًا. وكان أرجَح العوامل التي ساهمت في حدوث هذا الانخفاض هو

(1) نجاح الحيوانات في التكاثر
(2) تدمير الكثير من المواطن البيئية الطبيعية
(3) إصدار قوانين حماية البيئة
(4) إدخال أنواع واطِنة إلى المواطن البيئية الطبيعية.

22 فيما يلي تمثيل لنظام بيئي في جبال آديروندا ك.

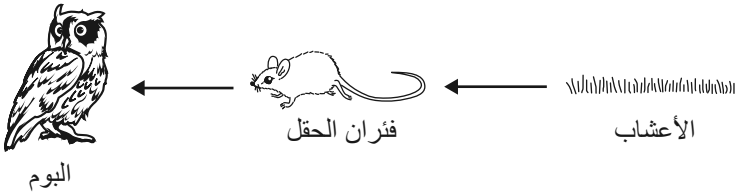


المصدر: https://www.exploringnature.org/db/view/1709

من العوامل غير الحيوية في هذا النظام البيئي

(1) حامضية التربة التي تنمو فيها الأشجار
(2) عدد الظباء التي بلغت سن التكاثر
(3) وجود أنواع مختلفة من الأعشاب
(4) التوازن بين المفترسات والفرائس

23 فيما يلي جزء من سلسلة غذائية.



لاحظ أحد الطلاب بومات تصطاد فأرًا في أحد الحقول. كانت بعض المواد الكيميائية من فضلات البومات متاحة لملاحظتها من خلال جذور الأعشاب بسبب

(1) الكائنات ذاتية التغذية
(2) آكلات لحوم
(3) آكلات العشب
(4) الكائنات المُحلِّلة

24 أيٌ من المصطلحين عمليتان متضادتان؟

(1) التغذية الذاتية والبناء الضوئي
(2) التكاثر اللاجنسي والاستنساخ
(3) الهضم والتركيب
(4) الانتقاء الطبيعي والتطوُّر

25 أيٌ من الأنشطة البشرية يستنزف غالبًا الموارد المحدودة؟

(1) إعادة تصنيع الألومنيوم والورق
(2) حماية المواطن البيئية البرية
(3) النمو السكاني غير المنضبط
(4) التشريعات التي تحد من التلوث الصناعي

26 الماكاك أحد أنواع القرود. وعادة ما تتكاثر جنسيًا، غير أن العلماء، في يناير 2018، استنسخوا صغيرين من قرود الماكاك من خلية جسمية واحدة.

المصدر: https://www.sciencenews.org/article/baby-macaques-primates-clones-dolly-sheep

هذان الصغيران

(1) متماثلان وراثيًا، ولكنهما مختلفان عن مانح الخلية الجسمية
(2) مختلفان وراثيًا، ولكنهما مماثلان لمانح الخلية الجسمية
(3) متماثلان وراثيًا، ومماثلان لمانح الخلية الجسمية
(4) مختلفان وراثيًا، ومختلفان عن مانح الخلية الجسمية

27 أي حالة تكون غالبًا النتيجة المباشرة لتخفيض تركيز الأكسجين في بحيرة مياه عذبة؟

(1) تخفيض عدد الأسماك
(2) زيادة عدد النباتات
(3) زيادة التنوع الحيوي
(4) تخفيض درجة حرارة المياه

28 أدخل العلماء تعديلات على ثمار البابايا لتكون أشد مقاومة لفيروس التبقُّع الحلقي لثمار البابايا، وتقليل الوقت المستغرق في نضجها. هذه التعديلات

(1) قد تؤدي إلى بطء شديد في نضوج ثمار البابايا؛ ما يسبب خسارة في إيراداتها
(2) تنتقل إلى أي كائن حي يتغذى على ثمار البابايا؛ ما يجعل الكائن الحي مقاومًا للفيروس
(3) تُعَد مثالاً على استخدام التقنيات الزراعية لزيادة غلة المحصول
(4) قد تؤدي إلى انتشار فيروس التبقُّع الحلقي في النظام البيئي كله

29 يتمتع الأفراد المُحصَّنون بالتطعيم بالوقاية من الأمراض لأن أجسامهم قد حُفِّزَت لما يلي

(1) إنتاج الأجسام المضادة لمُسبِّبات أمراض معينة
(2) تكوين مولِّدات الضد التي تكافح الميكروبات الضارة
(3) تكوين عدد أقل من خلايا الدم البيضاء خلال الإصابة بالعدوى
(4) تكوين المزيد من الإنزيمات اللازمة للاستجابة للميكروبات

30 أُدخِل نوع من حشرات الزنبار المفترسة لمكافحة إحدى الآفات الحشرية. من النتائج *السلبية* المحتملة لذلك أن حشرة الزنبار المفترسة

(1) قد تحد من أعداد الآفة الحشرية
(2) قد تتغذى على الآفات النافعة
(3) قد تُخِل بتوافُر المعادن في النظام البيئي
(4) قد تؤدي إلى زيادة النباتات المقاومة للمبيدات الحشرية

الجزء (ب)-1

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [13]

إرشادات (31–43): بالنسبة إلى *كل* عبارة أو سؤال، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الكلمة أو التعبير، من بين الخيارات المقدمة، الذي يكمل العبارة أو يجيب عن السؤال.

اجعل إجاباتك عن السؤالين 31 و32 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

مستويات الزئبق في أنواع الأسماك والمأكولات البحرية المختلفة

أدى التصنيع إلى تكوُّن مركبات الزئبق بمعدلات غير آمنة في الأنظمة البيئية المائية، بما في ذلك أنسجة معظم أنواع الأسماك المفترسة. ونتيجةً لذلك، أصبح لدى الكثير من دواعي قلق من تناول جميع المأكولات البحرية. يُعَد الزئبق عند زيادة معدلاته ضارًا، لا سيما خلال مرحلة نمو الجنين ونمو الأطفال الصغار. كما أنه يضر بصحة البالغين من نواحٍ مختلفة.

غير أن المأكولات البحرية ضرورية أيضًا للحفاظ على النظام الغذائي الصحي. تُعَد دهون أوميغا 3 الموجودة في المأكولات البحرية ضرورية لأداء الجهاز الدوري وظيفته بصورة سليمة. كما أنها مهمة للنمو المثالي لمخ الرضيع وجهازه العصبي.

يتضمن الجدول التالي بيانات عن مستويات الزئبق في أنواع متعددة من المأكولات البحرية.

نوع السمك أو المأكولات البحرية	**محتوى الزئبق** (جزء في المليون/أونصة)
سمك أبو سيف	0.995
سمك الماكريل الملكي	0.73
سمكة القد	0.11
التّراوت (السلمون المُرقَّط)	0.07
سمك الهَلْبوت	0.024
السمك البلطي	0.013
القرديس	0.009

المصدر: Adapted from www.zmescience.com

31 بناءً على المعلومات المُعطاة، أي عبارة تتعلق بتناول السمك والمأكولات البحرية هي الأكثر دقة؟

(1) يجب أن يتجنَّب الناس تناول المأكولات البحرية لأن أضرار الزئبق الموجود فيها أشد بكثير من فوائد تناولها، فحتى القرديس والسمك البلطي يحتويان على مستويات عالية من الزئبق.

(2) يتطلب النمو الطبيعي للجهاز العصبي للرضيع أن تكون الأم أكثر اهتمامًا بتناول كمية كفاية من المأكولات البحرية، وأقل اهتمامًا بأضرار ارتفاع مستويات الزئبق على الطفل.

(3) لتناول أنواع معينة من المأكولات البحرية فوائد صحية من دون أضرار ناتجة زيادة الجرعة المتناوَلة من الزئبق.

(4) من المهم أن تتناول المرأة الحامل كميات منتظمة من المأكولات البحرية في نظامها الغذائي، بما في ذلك سمك أبو سيف، وسمك الهَلْبوت، وسمك القد.

32 ما العبارة التي تدعمها المعلومات المُقدَّمة عن مستويات الزئبق الموجودة في المأكولات البحرية بشكل أفضل؟

(1) لا تتأثر أنشطة الإنسان بمستويات الزئبق الموجودة في أنواع الأسماك.

(2) تتأثر الأجيال المستقبلية باختيارات الأجيال السابقة والحالية.

(3) الأسماك التي تتغذَّى على النباتات تحتوي على أعلى مستويات من مركبات الزئبق.

(4) إذا توقف الناس عن تناول الأسماك، ستنخفض مستويات الزئبق في الأسماك.

33 يتغذى فأر الجندب على العقرب النباح، ولكن على النقيض من الفئران الأخرى، لا يتأثر فأر الجندب بالسم المؤلم للعقرب. خلُص العلماء إلى أن هذا الفأر يتسم باختلاف في الأحماض الأمينية في مستقبلات الألم لديه؛ ما يجعل مستقبلات الألم تؤدي وظيفتها بصورة مختلفة عن باقي الفئران، وتقيه من الشعور بالألم المرتبط بسم العقرب. هذا التغيُّر في وظيفة البروتين ناشئ في الأساس عن تغيُّر في

(1) القواعد الجزيئية الموجودة في النواة
(2) جزيئات الدهون الموجودة في غشاء الخلية
(3) الأحماض الأمينية الموجودة في الحامض النووي
(4) الجينات الموجودة في البروتين

34 هناك كائنات حية تعيش في أعماق المحيطة وتحصل على الطاقة من المركَّبات غير العضوية المتدفقة من الفتحات البركانية. يمكن لهذه الكائنات استخدام هذه الطاقة لتركيب جزيئات عضوية غنية بالطاقة.

أي صف في الجدول أدناه يطابق بشكلٍ صحيح ما بين الكائن الحي الذي يؤدي وظيفة مماثلة في البيئات اليابسة والعملية المُتضمَّنة في الجدول؟

الصف	الكائن الحي	العملية
(1)	الثدييات الصغيرة	التنفس
(2)	الأعشاب	البناء الضوئي
(3)	الثدييات الصغيرة	البناء الضوئي
(4)	الأعشاب	التنفس

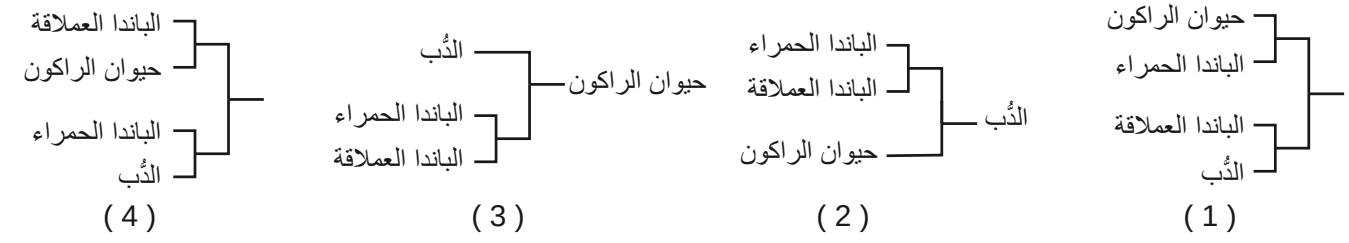
35 يساور العلماء القلق من انخفاض أعداد قطعان أسماك السلمون الأطلسي على امتداد ساحل أمريكا الشمالية الشرقي بسبب الإفراط في الصيد، والتغيُّرات الطارئة على البيئات التي تُربَّى فيها تلك الأسماك. استزرعت بعض الشركات قطعانًا من أنواعٍ معينة من أسماك السلمون مُربَّاة في المزارع. وتتسم قطعان الأسماك الكبيرة المُربَّاة في المزارع بانخفاض التنوع الوراثي فيما بينها مقارنةً بأسماك السلمون المَصيدَة من المصايد الطبيعية.

أي صفٍ في الجدول أدناه يطابق بشكل صحيح ما بين الآثار المحتملة لاستزراع الأسماك؟

الصف	التأثير السلبي لاستزراع الأسماك	التأثير الإيجابي لاستزراع الأسماك
(1)	غياب التنوع الحيوي بين الأسماك المستزرَعة	زيادة مبيعات الأسماك، باعتبارها أحد مصادر الغذاء
(2)	زيادة مبيعات الأسماك، باعتبارها أحد مصادر الغذاء	انخفاض التنوع الوراثي بين قطعان أسماك السلمون
(3)	غياب التنوع الحيوي بين الأسماك غير المستزرَعة	تناقص أعداد القطيع
(4)	زيادة التنوع الحيوي	زيادة أعداد القطيع

36 أشارت دراسات أُجريَت على الحامض النووي إلى أن الدببة وحيوانات الراكون قد تطوَّرت من سلفٍ مشترك منذ حوالي 50 مليون عام. وتطوَّرت حيوانات الباندا العملاقة من سلف أقرب عهدًا ذي صلة بالدببة. وتطوَّرت الباندا الحمراء من سلف أقرب عهدًا ذي صلة بحيوانات الراكون.

ما الشجرة التطوُّرية التي تمثل على أفضل وجه تسلسلات الأحداث المذكورة؟



37 لاحظ الباحثون الدارسون لبراغيث الماء (كائنات حية دقيقة تعيش في المياه العذبة) أن شكل برغوث الماء يتبع نمطًا معينًا، كما هو ملاحظ في الجدول أدناه.

تأثير نوع المفترس على شكل براغيث الماء

نوع المفترس المجود في بيئة براغيث الماء	لا يوجد مفترس	سمكة أبو شوكة	البق السابح ظهريًا
شكل برغوث الماء (ليست مرسومة بالأبعاد الحقيقية)			

المصدر: https://www.livescience.com/55297-how-water-fleas-grow-body-armor.html

إذا كانت جميع براغيث الماء الثلاثة متماثلة وراثيًا، فأي عبارة تفسر بشكل أفضل اختلاف أشكالها؟

(1) تحدث تغييرات عشوائية في جينات براغيث الماء عندما تتناول أغذية مختلفة.
(2) تؤدي المفترسات الموجودة في بيئة براغيث الماء إلى حدوث طفرات في تلك البراغيث.
(3) الجينات غير مرتبطة باختلاف أشكال هذه البراغيث.
(4) يتأثر التعبير الجيني لبراغيث الماء بنوع المفترس الموجود في بيئتها.

اجعل إجاباتك عن السؤالين 38 و39 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الميتوكوندريا الموروثة من الأب

كان من المُسلَّم به على نطاق واسع أن البشر يرثون الميتوكوندريا من أمهاتهم. وفي عام 2002، اكتُشِف أن لدى شخص يعاني من الإجهاد وألم العضلات طفرة في الحامض النووي للميتوكوندريا. وكشف تتابُع الحامض النووي لأفراد العائلة أن ذلك الشخص قد ورث من أبيه ميتوكوندريا تعرَّضت لطفرة. ومنذ عام 2002، اكتُشفت أدلة من حالات أخرى لأطفال ورثوا من آبائهم ميتوكوندريا تعرَّضت لطفرات.

38 بيَّن اكتشاف وراثة البشر الميتوكوندريا من الآباء الفكرة التالية

(1) أن الاستقصاء لا يقيّم موثوقية المصادر
(2) أن التجارب من دون ضوابط تجارب غير صحيحة
(3) أن التفسيرات العلمية غير مؤكدة وقابلة للتغيير
(4) أن تطوُّر الوسائل التقنية عادةً ما يُبطِل صحة النظريات العلمية

39 أقرب تفسير لأن الأبناء الذين يرثون الميتوكوندريا التي تعرَّضت للطفرات من الآباء يعانون من الإجهاد وألم العضلات هو أن الميتوكوندريا

(1) لا توفِّر مولِّدات الضد المطلوبة لمكافحة الحامض النووي الذي تعرَّض للطفرات
(2) لا تنظِّم نقل المغذيات إلى الخلايا العضلية
(3) لا تكوِّن النشا التي تحتاجها العضلات
(4) لا تُنتِج الطاقة التي تكفي لأداء الخلايا وظائفها بصورة سليمة

اجعل إجاباتك عن السؤالين 40 و41 مبنية على المعلومات والصورة أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الأصَلات البورمية من الأنواع المجتاحة في متنزه إيفرغلاديس الوطني. في عام 2010، حدثت "موجة صقيع قارس" نادرة، تمنَّى السكان أن تقضي على هذه الآفات التي جاءت في الأصل من مناطق شديدة الحرارة في آسيا. قتلت موجة الصقيع ما يقرب من 40% إلى 90% من الأصَلات. وبما أن موجة الصقيع لم تقتل جميع الأصلات، فقد يختلف أفراد قطيع الأصلات الكبير الحالي الموجود في إيفرغلاديس عن أفراد قطيع الأصلات الذي كان موجودًا قبل عام 2010.

المصدر: Associated Press, August 18, 2017

40 ما أفضل عبارة تصف أحد الأسباب المحتملة للتغيُّرات قد تكون موجودة في قطيع الأصلات الحالي؟

(1) كانت أنواع الأصلات تحتاج إلى جينات لتحمُّل البرودة، وقد ظهرت عام 2010 من خلال طفرة سريعة.
(2) كانت موجة الصقيع بمثابة عامل انتقائي، والأعداد الكبيرة للأصلات الموجودة اليوم تتحمَّل البرودة.
(3) عجزت الكثير من الأصلات عن التكاثر خلال موجة الصقيع، ولم تنقل إلى نسلها الجينات التي تتحمل البرودة.
(4) لا يوجد تغيُّر فعلي في عدد القطيع، وإذا هبت موجَّة صقيع مماثلة مرة أخرى، فسوف يموت 40 إلى 90% من الأصلات.

41 غالبًا ما تتغذى الأصلات في موطنها البيئي الأصلي على حيوانات كبيرة، ثم لا تتغذَّى بعد ذلك لمدة أسابيع. وعادةً ما تكون مصادر غذائها في منطقة إيفرجلادز بولاية فلوريدا هي الثدييات الصغيرة والطيور. يمكن وصف قطيع الأصلات الكبير الموجود حاليًا في فلوريدا بأنه أنواع

(1) سرعان ما ستموت بسبب عدم وجود مصادر غذاء مناسبة في بيئتها
(2) ستطوّر أعضاء جهاز هضمي جديدة على النحو المطلوب لكي تتكاثر في منطقة إيفرجلادز بولاية فلوريدا.
(3) زادت أعدادها لا لشيء سوى أن الحيوانات الصغيرة تتكاثر بسرعة كبيرة، فتوفِّر لها مصدرًا غير محدود للغذاء
(4) تتكيَّفت بالفعل مع البيئة غير المعتادة من خلال الانتقاء الطبيعي

اجعل إجاباتك عن السؤالين 42 و43 مبنية على المعلومات والصورة أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

حيوانات الدَلَق (الصياد)

حيوانات الدَلَق هي ثدييات تفضِّل العيش في مناطق الغابات. تتغذى حيوانات الدَلَق على جوز البلوط، والتوت، والتفاح، والثدييات الصغيرة والطيور. وتُعَد من الكائنات الحية القليلة التي تنجح في قتل حيوانات النيص والتهامها. وحيوانات النيص هي قوارض كبيرة ذات أشواك حادة تغطي معظم أجسامها. ليس لحيوانات الدَلَق أعداء طبيعيون. وتموت في الغالب بسبب الاصطدام بالسيارات ونصب الفخاخ. كما قلت أعدادها بسبب قطع الأشجار وبناء الطرق.

المصدر: www.massaudubon.org

42 وقد صدرت في الآونة الأخيرة قوانين تتعلق بنصب الفخاخ لحيوانات الدَلَق. أي إجراء يمكن أن يؤدي إلى زيادة أعداد حيوانات الدَلَق؟

(1) إلغاء جميع القوانين المتعلق بنصب الفخاخ لحيوانات الدَلَق
(2) زيادة رقعة المنطقة التي يُسمَح فيها بنصب الفخاخ لحيوانات الدَلَق
(3) تقليص مدة موسم نصب الفخاخ لاصطياد حيوانات الدَلَق من 46 إلى 30 يومًا
(4) تخفيض تكلفة الحصول على التصريح المطلوب لنصب الفخاخ لاصطياد حيوانات الدَلَق

43 أضرَّ الإنسان بالنظام البيئي الذي تعيش فيه حيوانات الدَلَق. يؤدي تعديل أو تغيير النظام البيئي إلى

(1) عدم تعافي النظام البيئي أو استعادة استقراره مرة أخرى
(2) تعافي النظام البيئي عادةً بالتدريج وصولاً إلى مرحلة الاستقرار طويل الأمد
(3) عدم تعافي النظام البيئي مطلقًا إلا إذا انخفض التنوع البيئي
(4) تعافي النظام البيئي بسرعة عادةً ليصبح بالحالة التي كان عليها سابقًا

الجزء (ب)-2

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [12]

إرشادات (44–55): بالنسبة إلى الأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الاختيار، من ضمن الخيارات المقدمة، الذي يكمل كل عبارة أو يجيب عن كل سؤال على أفضل وجه. بالنسبة إلى جميع الأسئلة الأخرى في هذا الجزء، اتبع الإرشادات المعطاة واكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

اجعل إجاباتك عن الأسئلة من 44 وحتى 48 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

طفيليات الفراشات الملكية

الفراشات الملكية في مأزق! شهدت أعداد الفراشات الملكية تناقصًا سريعًا في السنوات الأخيرة بسبب عدة عوامل من بينها فقدان موطنها البيئي، وتغيُّر المناخ، وإصابتها بالطفيليات.

تحرَّى بعض العلماء إلى سبل الحد من تناقص أعدادها، فدرسوا أحد الطفيليات التي تصيب يرقات الفراشات الملكية بالعدوى وتُضعفها. تتناول اليرقات جراثيم هذا الطفيل عندما تتغذَّى على نباتات حشيشة اللبن. وبعد دخول تلك الجراثيم إلى السبيل المعوي لليرقة، يصيب بعضها خلايا الأمعاء بالعدوى، ثم يتكاثر.

جمع العلماء عينات الطُّفيل من أربعة مناطق في أمريكا الشمالية، حيث تعيش الفراشات الملكية. واكتشفوا وجود أربعة تباينات مختلفة في تلك الطفيليات. استنسخ العلماء التباينات المختلفة للحصول على عينات كافية لاختبارها على يرقات الفراشات الملكية.

تُعَد نباتات حشيشة اللبن الغذاء الوحيد للفراشات الملكية. يتغذى نوعان من الفراشات الملكية على نبات حشيشة اللبن النامي في المستنقعات، وحشيشة اللبن الاستوائية. ويحتوى نوعا نباتات حشيشة اللبن على مواد كيميائية تُعرَف باسم الكاردينولات، غير أن نبات حشيشة اللبن الاستوائية يحتوي على نسب أعلى من تلك المواد الكيميائية. تُمتَص تلك المواد الكيميائية في أنسجة اليرقات عند تغذِّيها على نباتات حشيشة اللبن. وتمنح الكاردينولات اليرقات مقاومة لعدوى الطفيليات.

أجرى العلماء تجارب لتحديد مدى تأثُّر الضرر الناجم عن الإصابة بتلك الطفيليات بكميات الكاردينولات الموجودة في كلا نوعَي نباتات حشيشة اللبن.

قُسِّمت يرقات الفراشات الملكية إلى مجموعتين. كانت كل مجموعة تتغذى على أحد نوعَي نباتات حشيشة اللبن، ثم تُعرَّض لأحد مستنسخات الطفيليات الأربعة: E-1، أو E-11، أو F-3، أو F-13.

كان الغرض من الاختبار عمومًا معرفة ما إذا كان نوع مستنسخ الطفيليات أو نوع النبات الذي تتغذى عليه اليرقة هو الأقوى تأثيرًا في تحديد نسبة اليرقات التي تُصاب بالعدوى.

ويبين جدول البيانات التالي النتائج التي توصَّل إليها العلماء.

العدوى بناءً على نوع النبات الغذائي ومستنسخ الطفيليات

مستنسخ الطفيليات الذي تعرَّضت له اليرقات	نسبة اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن الاستوائية وأصيبت بالعدوى	نسبة اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن النامي في المستنقعات وأصيبت بالعدوى
E-1	83	100
E-11	88	92
F-3	75	100
F-13	86	100

إرشادات (44–45): مستخدمًا المعلومات الموجودة في جدول البيانات، ارسم رسمًا بيانيًا بالأعمدة على شبكة المربعات المُعطاة، مع اتباع الإرشادات التالية.

44 حدِّد مقياسًا مناسبًا على المحور المُسمَّى "نسبة يرقات الفراشات الملكية المُصابة بالعدوى" [1]

45 ارسم رسمًا بيانيًا بالأعمدة، مع اتباع الإرشادات التالية. [1]

- ارسم أعمدة رأسية في المكان المُبيَّن على الشبكة لتمثيل النتائج الخاصة بكل مستنسخ من مستنسخات الطفيليات بالنسبة إلى اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن الاستوائية (TM) في المناطق الموسومة بكلمة "TM".

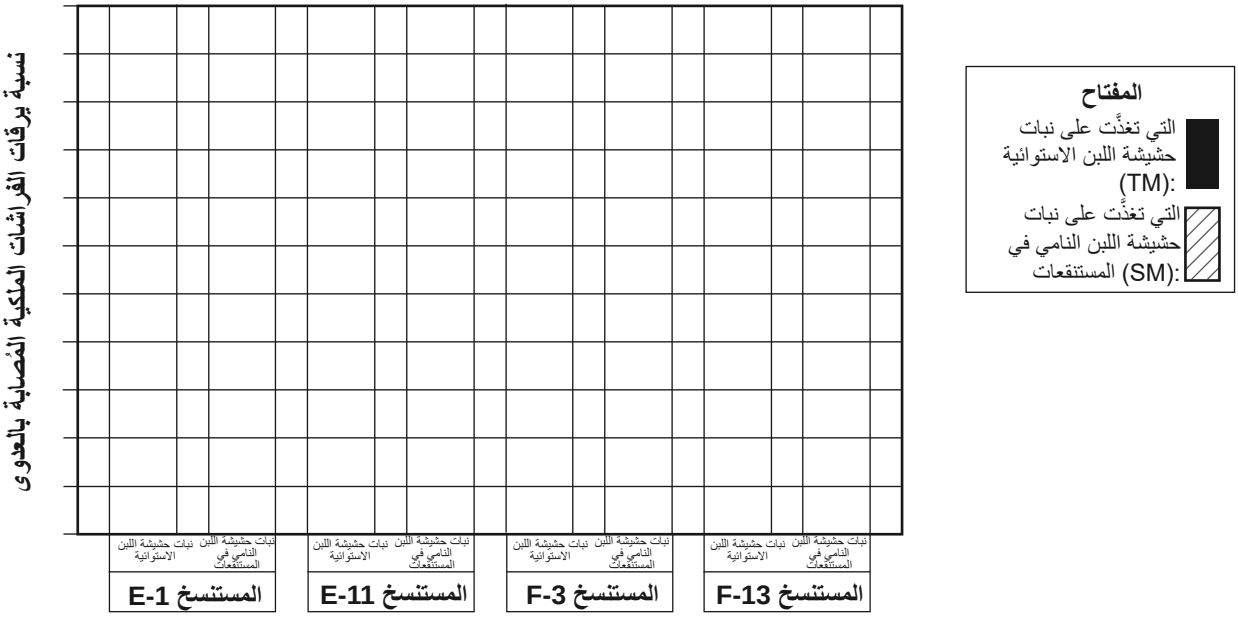
ظلِّل أعمدة TM، كما هو موضح:

- ارسم أعمدة رأسية في المكان المُبيَّن على الشبكة لتمثيل النتائج الخاصة بكل مستنسخ من مستنسخات الطفيليات بالنسبة إلى اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن النامي في المستنقعات (SM) في المناطق الموسومة بكلمة "SM".

ظلِّل أعمدة SM بالخطوط المائلة، كما هو موضح:

45–44

العدوى بناءً على نوع النبات الغذائي ومستنسخ الطفيليات



46 اذكر إذا ما كان لنوعَي نبات حشيشة اللبن اللتين تغذت عليهما اليرقات تأثير في إصابة اليرقات بالعدوى أو عدم إصابتها. ادعم إجابتك. [1]

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 47 في ورقة إجابتك المنفصلة.

47 أيُ صفٍ في الجدول أدناه يحدد بصورة صحيحة متوسط نسبة العدوى بين اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن الاستوائية، ومتوسط نسبة العدوى بين اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن النامي في المستنقعات؟

الصف	متوسط نسبة العدوى بين اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن الاستوائية	متوسط نسبة العدوى بين اليرقات التي تغذَّت على نبات حشيشة اللبن النامي في المستنقعات
(1)	75	92
(2)	88	100
(3)	83	98
(4)	98	83

48 صِف كيف كانت نتائج التجربة ستختلف لو وُضِعَت كمية قليلة جدًا من جراثيم مستنسخ الطفيليات F-13 على أوراق نبات حشيشة اللبن، مقارنةً بعدد جراثيم المستنسخات الأخرى الموضوعة على الأوراق. [1]

اجعل إجاباتك عن الأسئلة من 49 وحتى 51 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الضفادع: تظل على قيد الحياة رغم تجمُّدها

للضفدع الحَرَجي قدرة مذهلة تمكِّنه من البقاء على قيد الحياة في فصل الشتاء في حالة التجمُّد. عندما تلمس بلورات الثلج جسم الضفدع، تحفِّزه على تجميد سوائل الجسم. ثم ينتقل معظم كمية المياه الموجودة في جسمه من الخلايا إلى تجاويف الجسم، حيث يتحول الماء إلى كتل ثلجية صلبة. وتُحمَى خلايا الضفدع من الجفاف ولسعة الصقيع القارس من خلال التأثير المقاوم للتجمُّد الناشئ عن امتصاص الخلايا كميات كبيرة جدًا من السكر. عندما يتجمد هذا الضفدع، يتوقف عن التنفُّس، ويتوقف قلبه عن النبض، ويدخل في حالة سكون لعدة أشهر. وفي فصل الربيع، يُذيب الضفدع الثلج، وتخرج كميات السكر الزائدة من خلايا جسمه. ثم يستأنف الضفدع أنشطته الطبيعية في أقل من 24 ساعة.

المصدر: https://www.anchoragepress.com/

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 49 في ورقة إجابتك المنفصلة.

49 يمكن تفسير استجابات أجهزة جسم الضفدع الحَرَجي لبلورات الثلج التي تلمسه في فصل الشتاء، ولظروف الطقس في فصل الربيع من خلال

(1) تمايُز خلايا الجسم البالغة خلال مرحلة النمو
(2) استجابة خلاياه لتغيُّر الظروف البيئية
(3) التكسير الإنزيمي للماء عند تجمُّد الضفدع
(4) استجابة جهاز المناعة لزيادة مستويات السكر

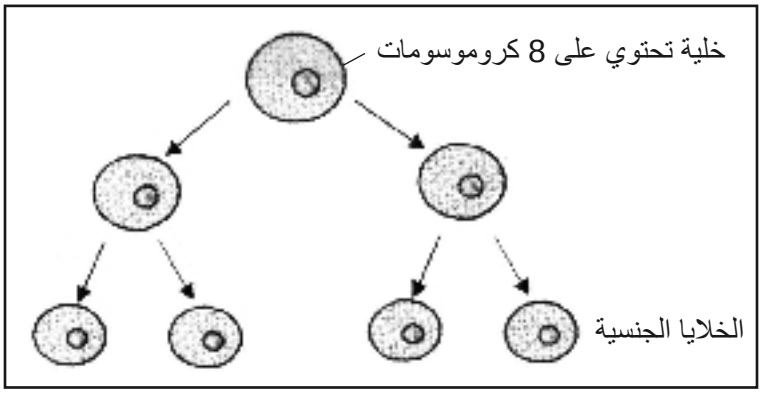
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 50 في ورقة إجابتك المنفصلة.

50 أي سؤال علمي يمكن أن يؤدي إلى استقصاء للمساعدة على تحديد المُحفِّز الذي يؤدي إلى إذابة الضفدع الحَرَجي للثلج في فصل الربيع؟

(1) هل يُذيب الضفدع الجليد إذا ظلت درجة حرارة الهواء أقل من درجة التجمُّد طوال فترة الشتاء؟
(2) هل تغيُّر طول التعرُّض لأشعة الشمس أو الدفء يؤدي إلى إذابة الضفدع للجليد؟
(3) هل يجوع الضفدع عندما يكون متجمدًا؟
(4) هل يتغير وزن الضفدع بعد تجمُّده؟

51 حدِّد تركيبًا *واحدًا* موجودًا في خلايا هذه الضفادع، ويؤدي دورًا في التخلص السريع من الماء وامتصاص كميات كبيرة من السكر. برر إجابتك. [1]

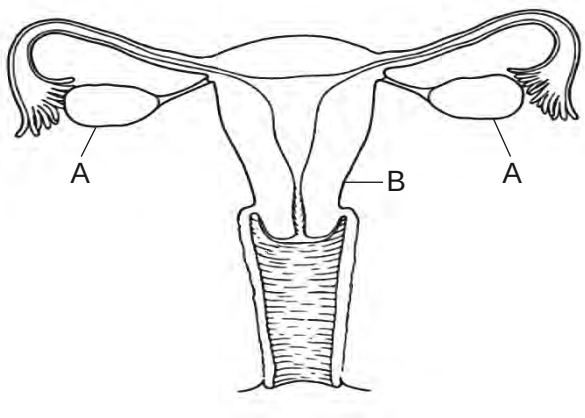
52 يمثل الرسم التوضيحي أدناه العملية الخلوية التي تُنتج الخلايا الجنسية في ذبابة الفاكهة.



بناءً على المعلومات الموجودة في الرسم التوضيحي، كم عدد الكروموسومات التي ستكون موجودة في كلٍ من الخلايا الجنسية لذبابة الفاكهة؟ [1]

_____ من الكروموسومات

53 يمثل النموذج أدناه الجهاز التناسلي الأنثوي لدى الإنسان.



صِف وظائف التركيب *A* والتركيب *B* في إنتاج النسل. [1]

A: _____

B: _____

اجعل إجابتك عن السؤالين 54 و55 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

وضع أحد الطلاب أربعة أنابيب اختبار مختلفة في حوض ماء عند درجة حرارة 37° م، أي درجة حرارة جسم الإنسان. وفيما يلي محتويات أنابيب الاختبار. يحتوي أنبوبان على إنزيم بشري.

أنبوب الاختبار	المحتويات
1	لحم مفروم، وماء، وإنزيم هاضم للبروتينات.
2	خبز، وماء، وإنزيم هاضم للنشا
3	لحم مفروم، وماء
4	خبز، وماء

بعد مرور 15 دقيقة، اختبر الطالب محتويات كل أنبوب لمعرفة وجود الأحماض الأمينية والجلوكوز. وحصل الطالب على النتائج المُبيَّنة في الجدول أدناه.

رقم أنبوب الاختبار	كاشف وجود الأحماض الأمينية	كاشف وجود الجلوكوز
1	إيجابي	سلبي
2	سلبي	إيجابي
3	سلبي	سلبي
4	سلبي	سلبي

54 صِف النتائج التي سيحصل عليها الطالب في الغالب إذا أجرى التجربة مرة أخرى مع وضع أنابيب الاختبار في حوض ماء ساخن عند درجة حرارة 65° م لمدة 15 دقيقة. برر إجابتك. [1]

55 حدِّد الغرض من أنبوبَي الاختبار رقم 3 و4 في هذه التجربة. برر إجابتك. [1]

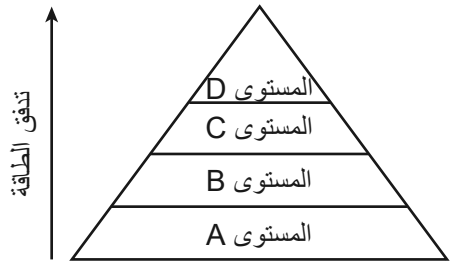
الجزء (ج)

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [17]

إرشادات (56–72): اكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

اجعل إجابتك عن السؤالين 56 و57 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

عملية البناء الضوئي مسؤولة عن توفير الطاقة اللازمة للحفاظ على معظم الأنظمة البيئية على كوكب الأرض. يبيّن الرسم التوضيحي أدناه تدفق الطاقة.



56 حدِّد مصدر الطاقة اللازم للنظام البيئي، وصِف كيفية انتقالها من أحد المستويات في النظام إلى المستوى التالي. [1]

يعرض الجدول التالي موجزًا لصافي عدد الذرات في الجزيئات المستخدمة والناتجة خلال عملية البناء الضوئي.

نوع الذرَّة	عدد الذرات في الجزيئات المستخدمة لعملية البناء الضوئي	عدد الذرات في الجزيئات الناتجة عن عملية البناء الضوئي
الكربون (C)	6	6
الهيدروجين (H)	12	12
الأكسجين (O)	18	18

57 ادَّعى أحد الطلاب عدم وجود زيادة أو نقصان في المادة خلال عملية البناء الضوئي. قدِّم دليلاً من البيانات لتأييد هذا الادعاء. [1]

اجعل إجاباتك عن الأسئلة من 58 وحتى 61 مبنية على المعلومات والمخططات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

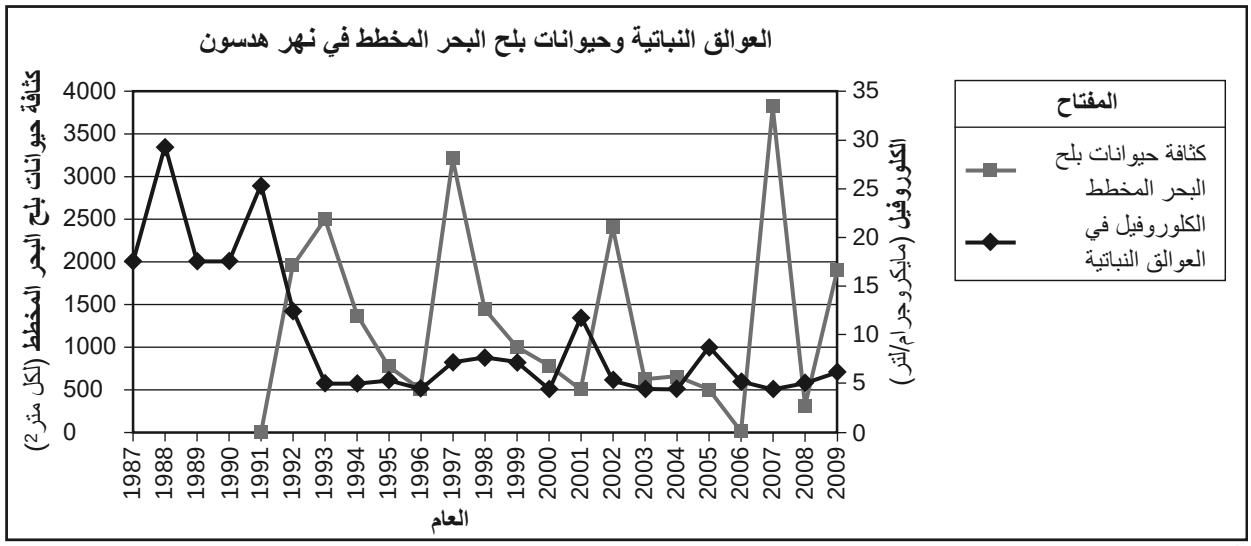
بلح البحر المخطط في نهر هدسون

عكف الباحثون على رصد آثار بلح البحر المخطط في نهر هدسون. وبلح البحر المخطط هو حيوان مائي شبيه بالمحار وصل إلى الولايات المتحدة في سفن شحن كانت تسافر من أوروبا إلى البحيرات العظمى في فترة الثمانينات. وحيث إن الممرات المائية تربط نهر هدسون بالبحيرات العظمى، انتشر بلح البحر المخطط في نهر هدسون بحلول عام 1991. يضع بلح البحر المخطط ملايين البيض سنويًا، وتخرج اليرقات من البيض قبل أن يلمس سطحًا صلبًا.

يتغذى بلح البحر من خلال ترشيح المياه عبر خياشيمه وتصفيه طحالب تُسمَّى "العوالق النباتية"، والحيوانات الدقيقة. وفي نهاية عام 1992، لم يكن هناك مفترس لحيوانات بلح البحر، ففاقت أعدادها جميع الكائنات المستهلِكة الأخرى الموجودة في النهر. كانت حيوانات بلح البحر تُرشِّح مقدارًا من المياه يعادل جميع المياه الموجودة في النهر كل يوم إلى أربعة أيام خلال فصل الصيف، بالتخلص من الغذاء والأكسجين الذائب في الماء. سبَّبت حيوانات بلح البحر المخطط مشكلات بسدِّها أنابيب المياه، وإتلافها القوارب، والأرصفة النهرية، والعوَّامات، وغيرها من البُنَى.

يمثل المخطط البياني رقم 1 أدناه البيانات التي جمعها الباحثون. قيسَت مستويات العوالق النباتية بناءً على البيانات المتعلقة بمادة الكلوروفيل التي كانت تحتوي عليها.

المخطط البياني رقم 1



المصدر: Adapted from www.caryinstitute.org

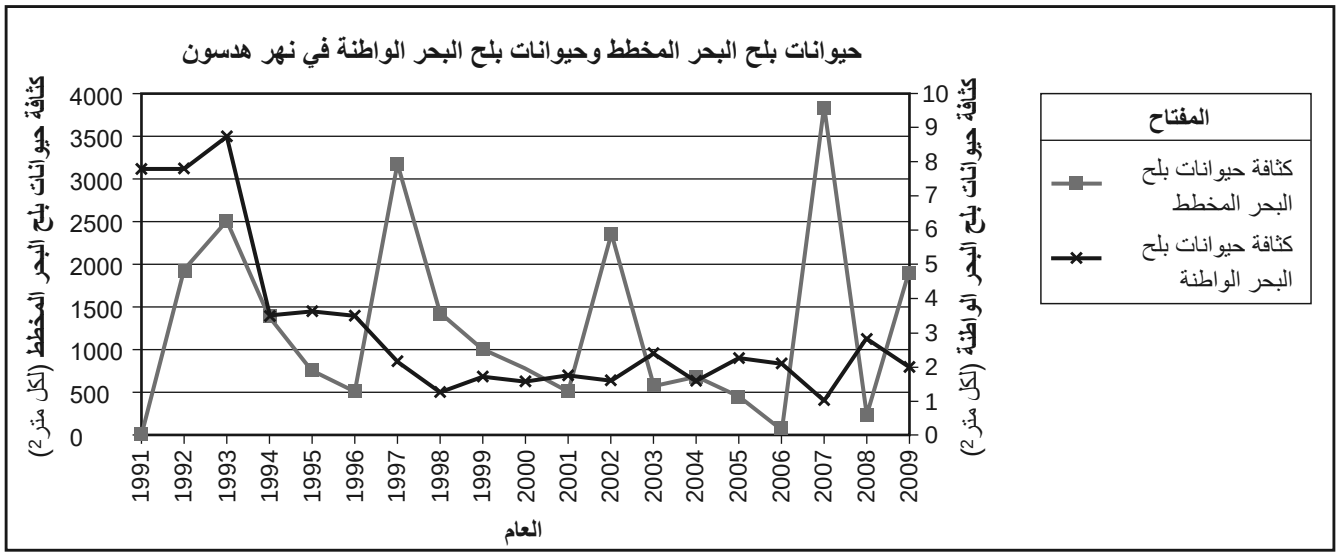
58 اذكر سببًا *واحدًا* يجعل انتشار بلح البحر المخطط في أنهار الولايات المتحدة وبحيراتها ممكنًا. [1]

59 ادَّعى أحد الطلاب أنه بعد وجود حيوانات بلح البحر المخطط في نهر هدسون، قد تؤثر أعدادها على الشبكات الغذائية من خلال تقليل مقدار الغذاء المتاح لقطعان الكائنات المستهلِكة الواطِنة. اشرح كيفية استخدام البيانات الموجودة في المخطط البياني رقم (1) لتأييد ادعاء الطالب. [1]

60 بخلاف تقليل مقدار الغذاء المتاح للقطعان الواطنة، اذكر نتيجة *سلبية واحدة* لعدم إبعاد حيوانات بلح البحر المخطط عن البحيرات العظمى. [1]

يبيّن المخطط البياني التالي التغيُّرات التي طرأت على قطيعين من قطعان حيوانات بلح البحر في نهر هدسون.

المخطط البياني رقم 2



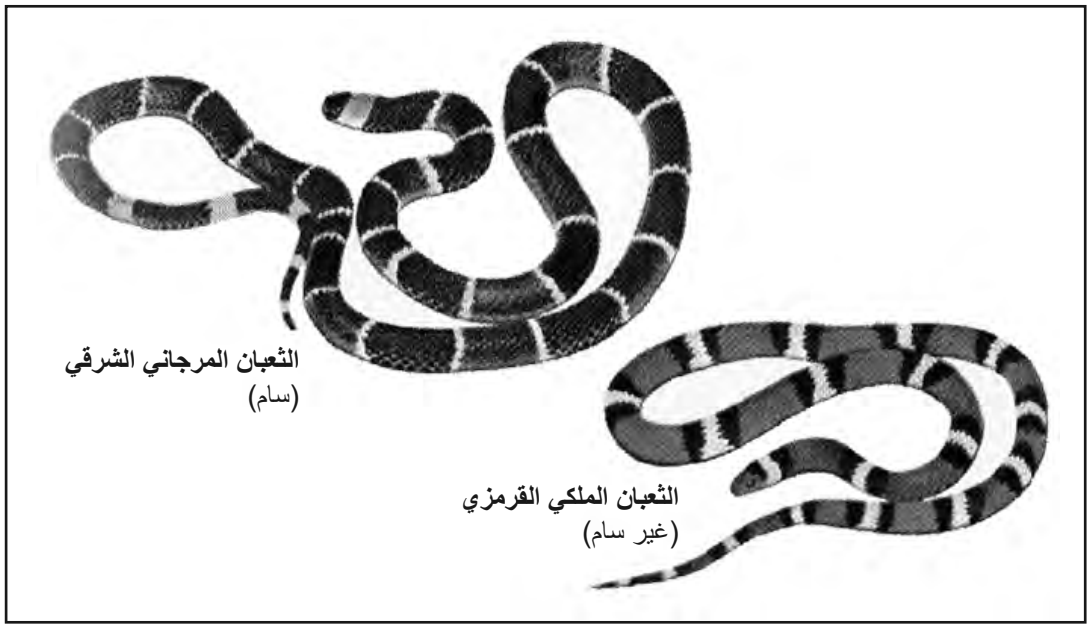
المصدر: Adapted from www.caryinstitute.org

61 هناك وظائف بيئية مشتركة بين حيوانات بلح البحر الواطنة وحيوانات بلح البحر المخطط. اذكر سببًا *واحدًا* للنمط الذي تمثله البيانات الواردة في المخطط البياني رقم (2). [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 62 و63 مبنية على المعلومات والرسم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

المحاكاة لدى الثعابين

المحاكاة هي تشابه مُطوَّر بين نوعين من الكائنات الحية. يحاكي الثعبان الملكي القرمزي غير الضار الثعبان المرجاني الشرقي. حيث طوَّر الثعبان الملكي شرائط حمراء وصفراء وسوداء تجعله يبدو مماثلاً لشكل الثعبان المرجاني الشرقي السام. يعيش كلا نوعَي الثعابين معًا في بعض المناطق، ويشتركان في التغذي على بعض الكائنات الحية.



المصدر: https://www.petmd.com/sites/default/files/coral_snake.gif

62 اشرح كيف أن المحاكاة تُعَد ميزة لأنواع الثعابين الملكية. [1]

63 توقَّع مدى تغيُّر أعداد الثعابين الملكية بمرور الوقت *دون* وجود الثعابين المرجانية الشرقية في المنطقة التي تعيش فيها. برر إجابتك. [1]

اجعل إجاباتك عن السؤالين 64 و65 مبنية على الفقرة أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

المفترسات في جبال آديروندك

تقترح مجموعة بيئية، للمساعدة في متابعة عدد الظباء، إعادة إدخال مفترسات كبيرة، مثل الأسود الجبلية، في جبال آديروندك. وتُعَد ذئاب البراري المفترسات الرئيسية للظباء، لا سيما الظباء المريضة والصغيرة. يرى معارضو الرأي المقترح أن أعداد الظباء في جبال آديروندك كان ينظِّمها وجود ذئاب البراري، والصيد، وشدة الأحوال الجوية في فصول الشتاء، ومشروعات استصلاح الأراضي. كما أنهم شككوا في قدرة الأسود الجبلية على البقاء على قيد الحياة في بيئة جبال آديروندك الحالية.

64 صِف نتيجة محتملة *واحدة* لإعادة إدخال الأسود الجبلية إلى منطقة جبال آديروندك. [1]

_____

_____

65 اشرح مدى تأثير مشروعات استصلاح الأراضي على تقليل أعداد الظباء في منطقة جبال آديروندك. [1]

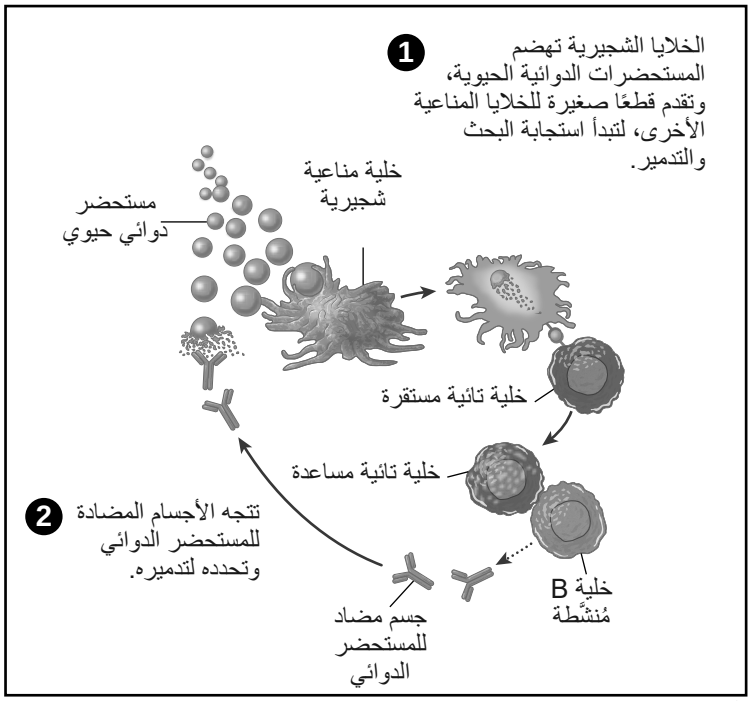
_____

_____

اجعل إجاباتك عن الأسئلة من 66 وحتى 68 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

المستحضرات الدوائية الحيوية

المستحضرات الدوائية الحيوية هي أحدث الأدوية التي تعالج الأمراض الفتاكة، مثل السرطان، وأمراض المناعة الذاتية، وأمراض القلب. وهي أدوية تحاكي البروتينات الطبيعية، ويُحقَن بها المرضى. لاحظ الأطباء في الآونة الأخيرة أن تلك الأدوية غير فعالة مع بعض المرضى. ووضعوا النموذج التالي لتفسير أسباب عدم فعالية تلك الأدوية مع 50% من المرضى.



المصدر: Adapted from *Scientific American*, January 2018

66 بناءً على المعلومات الموجودة في النموذج، اشرح أسباب عدم فعالية المستحضرات الدوائية الحيوية مع بعض الأشخاص. [1]

67 اشرح الأسباب التي تجعل المستحضرات الدوائية الحيوية أكثر فعالية مع الأشخاص الذين شُخِّصت إصابتهم بمرض الإيدز. [1]

68 جرَّب الأطباء، لجَعل المستحضرات الدوائية الحيوية فعَّالة، تغليفها بأحد جسيمات اللقاحات الاصطناعية (SVP). يغيِّر جسيم اللقاح الاصطناعي استجابة جهاز المناعة لجسيم الدواء من خلال منع إنتاج الأجسام المضادة التي تحارب الدواء.

اشرح السبب الذي يجعل شخصًا ما لا تزال لديه مناعة ضد مسببات الأمراض الأخرى بعد التعرُّض لجسيمات اللقاح الاصطناعي. [1]

اجعل إجاباتك عن الأسئلة من 69 وحتى 71 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

عودة النباتات للنمو في خليج تشيزبيك

تُعَد النباتات النامية في خليج تشيزبيك، ومنها الأعشاب البحرية ونباتات المياه العذبة، جزءًا هامًا من النظام البيئي الساحلي في تلك المنطقة. تُعَد تلك المناطق مأوى للأسماك الصغيرة واللافقاريات، وتنظِّف المياه، وتساهم في ثبات سواحل الشواطئ من خلال منع تآكلها.

خلال خمسينيات القرن الماضي، زاد أعداد البشر القاطنين لمنطقة الخليج. وبالتزامن مع تلك الزيادة، بدأت المدن والمزارع تُطلق كميات كبيرة من المركبات النيتروجينية والمغذيات الأخرى في الماء. كان لتلك المغذيات تأثير إيجابي جدًا في نمو الكائنات المجهرية الدقيقة، مثل الطحالب والعوالق النباتية، في الخليج. ومع زيادة أعداد الطحالب الموجودة بالقرب من سطح المياه، انخفضت أعداد النباتات الأكثر تطورًا التي تعيش في أعماق الخليج.

وفي فترة الثمانينات، صدرت تشريعات خاصة بالولاية وتشريعات فيدرالية للحد من كمية المغذيات الموجودة في جريان المياه السطحي الناتجة عن المزارع ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي. ونتيجةً لذلك، باتت النباتات النامية في أعماق الماء تنمو مرة أخرى في الخليج، وانخفضت بدرجة كبيرة كمية المركبات النيتروجينية الموجودة في الماء.

69 اذكر سببًا ممكنًا *واحدًا* يجعل تسارع نمو الطحالب في الخليج يؤدي إلى انخفاض عدد النباتات المتطورة النامية في أعماق المياه. [1]

70 اشرح جانبًا *واحدًا* لتأثير التحوُّل من نمو النباتات المتطورة إلى زيادة نمو الطحالب السلبي على الشبكات الغذائية الموجودة في منطقة الخليج. [1]

71 لتحديد نوع المغذيات الأشد تأثيرًا على فرط نمو الطحالب، جُمِعَت أنواع متعددة من البيانات. حدِّد نوعًا *واحدًا* من الأدلة التي سيبحث عنها الباحثون لتأييد استنتاج أن المركبات النيتروجينية كانت المسؤولة عن نمو الطحالب. [1]

تُعَد لدغات حشرات البعوض مصدر ألم ومرض للإنسان. حاول العلماء الحد من أعداد البعوض باستخدام الإشعاع لمنع ذكور البعوض من إفراز السائل المنوي الفعَّال.

المصدر: https://www.orkin.com/other/mosquitoes

72 اشرح كيفية الحد من أعداد البعوض من خلال هذا الإجراء. [1]

الجزء (د)

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [13]

إرشادات (73–85): بالنسبة إلى الأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الاختيار، من ضمن الخيارات المقدمة، الذي يكمل كل عبارة أو يجيب عن كل سؤال على أفضل وجه. بالنسبة إلى جميع الأسئلة الأخرى في هذا الجزء، اتبع الإرشادات المعطاة واكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب الامتحان هذا.

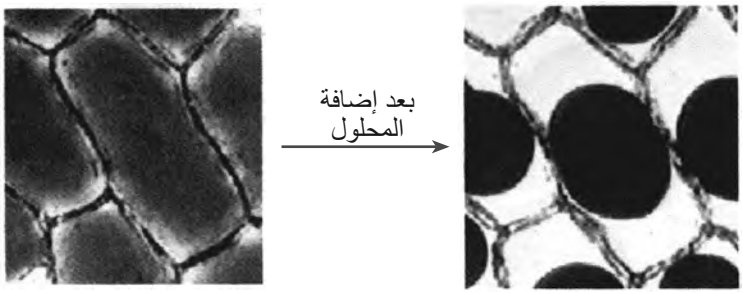
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 73 في ورقة إجابتك المنفصلة.

73 بعد أن أدَّى أحد الطلاب التمارين الرياضية في يوم ذي طقس بارد، لاحظ أن أصابعه لم تكن بنفس البرودة التي كانت عليها عندما بدأ التمارين. من التفسيرات المحتملة لهذه الظاهرة أن أداء التمارين الرياضية

(1) يسبب إفراز المزيد من العرق؛ مما يبرِّد الجسم
(2) ينشِّط الدورة الدموية؛ ما يؤدي إلى تدفئة أجزاء الجسم
(3) يُزيد من معدل التنفس للتخلص من الفضلات
(4) يقلِّل من مقدار الطاقة المطلوب؛ وبذلك تكون الأصابع أكثر دفئًا

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 74 في ورقة إجابتك المنفصلة.

74 يمثل الرسم التوضيحي أدناه التغيُّرات الطارئة على بعض خلايا البصل الأحمر التي لوحِظَت باستخدام مِجهَر مُركَّب بعد إضافة محلول معين.



ما أفضل عبارة تشرح التغيُّرات الملاحَظة؟

(1) أُضيف الماء المُقطَّر إلى الشريحة، وأدى الانتشار إلى خروج الماء من خلايا البصل.
(2) أُضيف محلول ملح إلى الشريحة، وأدى النقل النشط إلى خروج الماء من خلايا البصل.
(3) أُضيف الماء المُقطَّر إلى الشريحة، وأدى النقل النشط إلى خروج الماء من خلايا البصل.
(4) أُضيف محلول ملح إلى الشريحة، وأدى الانتشار إلى خروج الماء من خلايا البصل.

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 75 في ورقة إجابتك المنفصلة.

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 75 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

لاحظ صاحب بيتٍ أنواعًا مختلفة من الطيور تأكل من بيتٍ لإطعام الطيور مملوء بتشكيلة متنوعة من الغذاء.

75 تنشأ المنافسة في الغالب عندما يشترك طائران في

(1) الإنزيمات
(2) الأماكن البيئية
(3) المواطن البيئية
(4) الأنظمة البيئية

اجعل إجابتك عن السؤالين 76 و77 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

لتوضيح بعض الخطوات التي يتضمنها تحليل الحامض النووي، أُعطي أحد الطلاب قصاصتين ورقيتين مُدوَّن على كلتيهما تسلسل لحامض نووي أحادي الشريط. فيما يلي القصاصتان الورقيتان.

القصاصة رقم (1): TTACCGGATTACCCGATTACCGGATAATCTCCGGATATCCGTT

القصاصة رقم (2): TTAGGCTTAAGCTAATGGCCTAATAGTTAATACGGTAATACAT

قصَّ الطالب ما بين الحرف C والحرف G في كلٍ من تسلسلات CCGG المُظلَّلة الموجودة في القصاصة رقم (1)، وما بين الحروف A الموجودة في التسلسلات TAAT الموجودة في القصاصة رقم (2). ثم رُتِّبَت كلتا مجموعتَي أجزاء الحامض النووي في نموذج ورقي لهلام.

ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 76 في ورقة إجابتك المنفصلة.

76 عادةً ما تُستخدَم نتائج تحليل الحامض النووي السابق للمساعدة في معرفة

(1) ما إذا الكائنين الحييّن يشتركان في جزيء الكربوهيدرات
(2) عدد جزيئات الحامض النووي في الكائن الحي
(3) ما إذا كان الحامض النووي يشفِّر لتكوين جزيئات الدهون في جميع خلايا الكائن الحي
(4) العلاقة التطوريَّة ما بين كائنين حييَّن من نوعين مختلفين

77 حدِّد نوع الجزيئات التي تؤدي وظيفة قطع عينات الحامض النووي. [1]

78 أثناء معمل *إيجاد الرابط*، في التجربة رقم (1)، ضغط الطلاب على مشبك الغسيل أكبر عدد ممكن من المرات في الدقيقة الواحدة. اذكر سببًا محددًا *واحدًا* فيما يتعلق بعلم الأحياء يجعل الخلايا العضلية "تُنهَك" خلال التجربة الثانية. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 79 و80 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

أُجريت تجربة لقياس تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل النبض بين مجموعة من طلاب المرحلة الثانوية. يبين الجدول أدناه نتائج التجربة.

الطالب الخاضع للاختبار	معدل النبض عند الراحة	معدل النبض بعد بدء التمارين
1	70	92
2	52	87
3	80	118
4	72	104
5	60	96
6	66	124

79 اشرح السبب في أن معدلات النبض أثناء الراحة لأولئك الطلاب *لم* تكن متطابقة. [1]

_____

_____

80 اشرح كيف أن زيادة النبض الناشئة عن ممارسة التمارين تساعد الجسم في الحفاظ على اتزانه. [1]

_____

_____

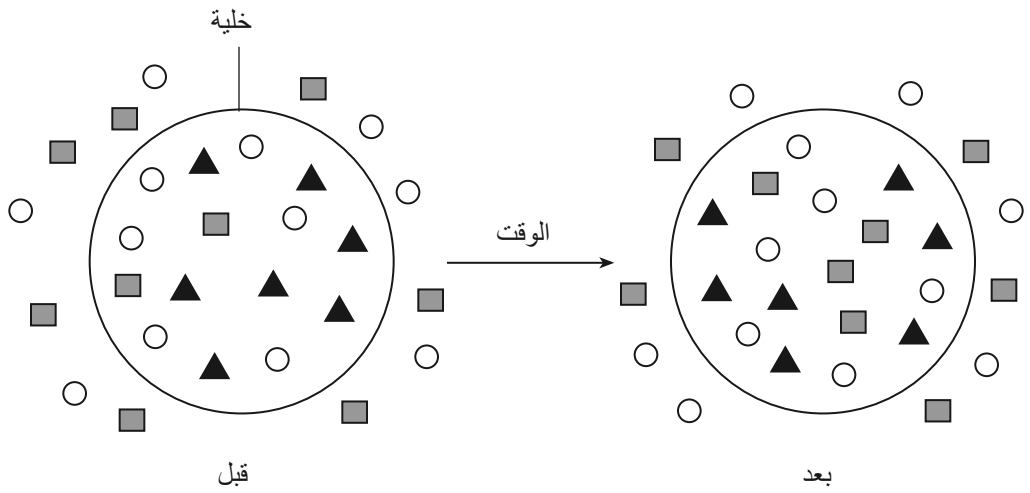
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 81 في ورقة إجابتك المنفصلة.

فيما يلي أداتان استخدمهما الطلاب باعتبارهما نموذجين خلال تجربة مختبر *مناقير طيور الحسون*.

81 ما مفهوم الانتقاء الطبيعي العام الذي يمثله هذان المشبكان؟

(1) التوازن الحركي
(2) العامل المُقيِّد
(3) البيئة
(4) التباين

اجعل إجاباتك عن السؤالين 82 و83 مبنية على الرسوم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء. يبين الرسم التوضيحي التغيُّرات الحادثة في توزيع بعض الجزيئات داخل خلية اصطناعية وخارجها على مدار فترة من الزمن.



ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 82 في ورقة إجابتك المنفصلة.

82 يُعزَى التغيُّر في توزيع جزيئات الأكسجين غالبًا إلى

(1) مستقبلات الغشاء
(2) النقل النشط
(3) التخليق
(4) الانتشار

83 اذكر سببًا محتملاً *واحدًا* لأن البروتينات *لم* تخرج من الخلية. [1]

84 بخلاف أوجه تكيُّف المناقير، حدِّد خاصية *واحدة* تساعد طيور الحسون في جزيرة ما على التنافس، واشرح على وجه التحديد الأسباب التي تجعل تلك الخاصية طيور الحسون تنجح في التنافس. [1]

85 في أثناء هبوب إعصار، انجرف طوف كبير مُكوَّن من جذوع الأشجار وأغصانها وبعض النباتات الأخرى عن شاطئ إحدى الجزر. وبعد مرور أيام، رسا الطوف عند شاطئ جزيرة جديدة على بعد أميال من الجزيرة الأولى. ومع النباتات الموجودة في الطوف، كان هناك ما يقرب من اثنتي عشرة سحلية كانت من السحالي الواطنة في الجزيرة الأولى، ولكن تلك الأنواع من السحالي لم تكن تعيش في الجزيرة الجديدة. وكان هناك نوع مماثل من السحالي يعيش في تلك الجزيرة منذ عدة سنوات.

بعد وصول السحالي إلى الجزيرة الجديدة، عثرت على الغذاء والموارد الأخرى التي تحتاج إليها للبقاء على قيد الحياة.

صِف جانبًا *واحدًا* من جوانب تأثير السحالي الوافدة إلى الجزيرة الجديدة على أعداد السحالي الموجودة بالفعل في الجزيرة. [1]

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION

طبع على ورق معاد تدويره

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION