ARABIC EDITION
LIVING ENVIRONMENT
FRIDAY, JANUARY 24, 2025
9:15 TO 12:15 P.M., ONLY

The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

البيئة المعيشية

الجمعة، 24 يناير/كانون الثاني، 2025 — 9:15 صباحًا إلى 12:15 ظهرًا، 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 ليس 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 عندما تجرح إصبعك، سرعان ما تنمو طبقة جلدية جديدة، وتُصلِح الخلايا الجلدية المتضررة من الجُرح. توجد المعلومات التي توجّه هذه العملية في

(1) الميتوكوندريا الموجودة في الخلايا الجلدية المجاورة، التي توفّر الطاقة اللازمة للانقسام الخلوي الاختزالي
(2) الميتوكوندريا الموجودة في الخلايا الجلدية المجاورة، التي توفّر الطاقة اللازمة للانقسام الخلوي الميوزي
(3) الحمض النووي (DNA) للخلايا المجاورة، الذي ينقسم بفعل الانقسام الخلوي الاختزالي
(4) الحمض النووي (DNA) للخلايا المجاورة، الذي ينقسم بفعل الانقسام الخلوي الميوزي

2 يُنتَج جزيء الأدينوسين الثلاثي الفوسفات (ATP) في

(1) الفجوات العصارية
(2) النوى
(3) الميتوكوندريا
(4) الريبوسومات

3 تُطلق بعض الأشجار سمومًا في التربة يمكنها أن تقتل النباتات القريبة منها. أفضل وصف لتلك القدرة هو أنها

(1) وسيلة لتثبيت درجة حموضة (pH) التربة
(2) فائدة تعود على النظام البيئي، إذ تؤدي إلى زيادة التنوع البيولوجي
(3) صفحة تكتسبها الأنواع للقضاء على الكائنات المُستهلِكة التي تتغذى عليها
(4) ميزة تطوُّرية تقلل من المنافسة على الماء والعناصر الغذائية وضوء الشمس

4 عندما يتغير معدل تكرار أحد الجينات في إحدى جماعات الكائنات الحية، فإن النتيجة الأرجح احتمالاً ستكون

(1) التعاقب البيئي
(2) التطور الحيوي
(3) انقراض النوع
(4) الطفرة الجينية

5 خلال حقبة ثمانينات القرن التاسع عشر، تم جلب النمس الآسيوي إلى جزر هاواي في محاولة للسيطرة على أعداد الفئران. غير أن تلك الخطة كانت معيبة، إذ إن الفئران تنشط ليلاً، بينما تتغذى حيوانات النمس على الطيور والبيض خلال النهار. ومن ثَمَّ، لم يكن لحيوانات النمس تأثير يُذكَر على أعداد الفئران. وسرعان ما تزايدت أعداد حيوانات النمس وتسبَّبت تلك الزيادة في انقراض العديد من أنواع الطيور الأصيلة الموجودة على الجزر.

يُعَد جلب حيوانات النمس الآسيوي إلى جزر هاواي مثالاً على

(1) حل تقني للمشكلات الناشئة عن زيادة أعداد جماعات الكائنات الحية
(2) وضع خطة بحثية لدراسة النتائج غير المقصودة
(3) تغيير الإنسان للأنظمة البيئية؛ وهو ما يؤدي إلى عواقب غير مقصودة
(4) جَلْب نوع كائن حي يحل مشكلة بيئية

6 يبحث الكثير من الشركات في الوقت الحالي عن طرق لتقليل استخدام الموارد المحدودة. وتسعى إلى إعادة تدوير المزيد من المنتجات، وإعادة استخدامها، وإصلاحها للتقليل من النفايات والتلوث. ما أفضل عبارة تصف إحدى النتائج الإيجابية لتلك التغييرات؟

(1) ستتجدَّد أنواع الوقود الأحفوري حتى يتسنى للأجيال المستقبلية استخدامها.
(2) لن تُستنفَد الموارد المحدودة بسرعة.
(3) يمكن أن تؤدي تلك الأنشطة إلى عدم استقرار الأنظمة البيئية.
(4) سيؤدي تدمير الأنظمة البيئية إلى غياب التنوع البيولوجي.

7 ما الخصيصة التي تعطي أحد الأنواع الحية أكبر ميزة لا تحظى بها الأنواع الأخرى؟

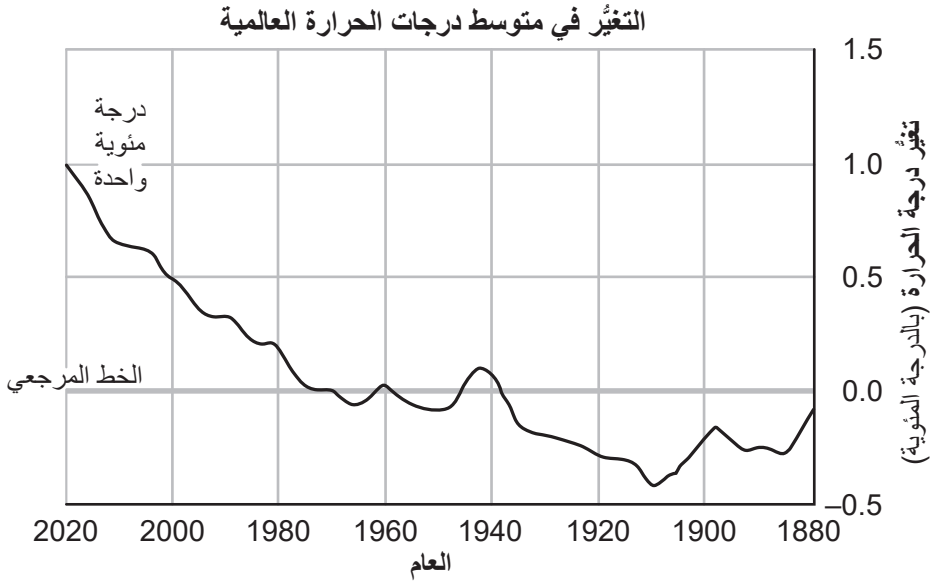
(1) زيادة عدد النسل الذي يبقى على قيد الحياة
(2) انخفاض معدل التزاوج
(3) انخفاض التكيُّف مع البيئة
(4) ارتفاع معدل المرض

8 يمثل الرسم التوضيحي أدناه مكانًا واحدًا على مدار عدة سنوات.

نتيجةً لهذه التغيُّرات،

(1) يقل التنوع البيولوجي في المكان
(2) يصبح المجتمع أكثر استقرارًا
(3) يصبح المجتمع أقل استقرارًا
(4) لا يتأثر التنوع البيولوجي

9 في الفترة ما بين عامَي 1880 و2020، زادت درجة حرارة الأرض زيادة طفيفة لأكثر من درجة مئوية واحدة.



أفضل تفسير لتلك الزيادة هو

(1) انخفاض مقدار أشعة الشمس التي تصل إلى الأرض سنويًّا
(2) زيادة مقدار الإشعاع الشمسي المرتد إلى الفضاء
(3) تغيُّر معدلات تركيز الغازات في الغلاف الجوي
(4) إطلاق الأنشطة البركانية الرماد والغبار في الغلاف الجوي

10 يفضِّل نوعان مختلفان من الحيوانات في غذائهما نباتًا واحدًا. يتناول أحدهما أوراق ذلك النبات، ويتناول الآخر ثماره. بما أن هذين النوعين يتناولان جزأين مختلفين من نبات واحد، يمكنهما التعايش معًا لأنهما

(1) لا يتنافسان على موارد محدودة
(2) لا يعيشان في مكان واحد
(3) لا يتكاثران في نفس الوقت من العام
(4) لا يتفاعلان معًا في إطار علاقة بين مفترس وفريسة

11 تُستخدَم لدراسة الخلايا أساليب مختلفة. يتيح استخدام بطاقات الوسم الفلورية (المتوّجة) للعلماء إظهار بروتينات معينة خلال تخليقها داخل الخلايا. أيٌّ من أجزاء الخلية تتم دراسته عند استخدام هذا الأسلوب لإظهار تخليق الخلايا؟

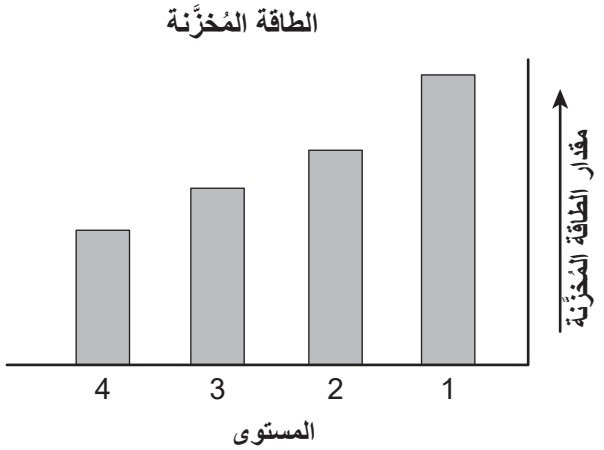
(1) النواة
(2) الريبوسوم
(3) جدار الخلية
(4) غشاء الخلية

12 توضح الصورة أدناه أحفورة تم اكتشافها مؤخرًا لبيضة غير فاقسة لأحد ديناصورات الثيروبود. يوجد جنين الديناصور في وضعية ما قبل الفقس مثل أجنة الطيور الموجودة داخل البيض غير الفاقس في وقتنا الحالي. قبل اكتشاف الأحفورة، لم يُرَ ذلك السلوك في أي حيوانات بخلاف الطيور.

وحقيقة أن كلاً من ديناصورات الثيروبود والطيور تشتركان معًا في ذلك السلوك دليل على

(1) أن هناك صلة بين الطيور وديناصورات الثيروبود وأن لهما سلفًا مشتركًا.
(2) أن الحيوانات التي تنمو داخل البيض يجب عليها استخدام هذا السلوك لتبقى على قيد الحياة
(3) أن هذا السلوك يقلل من نسبة نجاح التكاثر
(4) أن مثل هذه السلوكيات يجب تعلُّمها من الكائنين الأبويين

13 يمثل المخطط البياني أدناه مقدار الطاقة المُخزَّنة في كلٍ من مستويات هرم الطاقة.



يقل مقدار الطاقة المُخزَّنة بين المستويين 1 و4 بسبب

(1) وجود المزيد من الكائنات الحية في المستوى 4
(2) يضم المستوى 1 المزيد من الكائنات المُستهلِكة
(3) يتحرر قدر من الطاقة عند كل مستوى في صورة حرارة
(4) وجود المزيد من الكائنات المنتجة في كل مستوى

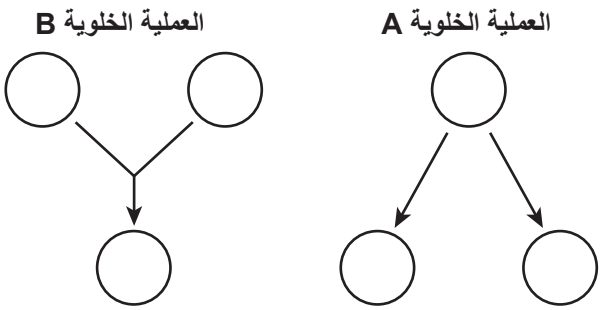
14 في أحد أنواع النباتات التي تتكاثر جنسيًا، ما التغيُّر الذي يمكن أن يحدث ولا يؤثر في الأنواع مستقبلاً؟

(1) التغيرات التي تحدث في البويضات الموجودة في مبايض أزهار النباتات
(2) الاختلافات التي تحدث في خلايا جذور النباتات في أحد الحقول
(3) الاختلافات في خلايا الأوراق التي تتعرَّض إلى أشعة الشمس
(4) التغيُّر في تسلسل الحمض النووي (DNA) الناشئ عن الأشعة فوق البنفسجية، الذي يحدث في خلايا جذوع النباتات

15 يدخل العديد من العوامل في إنتاج السلع التي يستخدمها الأشخاص في حياتهم اليومية. وخلال عملية التصنيع، يكون إنتاج السلع واستخدام الطاقة

(1) إيجابيًا دائمًا، فهذه هي الطريقة الوحيدة لإنتاج السلع
(2) سلبيًا فقط؛ لأنه يؤدي إلى قدر كبير من التلوث
(3) ليس إيجابيًا أو سلبيًا؛ لأن الطاقة ضرورية
(4) ذا آثار إيجابية وسلبية معًا

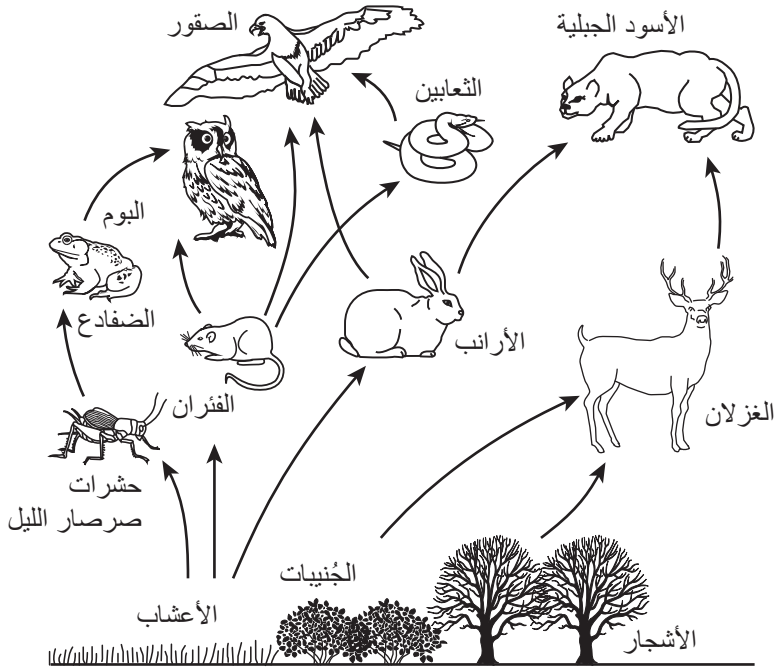
16 يمثل الرسم التوضيحي أدناه عمليتين خلويتين: *A* و*B*.



اختر الصف الموجود في الجدول الذي يحدد بشكل صحيح العملية الخلوية

الصف	العملية الخلوية A	العملية الخلوية B
(1)	الانقسام الميوزي	اختلاف الخلايا
(2)	إعادة الاندماج	الاستنساخ
(3)	الإخصاب	إعادة الاندماج
(4)	الانقسام الاختزالي	الإخصاب

17 يتم تمثيل شبكة غذاء أدناه.



تم إدخال مادة كيميائية على هذه البيئة، وتسبَّبت هذه المادة في انخفاض أعداد الفئران. سيتسبب ذلك على الأرجح في

(1) زيادة أعداد الغزلان
(2) زيادة أعداد الجُنَيْبات
(3) انخفاض أعداد الأشجار
(4) انخفاض أعداد الثعابين

18 يتم تمثيل أعداد الكائنات الحية التي تتكوَّن منها سلسلة غذاء القطبية الشمالية أدناه.

ما العبارة الأكثر دقة التي تتعلق بسلسلة الغذاء هذه؟

(1) أكبر مقدار من الطاقة في سلسلة الغذاء هذه يوجد بين أعداد الدُّب القطبي.
(2) العَوالِقُ الحيوانية، التي توفِّر الغذاء لأسماك القُدِّ، هي الكائنات المنتجة الرئيسية في هذه السلسلة.
(3) انخفاض أعداد الطحالب سيؤثر على الأرجح في بقاء جميع جماعات الكائنات الحية الأخرى في سلسلة الغذاء هذه على قيد الحياة.
(4) تستطيع جميع الكائنات الحية في سلسلة الغذاء هذه إنتاج الطاقة الخاصة بها خلال فترات طويلة من الطقس البارد.

19 يتحلل البروتين الموجود في الهمبرجر إلى أحماض أمينية. ما العمليتان اللتان يتضمنهما تحلُّل البروتين وامتصاص الأحماض الأمينية في مجرى الدم؟

(1) التخليق والانقسام الاختزالي
(2) الهضم والانتشار
(3) الانقسام الاختزالي والهضم
(4) النقل النشط والتضاعف

20 التواتارا هي آخر الزواحف المتبقية على قيد الحياة من بين مجموعة الزواحف القديمة التي كانت تعيش في نفس حقبة الديناصورات. يوجد في زواحف التواتارا جينوم كبير جدًا. وهذا الجينوم، وهو مجموعة الجينات الكاملة لدى تلك الزواحف، أكبر من حجم الجينوم البشري بمقدار الثلثين تقريبًا.

أحد التفسيرات الممكنة لبقاء التواتارا على قيد الحياة منذ عصور ما قبل التاريخ هو أن هذا الجينوم الكبير لديها

(1) مكَّنها من العيش في بقعة من الأرض لم تختفِ خلال أيٍ من التغيُّرات البيئية منذ حقبة الديناصورات
(2) زوَّد أفراد هذا النوع من الكائنات الحية بخصائص منحتها مزايا تمكِّنها من البقاء على قيد الحياة في البيئات المتغيِّرة
(3) يتحوَّر عند حاجة النوع الحي إلى تطوير خصائص تكيُّف أفراد النوع مع العيش في المناطق ذات الطقس شديد البرودة أو شديد الحرارة
(4) يمكنه إعادة ترتيب الجينات التي يطوّرها النوع الحي عند حدوث التغيُّرات البيئية

21 *الناقلان* الكيميائيان الرئيسيان المستخدمان في التواصل داخل جسم الإنسان هما

(1) الأجسام المضادة ومُسبِّبات الأمراض
(2) العوامل الحفَّازة العضوية والسموم
(3) الإنزيمات والمستضدات التي تنتجها خلايا الجسم
(4) الهرمونات والمواد الكيميائية التي تنتجها الخلايا العصبية

22 أصبحت أبقار الهولشتاين أكثر سلالات الأبقار الحلوب انتشارًا في الولايات المتحدة. استولدت تلك الأبقار انتقائيًا لتتمتع بالعديد من الخصائص النافعة لمنتجي الألبان. وأبقار الهولشتاين مشهورة بقدرتها على إنتاج كميات كبيرة من اللبن. علاوةً على كونها عادةً حيوانات هادئة ومطاوعة.

ما أفضل عبارة تصف المخاطرة المحتملة لعملية الاستيلاد الانتقائي على الأجيال المستقبلية من أبقار الهولشتاين الحلوب؟

(1) قد يصبح التنوع الوراثي في السلالة محدودًا مع مرور الوقت.
(2) يزيد الاستيلاد الانتقائي من فرص الحصول على المزيد من الخصائص المرغوبة.
(3) يؤدي الاستيلاد الانتقائي إلى زيادة أعداد الحيوانات الأكثر إدرارًا للحليب والتي تعيش أعمارًا أطول.
(4) يقوّي الاستيلاد الانتقائي صحة الأجيال المستقبلية لقطيع أبقار الهولشتاين.

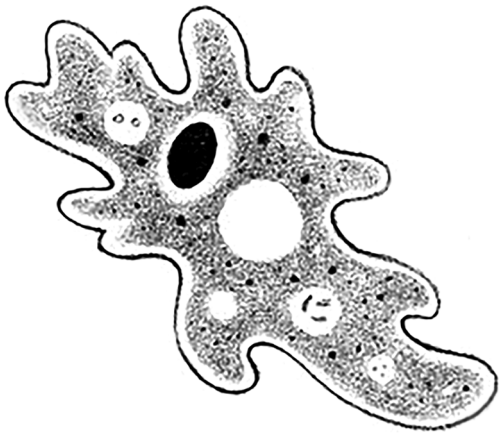
23 اكتُشِفَ أن الكائن الحي الذي يحتوي عادةً على 32 كروموسومًا في خلايا جسمه ينتج أمشاجًا تحتوي على 15 أو 17 كروموسومًا. ووُجِد أنه لا يستطيع التكاثر. السبب الأرجح لعدم قدرة ذلك الكائن الحي على التكاثر هو وجود أخطاء خلال عملية

(1) الانقسام الاختزالي
(2) اختلاف الخلايا
(3) الانقسام الميوزي
(4) الاستنساخ

24 ما التسلسل الذي يحدد بشكل صحيح تدفق الطاقة خلال النظام البيئي؟

(1) كائنات منتِجة ← كائن مستهلك ← كائن آكل للعشب
(2) كائن مستهلك ← كان مُحلِّل ← كائن منتِج
(3) كائن آكل للحوم ← كائن آكل للعشب ← كائن منتِج
(4) كائن منتِج ← كائن مستهلك ← كان مُحلِّ

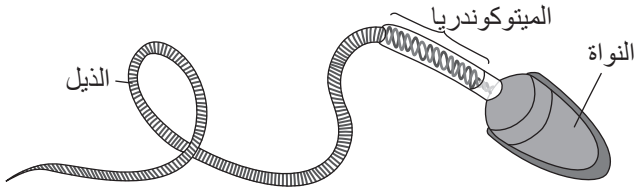
25 يتم تمثيل الأميبا، وهي كائن مائي وحيد الخلية، أدناه.



ما بنية خلايا الأميبا الأكثر أهمية في حصولها على الأكسجين من البيئة المحيطة بها؟

(1) غشاء الخلية
(2) الريبوسوم
(3) الميتوكندريون
(4) جدار الخلية

26 يمثل الرسم التوضيحي أدناه مشيجًا متخصصًا يؤدي دورًا في تكاثر الإنسان.



يُعَد أداء تلك الخلايا وظائفها كما ينبغي ضروريًا لتكاثر الإنسان لأن

(1) الميتوكوندريا الموجودة فيها توفِّر التغذية اللازمة لدعم الجنين
(2) الذيل يتيح إمكانية نقل جميع المعلومات الوراثية المطلوبة في البويضة المُلقَّحة
(3) الخلايا تتمايز لتكوين بِنًى متخصصة مثل الأنسجة والأعضاء
(4) نواة الخلية تحمل نصف المعلومات الوراثية المطلوبة لتكوين البويضة المُلقَّحة

27 إذا زادت معدلات ثاني أكسيد الكربون والماء المتاحة، فمن المرجَّح أن تكون أول استجابة للكائنات الحية المنتِجة هي

(1) زيادة تخليق الجلوكوز
(2) زيادة تخليق الحمض النووي (DNA)
(3) انخفاض تخليق الأحماض الأمينية
(4) انخفاض تخليق الأحماض النووية

28 توجد أعداد كبيرة من القطط الضالة والشاردة في المجتمعات الموجودة في مختلف أنحاء الولايات المتحدة. وللسيطرة بطريقة إنسانية على أعداد تلك القطط، يشارك العديد من المناطق في برامج لاصطياد الحيوانات، ثم استئصال أعضائها التناسلية، ثم إطلاق سراحها. يتم استئصال الأعضاء التناسلية لإناث القطط التناسلية لمنعها من القدرة على التكاثر. ما *العضوان* اللذان يتم استئصالهما غالبًا من إناث القطط خلال إجراء تلك الجراحة؟

(1) الرحم والمشيمة
(2) المبيضان والرحم
(3) المبيضان والمعدة
(4) المشيمة والخصيتان

29 عند شرائك رخصة صيد في نيويورك، نُصِحتَ بالاطلاع على *الجداول الإرشادية* قبل تناول أيٍ من الأسماك التي تصطادها. تبين تلك الجداول أنواع الأسماك التي يجب عليك وعلى الآخرين عدم تناولها أكثر من أربع مرات في الشهر؛ وذلك بسبب وجود مواد كيميائية سامة في تلك الأسماك.

من الأسباب المحتملة في أن الجدول ينصح الأطفال دون سن 15 عامًا والفتيات بعدم تناول أيٍ من الأسماك المصيدة من المسطحات المائية

(1) أن أجسام الفتيات والأطفال فيها بالفعل قدر كبير من تلك المواد الكيميائية
(2) أن تلك المواد الكيميائية قد تؤثر سلبًا في نموهم أو تضر الأجنَّة
(3) أن المواد الكيميائية لا تؤثر في الذكور؛ ومن ثم، يمكنهم تناول تلك الأسماك حتى أربع مرات شهريًّا
(4) أن أنواع الأسماك الواردة في القائمة مهددة بالانقراض

30 من أمثلة الموارد غير الحيوية الموجودة في النظام البيئي

(1) النيتروجين وثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي
(2) الأنواع الحيوانية والماء
(3) الأنواع النباتية والمعادن الموجودة في التربة
(4) جماعات الكائنات المُحلِّلة ودرجة حموضة (pH) التربة

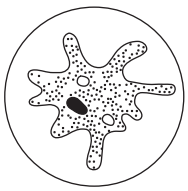
الجزء (ب)-1

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.

31 يمثل الكائنان A وB كائنين حيَّين دقيقين يمكن رؤيتهما من خلال الميكروسكوب. على الرغم من أنه يبدو أن كلا الكائنين يشغل مجال رؤية واحدًا، فأي منهما أكبر فعليًا من الآخر؟

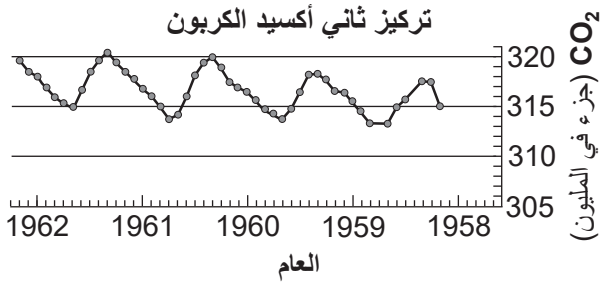
الكائن الحي A
معروض بدرجة تكبير 10 أضعاف



الكائن الحي B
معروض بدرجة تكبير 40 ضعفًا

(1) A أكبر؛ لأنه يملأ مجال الرؤية بدرجة تكبير منخفضة.
(2) B أكبر؛ لأن درجة تكبيره أقل.
(3) A أكبر؛ لأن درجة تكبيره أعلى.
(4) B أكبر؛ لأنه يملأ مجال الرؤية بدرجة تكبير عالية.

32 تبيّن البيانات المُمثَّلة في المخطط البياني أدناه وجود اختلافات في تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الغلاف الجوي خلال شهور فصلَي الصيف والشتاء.



ما أفضل عبارة تشرح أسباب حدوث هذه الاختلافات؟

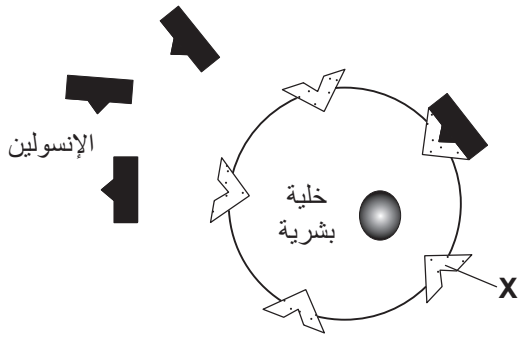
(1) يزيد معدل التنفس في النباتات خلال فصل الصيف، وهذا يؤدي إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون (CO_2) إلى الغلاف الجوي.
(2) يزيد نشاط الكائنات المُحلِّلة خلال شهور فصل الشتاء، وهذا يؤدي إلى التخلص من كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الموجود في الغلاف الجوي.
(3) يؤدي زيادة تعرُّض النباتات إلى أشعة الشمس خلال فصل الشتاء إلى زيادة إنتاج ثاني أكسيد الكربون (CO_2).
(4) يزيد نشاط الكائنات ذاتية التغذية خلال فصل الصيف، وهذا يؤدي إلى التخلص من كميات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) الموجود في الغلاف الجوي.

33 يمكن أن يؤدي تعديل الحمض النووي (DNA) لخلية عضلية في أحد الفئران إلى إحلال زوج قواعد محل زوج آخر إلى

(1) تغيير جميع تسلسلات الحمض النووي (DNA) في الفأر
(2) تغيير حمض أميني في أحد البروتينات التي تنتجها الخلية العضلية
(3) تعديل الكربوهيدرات التي تنتجها ريبوسومات الخلايا العضلية
(4) تعديل الحمض النووي (DNA) لنسل الفأر

اجعل إجابتك عن السؤالين 34 و35 مبنية على الرسم التوضيحي والمعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

34 يمثل الرسم التوضيحي أدناه التفاعل بين خلية في جسم الإنسان وهرمون الإنسولين، وهو هرمون يحافظ على وجود الجلوكوز بمعدل صحي في الدم داخل الجسم.



أفضل وصف للبنية X هو

(1) أنها جزيء لتبادل الإشارات متصل بجدار الخلية
(2) جزيء بروتين ينتج الطاقة التي يمكن للخلية استخدامها
(3) جزيء كربوهيدرات يرسل الإشارات إلى الخلايا الأخرى
(4) جزيء مُستقبِل يتيح للخلية الاستجابة للتغيُّرات

35 بعض الأشخاص أجسامهم غير قادرة على إفراز الإنسولين. ونتيجةً لذلك، فإن الخلايا

(1) ستنتج جزيئًا آخر يؤدي وظيفة الإنسولين
(2) ستكوّن المزيد من الجلوكوز اللازم لإنتاج الطاقة
(3) لن تستجيب بشكلٍ مناسب للتغيُّرات التي تحدث في معدلات الجلوكوز في الدم
(4) سيزيد معدل انقسامها عن معدل الانقسام الذي يحدث عند توفُّر الإنسولين

---

36 تمت المقارنة بين مرضين من الأمراض التي تصيب الإنسان في الجدول أدناه.

مرض من أمراض الدم يؤثر في الهيموجلوبين	**مرض جلدي مصحوب بقرحة لا تُشفى**
• ناشئ عن طفرة جينية • الأشخاص الذين لديهم نسختان من الجين المتحور مصابون بالمرض • هذا المرض أكثر شيوعًا بين بعض المجموعات أكثر من غيرها • يولد الأشخاص مصابين بهذا المرض	• ناشئ عن طفرة جينية • بعض الأشخاص الذين تعرَّضوا إلى الأشعة فوق البنفسجية يصابون بالمرض • هناك عوامل بيئية مرتبطة بهذا المرض • تتكاثر خلايا الجلد غير السوية بسرعة لدى الشخص الذي يتعرَّض إلى المرض

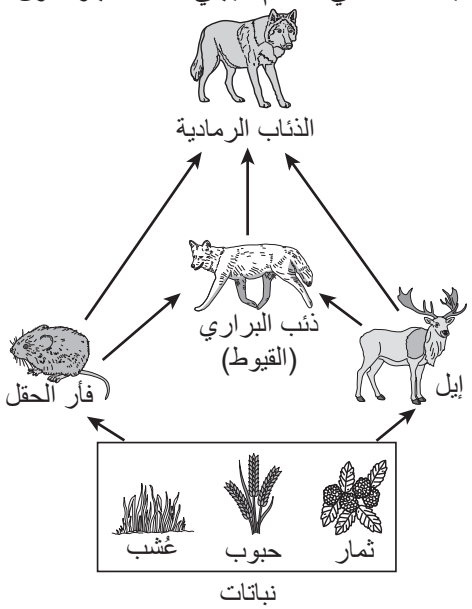
ما العبارة التي تصف أنماط وراثة هذين المرضين؟

(1) مرض الدم لا ينتقل بالوراثة، ولكن ينتقل المرض الجلدي بالوراثة.
(2) كلٌ من مرض الدم والمرض الجلدي ليس وراثيًا، ولكن يمكن أن ينتقل إلى النسل.
(3) يمكن انتقال مرض الدم بالوراثة، وتوجد عوامل مرتبطة بالمرض الجلدي يمكن انتقالها بالوراثة.
(4) كلٌ من مرض الدم والمرض الجلدي يمكن انتقاله بالوراثة، وتظهر على النسل دائمًا الأعراض المرتبطة بالمرضَيْن.

اجعل إجابتك عن السؤالين 37 و38 مبنية على الرسم التوضيحي والمعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

.تم تحديد الذئاب الرمادية باعتبارها نوعًا حيًا رئيسيًا ذا أهمية كبيرة لسلامة النظام البيئي لمنطقة يلوستون

شبكة غذاء في النظام البيئي لمنطقة يلوستون



37 سيتسبب فقدان هذا النوع الرئيسي في اضطراب النظام البيئي؛ لأن فقدانه سيؤدي إلى

(1) انخفاض أعداد الأيائل
(2) انخفاض أعداد ذئاب البراري
(3) زيادة أعداد النباتات
(4) انخفاض أعداد النباتات

38 بسبب مخاوف تتعلق بالإنسان، أُخرِجت الذئاب من النظام البيئي لمنطقة يلوستون لمدة 70 عامًا تقريبًا، من عشرينيات القرن العشرين حتى عام 1995. ثم رأى العلماء أنه نظرًا إلى أن الذئاب نوع رئيسي، فمن المهم إعادة إدخالها إلى النظام البيئي من أجل

(1) زيادة استقرار البيئة الطبيعية
(2) الحد من استخدام المبيدات الحشرية لمكافحة النباتات
(3) زيادة معدل التكاثر بين أعداد الأيائل
(4) تحفيز نمو أعداد ذئاب البراري

---

39 النباتات الكوبية هي نباتات ذات أزهار تغيّر ألوانها. فعند تغيُّر درجة حموضة التربة التي تنمو فيها تلك النباتات، تتغيَّر أزهارها بتدرُّجات ألوان تتراوح ما بين اللونين الوردي والأزرق. ما أفضل تفسير لهذه الظاهرة؟

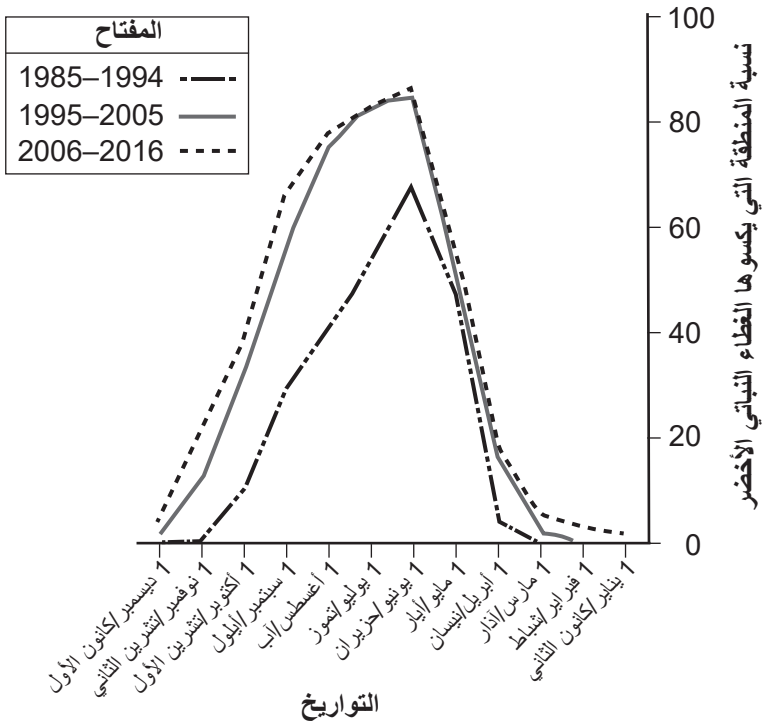
(1) تتحوَّر جينات النباتات الكوبية بفعل تغيُّر درجة الحموضة.
(2) تختفي بعض جينات النباتات الكوبية بسبب تغيُّر درجة الحموضة.
(3) تعمل جينات النباتات الكوبية أو تتوقف عن العمل وفقًا لاختلاف مستويات درجة حموضة التربة.
(4) تغيّر جينات النباتات الكوبية الكروموسومات بتغيُّر مستويات درجة حموضة التربة.

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

في فترة تسعينيات القرن العشرين، نقل أصحاب مزارع الماشية الموجودة في منطقة نهر ماجي كريك في نيفادا المناطق التي ترعى فيها ماشيتهم. وقد تم نقل الماشية للمساعدة في نمو النباتات من جديد على ضفتَي النهر اللتين كانتا تتآكلان بسبب نقص النباتات.

وبعد نقل الماشية، بدأت النباتات تنمو من جديد على ضفتَي النهر. يوضح المخطط البياني أدناه التغيُّرات التي حدثت في الغطاء النباتي الأخضر في الفترة ما بين 1985 و2016.

أثر إصلاح النظام البيئي في منطقة نهر ماجي كريك في نيفادا



40 ما عدد الأشهر الإضافية التي كانت فيها منطقة نهر ماجي كريك تكتسي بقدر من الغطاء النباتي الأخضر في الفترة ما بين 2006 و2016، مقارنةً بعدد الأشهر التي اكتست فيها المنطقة بالغطاء النباتي الأخضر في الفترة ما بين 1985 و1994؟

(1) 5 أشهر
(2) 7 أشهر
(3) 3 أشهر
(4) 10 أشهر

41 يُعَد التغيُّر في الظروف البيئية لمنطقة ماجي كريك بمرور الوقت مثالاً على

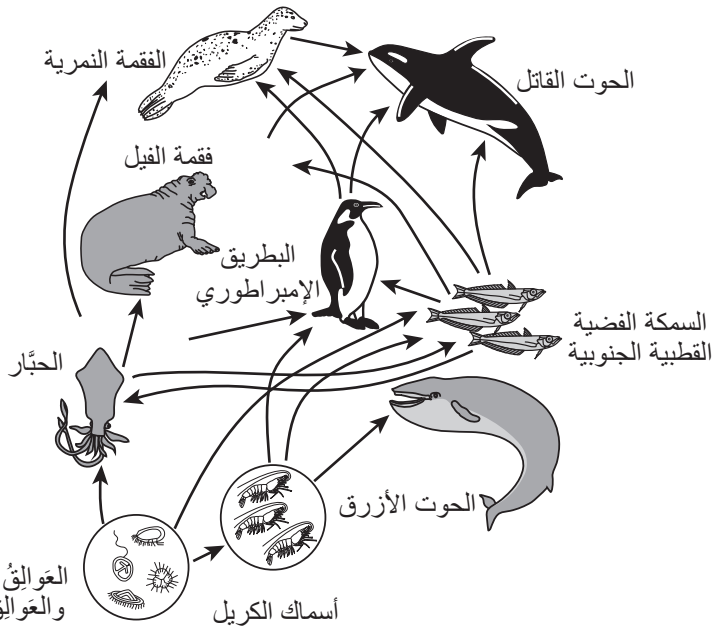
(1) أن أفعال الإنسان في ولاية ما يمكن أن تؤثر في تطوُّر النظام البيئي إلى مجتمع عشبي مستقر في ولاية أخرى
(2) أن رعي الحيوانات سيكون له في النهاية تأثير بيئي إيجابي في الأرض التي تُرعَى فيها
(3) أن تغيير الممارسات الزراعية يساعد في استعادة الاستقرار البيئي في بعض الأماكن
(4) أنه بمجرد تدخُّل الإنسان في العوامل البيئية، لا يمكن استعادة استقرار النظام البيئي

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 42 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور (PCB) في البيئة

المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور (PCB) هي مواد كيميائية كانت تُستخدَم سابقًا في الأجهزة الكهربائية. وقد تم حظر استخدامها لاكتشاف تسبُّبها في الإصابة بالسرطان. وصلت تلك المواد الكيميائية الضارة إلى المحيط وتراكمت في أنسجة الكائنات الحية. يتزايد تركيز تلك المواد كلما تغذَّت الكائنات الحية الكبيرة على الكائنات الصغيرة، بدءًا من الكائنات المنتجة. وقد ثبت أن الكائنات الأعلى في سلسلة الغذاء تحتوي على مستويات أعلى من المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور.

عاين طالب الرسم التوضيحي أدناه الذي يمثل سلسلة غذاء في المنطقة القطبية الجنوبية، وادعى أن أكبر تركيز للمركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور يوجد في حيوانات الفقمة النمرية.



42 بناءً على المعلومات المُقدَّمة في سلسلة الغذاء في المنطقة القطبية الجنوبية، *فإن أحد* أسباب أن الحيتان الزرقاء قد تحتوي على تركيز أقل من المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور هو أن الحيتان الزرقاء

(1) تتغذى على أسماك الكريل، التي يقل فيها تراكم المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور مقارنةً بالبطاريق وحيوانات فقمة الفيل
(2) تقتصر في غذائها على النباتات التي تحتوي على المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور
(3) تتغذى عليها حيتان قاتلة تتراكم لديها المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور الموجودة في الحيتان الزرقاء والأنواع الأخرى
(4) عمرها ليس طويلاً مثل عمر الحيتان القاتلة؛ ومن ثمَّ، يقل فيها تركيز المركبات ثنائية الفينيل عديدة الكلور

---

43 *النمل المتفجر كولوبوبسيس إكسبلودنس*، وهو أحد الأنواع التي توجد في غابات بورنيو الاستوائية، يمكنه أن ينفجر عند تعرُّض بيته إلى الخطر. تتضمن هذه بيوت النمل البالغ، والبيض، واليرقات. عندما تواجه نملة *كولوبوبسيس إكسبلودنس* البالغة نملة أخرى معادية، فإنها تتعلق بها وتقبض عضلات بطنها حتى تنفجر معدتها وتُطلق مادة لزجة سامة.

ما أفضل عبارة تصف هذه الظاهرة؟

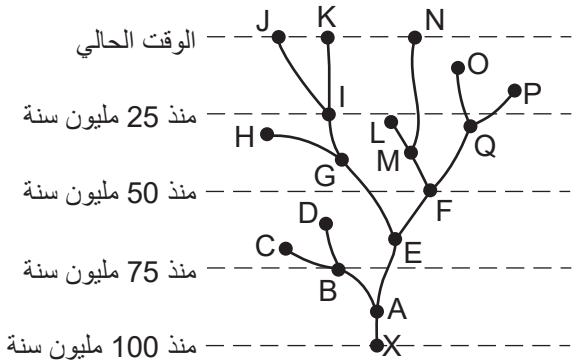
(1) كان النمل يحتاج إلى طريقة لحماية نسله؛ ومن ثمَّ، طوَّر طريقة لإطلاق مادة لزجة سامة لقتل الأعداء.
(2) أدى هذا السلوك إلى زيادة نسبة نجاح التكاثر لدى النمل؛ إذ إنه يقتل أعداءه الذين كانوا سيتغذَّون على نسله.
(3) لن تنتقل صفة انفجار المعدة إلى نسل النمل بالوراثة؛ لأن هذه الصفة ليست وراثية.
(4) من المحتمل أن ينقرض نوع النمل هذا؛ لأن معظمه يموت دفاعًا عن بيته.

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 إجابتك عن السؤال رقم 44 مبنية على الرسم التوضيحي التالي، وعلى معرفتك بعلم الأحياء. يمثل الرسم التوضيحي مسارًا تطوُّريًا لبعض الكائنات الحية على مدار عدة سنوات.



44 حدد الكائن الحي الموجود في الرسم التوضيحي الذي أصبح منقرضًا منذ 60 مليون سنة. [1]

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 45 وحتى 48 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

طائر الغواص الشائع

طيور الغواص هي طيور مائية تعيش في بحيرات المياه العذبة في أنحاء كندا والجزء الشمالي من الولايات المتحدة من مطلع الربيع إلى الخريف. تعيش تلك الطيور في البحيرات التي تزيد مساحتها على خمسة أفدنة، ذات المياه النقية، التي يتوفَّر فيها قدر كافٍ من الأسماك للغذاء. وتهاجر إلى المناطق الساحلية في فصل الشتاء.

طيور الغواص، في معظم الولايات التي توجد فيها، مُهدَّدة بالانقراض، وتحتاج إلى المراقبة لضمان صحة أفراد جماعاتها. للمساعدة في رصد أعداد طيور الغواص التي تعيش في بحيرات معينة، يدرّب اختصاصيو الحياة البرية في الولايات العلماء من المواطنين المتطوعين على رصد أعداد تلك الطيور خلال موسم التكاثر. ويوفِّر ذلك بيانات إضافية تساعد الباحثين على تحديد اتجاهات أعداد طيور الغواص، والعوامل التي تؤثر في بقائها على قيد الحياة.

يُخرِج زوج طيور الغواص خلال موسم التكاثر عادةً فرخًا واحدًا أو فرخين في السنة. وتصل الفراخ إلى مرحلة اكتمال النمو ببطء، فعادةً ما يصبح عمرها سبعة أعوام قبل أن تبدأ موسم تكاثرها الأول.

لطائر الغواص عظام سميكة إذا ما قورن بخصيصة العظام الجوفاء لدى معظم الطيور الأخرى. وجناحاه صغيران نسبيًا مقارنةً بحجم جسمه. يزن طائر الغواص البالغ تقريبًا ما بين 8 و12 رطلاً، ومن خصائصه الأخرى أن لديه قدمين مكففتين كبيرتين، وساقين تمتدان إلى الوراء بعيدًا عن جسمه. عندما تريد تلك الطيور الطيران، فإنها تجري فوق الماء ثم ترفرف بجناحيها لاكتساب كمية حركة كافية للإقلاع.

يوضح جدول البيانات أدناه عدد طيور الغواص البالغة وفراخها في الجزء الجنوبي من ولاية مين في الفترة ما بين عامَي 1985 و2020.

عدد طيور الغواص البالغة وفراخها المُحصَى في جنوب ولاية مين في الفترة ما بين 1985 و2020.

العام	الفراخ	الطيور البالغة
1985	200	1470
1995	260	2650
2010	280	2780
2017	453	2817
2019	372	2820
2020	414	2974

إرشادات (45–46): باستخدام المعلومات الموجودة في جدول البيانات، قُم بإنشاء رسم بياني خطي على الشبكة الموجودة، باتباع الإرشادات أدناه.

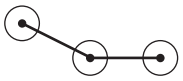
45 حدد مقياسًا مناسبًا، من دون أي فواصل في البيانات، على *كل* محور معنون. [1]

46 ارسم البيانات الخاصة بكلٍ من الطيور البالغة والفراخ باتباع الإرشادات أدناه: [1]

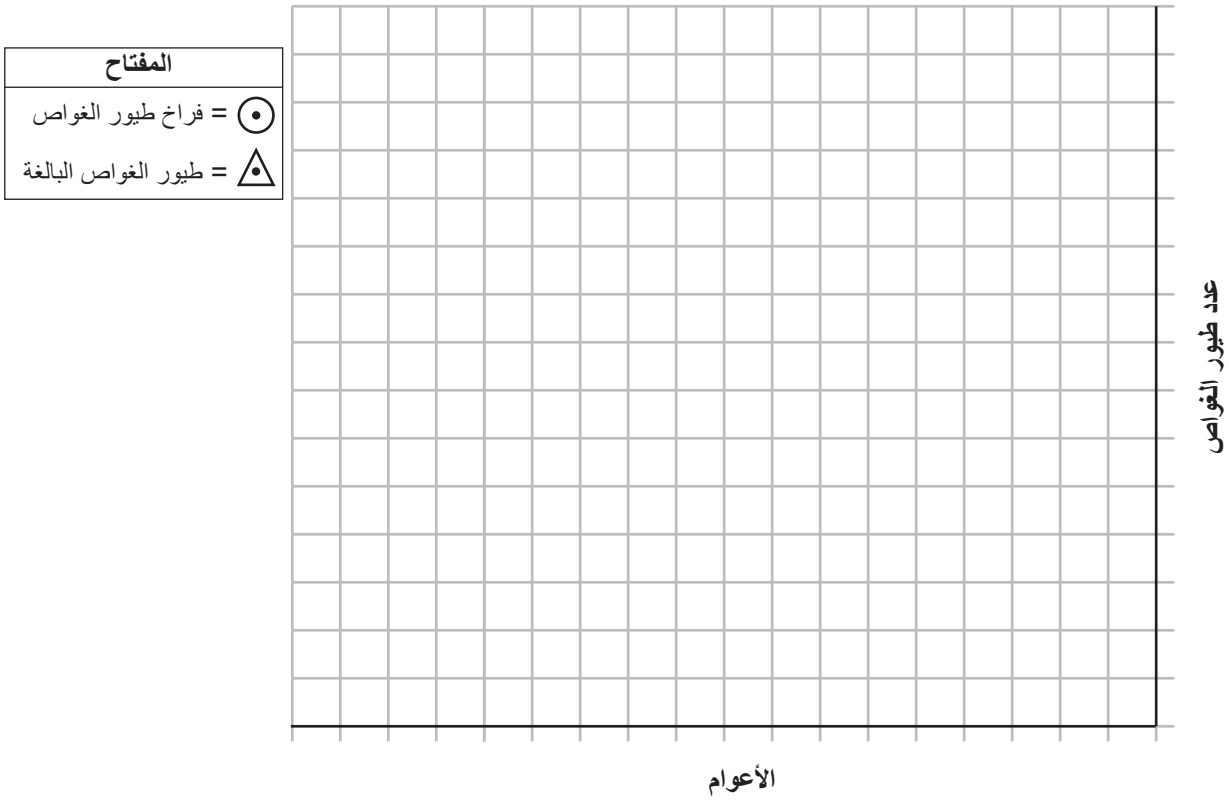
— ارسم البيانات الخاصة بطيور الغواص البالغة على الشبكة، وصِل النقاط. ضع مثلثًا صغيرًا حول كل نقطة من النقاط الخاصة بطيور الغواص البالغة.

— ارسم البيانات الخاصة بفراخ طيور الغواص على الشبكة، وصِل النقاط. ضع دائرة صغيرة حول كل نقطة من النقاط الخاصة بفراخ طيور الغواص.

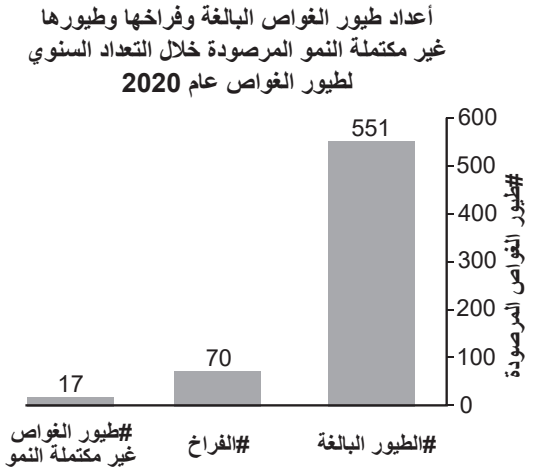
مثال: (طيور الغواص البالغة)

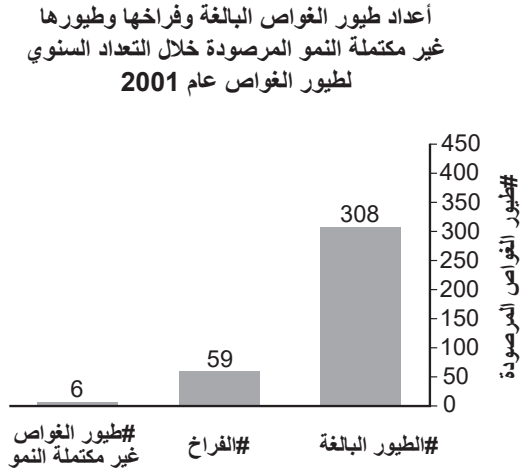
مثال:  (فراخ طيور الغواص)

عدد طيور الغواص البالغة وفراخها المُحصَى في جنوب ولاية مين في الفترة ما بين 1985 و2020.



يوضح المخططان البيانيان أدناه أعداد طيور الغواص البالغة، وغير مكتملة النمو، والفراخ المرصودة خلال التعداد السنوي لطيور الغواص الذي أجرته جمعية أودوبون في ولاية نيويورك على البحيرات والبِرَك الموجودة في جميع أنحاء متنزه أديروندالك بارك في ولاية نيويورك.





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

47 أفضل تفسير لسبب عدم ظهور تغيُّر سريع في أحجام أعداد طيور الغواص خلال الدراسات التي أُجريَت في ولايتي مين ونيويورك هو أن طيور الغواص

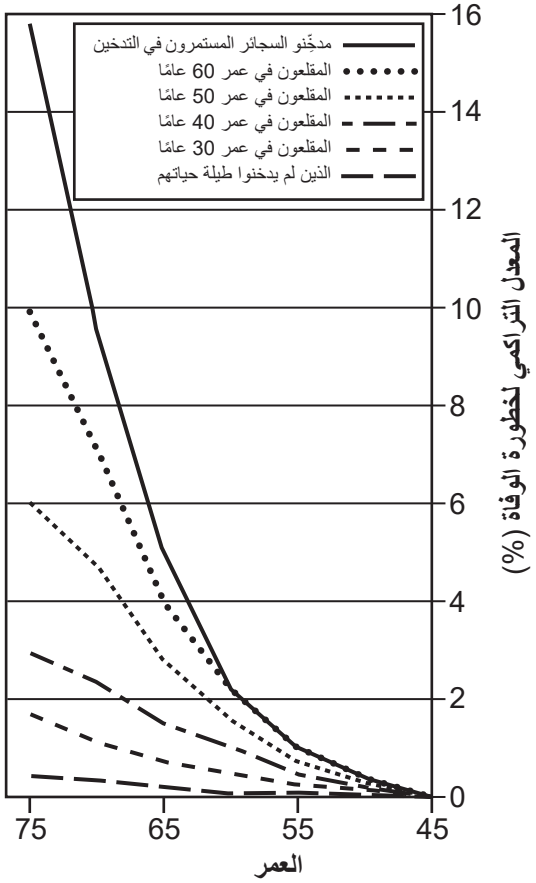
(1) تُخرِج ثلاثة أو أربعة فراخ سنويًّا
(2) يستغرق وصولها إلى البلوغ الجنسي سبع سنوات
(3) تعيش غالبًا في البحيرات الكبيرة
(4) أحصى أعدادها متطوعون لا خبراء في الحياة البرية

48 قارن بين اتجاه أحجام أعداد طيور الغواص مع مرور الوقت المُمثَّلة في المخططين البيانيين أعلاه لولاية نيويورك والاتجاه المرصود في جدول البيانات الخاص بالجزء الجنوبي من ولاية مين. ادعم إجابتك بمعلومات من المخططين البيانيَّين لولاية نيويورك وجدول البيانات الخاص بولاية مين. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال 49 مبنية على المخطط البياني أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يوضح المخطط البياني آثار الإقلاع عن التدخين في أعمار مختلفة في مقابل المعدل التراكمي لخطورة الوفاة بسبب سرطان الرئة حتى عمر 75 عامًا لدى الرجال. أجريت الدراسة في المملكة المتحدة.

المعدل التراكمي لخطورة الوفاة بسبب سرطان الرئة



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

49 يدعي الأطباء أنه كلما أقلع الشخص عن التدخين في مرحلة مبكرة من العمر، قلت خطورة تعرُّضه إلى الوفاة بسبب سرطان الرئة. ما أفضل عبارة تصف الدليل الذي يدعم هذا الادعاء؟

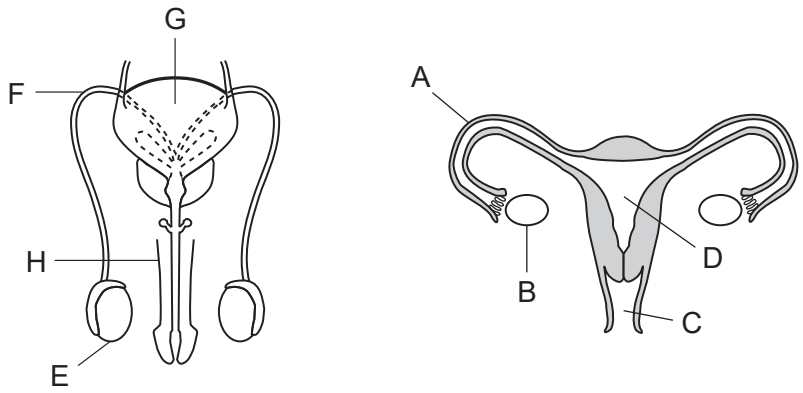
(1) الرجال الذين يدخنون 40 سيجارة يوميًّا مُعرَّضون إلى نفس معدل الخطورة الذي يتعرَّض إليه الرجال الذين يدخنون 20 سيجارة يوميًّا في نفس المرحلة العمرية.

(2) الرجال الذين يستمرون في التدخين يتعرَّضون إلى خطورة الوفاة بنسبة 16% تقريبًا، بينما يتعرَّض الرجال الذين أقلعوا عن التدخين في سن الثلاثين إلى تلك الخطورة بنسبة أقل.

(3) الرجال الذين لم يسبق لهم التدخين مطلقًا معرَّضون إلى نفس الخطورة التي يتعرَّض إليها الرجال المدخنون حتى سن الثلاثين.

(4) الرجال المُقلعون عن التدخين في سن الأربعين أكثر تعرُّضًا إلى الإصابة بسرطان المثانة من الإصابة بسرطان الرئة.

اجعل إجابتك عن السؤالين 50 و51 مبنية على الرسم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء. يمثل الرسم التوضيحي أدناه جهازين تناسليَّين بشريَّين أحدهما لذكر والآخر لأنثى.



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

50 البنيتان المعنونتان اللتان تؤديان وظيفة إنتاج الأمشاج والهرمونات هما

(1) A وF (3) C وH

(2) B وE (4) D وG

51 يؤدي مرض التهاب الحوض وأنواع العدوى المنقولة جنسيًا إلى انسداد البنية المُمثَّلة بالحرف A. اشرح كيف أن هذا الانسداد قد يعوق تكوُّن البويضة المُلقَّحة. [1]

52 الكائنات الكانسة هي حيوانات تتناول النباتات والمادة الحيوانية الميتة من الأنظمة البيئية وتقوم بتكسيرها. اشرح السبب في أن تراجع أعداد الكثير من أنواع الكائنات الكانسة وانقراضها قد يؤثر *سلبًا* في استقرار النظام البيئي. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 53 و54 مبنية على المعلومات والصورة أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

قام فريق من الطلاب الباحثين بإضافة الماء وأحد الإنزيمات التجريبية إلى برطمان فيه قطعة من أحد أنواع البلاستيك شائعة الاستخدام في تغليف وتعبئة المواد الغذائية. وبعد مرور عدة أيام، اختفت قطعة البلاستيك.

53 حدد عاملاً *واحدًا* يمكن أن يكون قد أثَّر في معدل تكسير الإنزيم التجريبي لذلك النوع من البلاستيك. [1]

ادعى فريق البحث أن الإنزيم التجريبي يمكن أن يكسِّر جميع أنواع البلاستيك. كرَّر الطلاب التجربة باستخدام نوع آخر من البلاستيك. وفي تلك المرة، لم يكسِّر الإنزيم البلاستيك.

54 اشرح السبب في أن الإنزيم غير قادر على تكسير جميع أنواع البلاستيك. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 55 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

أجهزة طرد الحشرات العاملة بالموجات فوق الصوتية هي أجهزة إلكترونية مُصنَّعة خصيصًا لطرد الحشرات المنزلية ومكافحتها. تصدر هذه الأجهزة عند تشغيلها موجات صوتية ذات تردد عالٍ جدًا لطرد الفئران، والبراغيث، والصراصير، وحشرات السمكة الفضية. والصوت الصادر من تلك الأجهزة لا يسمعه الإنسان. عادةً ما تستخدم أجهزة مكافحة الحشرات هذه في البيئات التي يكون فيها استخدام السموم محظورًا أو غير مستحسن.

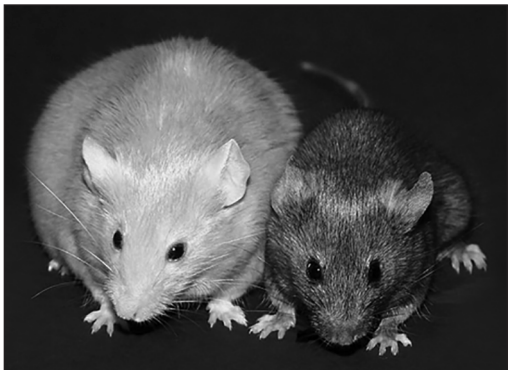
55 حدد شاغلاً *واحدًا*، بخلاف فعالية تلك الأجهزة، يمكن أن يكون لدى الأشخاص قبل استخدامها في المنازل. [1]

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 والصورة والمخطط التوضيحي أدناه وفي الصفحة التالية وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الحمض النووي (DNA) للفئران وعلم ما فوق الجينات



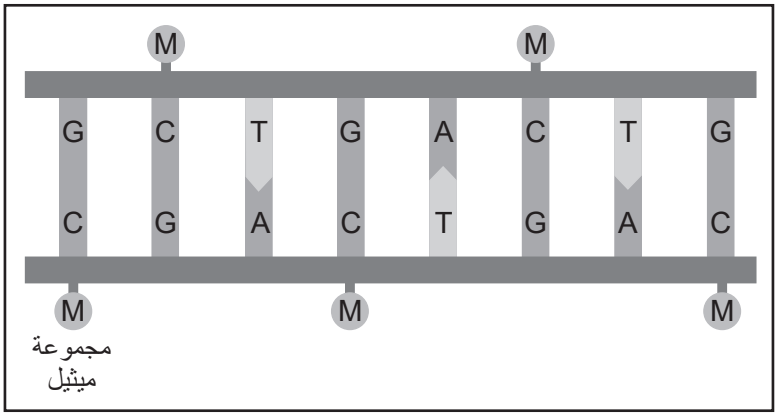
أجرى العلماء في جامعة ديوك عام 2000 تجربة باستخدام فئران تحمل جينًا للفراء أصفر اللون. كانت الفئران التي تحمل جين الفراء الأصفر أيضًا ذات شهية قوية، وذات قابلية للإصابة بالسرطان ومرض السكري. تعرض الصورة فأرًا يحمل جين الفراء الأصفر (على اليسار) إلى جوار فأر عادي يحمل جين الفراء البني (على اليمين).

أراد العلماء أن يعرفوا ما إذا كان في استطاعتهم الحد من فرص إصابة نسل الفئران ذات الفراء الأصفر بهذين المرضين من خلال تغيير التعبير الجيني للفراء الأصفر.

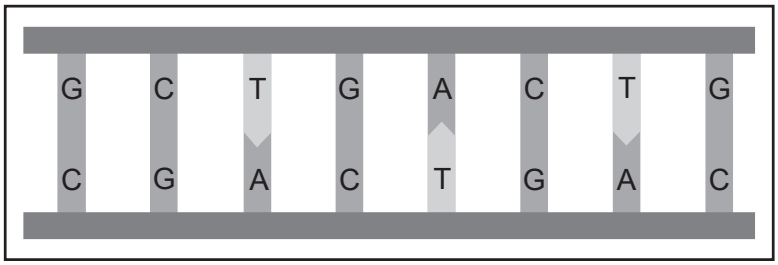
بدأ العلماء بتغيير النظام الغذائي لإناث الفئران ذات الفراء الأصفر إلى نظام غذائي يحتوي على غذاء غني بمجموعات الميثيل. ومجموعات الميثيل هي مجموعات صغيرة من المواد الكيميائية التي ترتبط بالجينات وتوقف عملها. وجد العلماء أن نسل تلك الفئران، الذي كان يحمل حمضًا نوويًا (DNA) وأضيفت إليه مجموعات الميثيل، أصبح ذا فراء بني، وتضاءلت فرصة إصابته بالسرطان والسكري.

يوضح النموذج المُبيَّن أدناه حمضًا نوويًا أضيفت إليه مجموعات الميثيل، وآخر من دون إضافة تلك المجموعات.

حمض نووي (DNA) أضيفت إليه مجموعات الميثيل



حمض نووي (DNA) لم تُضَف إليه مجموعات الميثيل



استنتج الباحثون أن السلالة ولدت بتغيُّر لاجيني في حمضها النووي (DNA). التغيُّرات اللاجينية هي تغيُّرات موروثة في أنماط التعبير الجيني مستقلة عن تسلسل الحمض النووي (DNA) الرئيسي؛ إذ يتغير التعبير الجيني من دون تغيُّر تسلسل الحمض النووي (DNA) عادةً. هناك عوامل أخرى أيضًا، بخلاف النظام الغذائي، مثل الهرمونات والنشاط البدني والإجهاد واستخدام التبغ والمواد الكحولية، قد تسبب التغيُّرات اللاجينية.

56 يحمل التوأم المتطابق أحيانًا صفات بدنية مختلفة. باستخدام التجربة التي أجراها العلماء في جامعة ديوك على الفئران التي تحمل جين الفراء أصفر اللون باعتبارها نموذجًا، اشرح كيف يمكن أن يكون علم ما فوق الجينات سببًا في الاختلافات المُلاحظة في التوائم المتطابقة. [1]

57 اشرح السبب في أن التغيُّرات اللاجينية *لا* تُعتَبر عادةً طفرات. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 58 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

السلاح السري لدى العقارب

لدغة العقارب مؤلمة. ويشتد الألم الناجم عن تلك اللدغة لتحذير مفترسات العقارب حتى تبتعد عنها.

يحتوي سم العقرب على مواد سامة تتعرَّف عليها مستقبلات الألم الموجودة على الخلايا العصبية. وتلك المستقبلات هي نفسها التي تسبب الشعور بالحرقة عند لمس شيء ساخن، ولكن لدغة العقرب أكثر ألمًا من لمس شيء ساخن.

ليس السم نفسه هو ما يسبب كل ذلك الألم الناجم عن اللدغة، بل يحتوي السم أيضًا على حمض يغيّر درجة حموضة المنطقة المحيطة بالخلايا العصبية المتضررة من اللدغة. ويؤدي تغيُّر درجة حموضة تلك المنطقة إلى حدة الألم الناجم عن اللدغة.

58 حدثت طفرة بين جماعة من العقارب أدت إلى عدم تأثير سُمِّها في مفترساتها. اشرح السبب في أن عدد المفترسات التي تقتصر في غذائها على العقارب قد *يقل* مع مرور الوقت. برر إجابتك. [1]

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 59 وحتى 61 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

درس العلماء العشبة الطبية *فريتيلاريا دلافاي* (نبات البُوقيَّة) التي تَصعُب زراعتها. تُستخدم هذه العشبة في الطب الصيني التقليدي لعلاج حالات مرضية مثل التهاب الشعب الهوائية والسعال المزمن. تنمو هذه العشبة المهدَّدة بالانقراض بشكل طبيعي بين الصخور في الأماكن الجافة، والباردة، والجبلية في الصين. تتكوَّن معظم نباتات البُوقيَّة من أوراق ذات لون أخضر زاهٍ، وأزهار ذات لون أصفر فاقع. لاحظ العلماء شيئًا غير طبيعي: أن الأماكن التي يجمع منها الأشخاص عادة هذه العشبة، أصبح يتلون فيها مزيد من أزهار النباتات من نفس النوع بلون بني باهت. ومن ثم، يجد الكثير من الناس صعوبة في العثور على النباتات التي تتلون أزهارها بدرجات ذلك اللون البني الباهت؛ إذ إنه يجعل تلك النباتات تختفي بين الأماكن الصخرية التي تنمو فيها.

نبات البُوقيَّة

أفراد نباتات باللون الأصفر العادي في المناطق التي تنخفض فيها معدلات الحصاد

أفراد نباتات باللون البني الباهت في المناطق التي تزيد فيها معدلات الحصاد

59 حدد المصدر الأصلي لتدرُّج اللون البني. [1]

60 نبات البُوقيَّة ينمو ببطء شديد جدًا؛ وهذا يجعله يستغرق خمس سنوات حتى يتكاثر. توقَّع لون الزهور الذي سيكون أكثر شيوعًا في المناطق التي يصل إليها الإنسان بعد 20 عامًا. ادعم إجابتك. [1]

61 لم تفلح جهود الإنسان في زراعة هذا النوع المهدد بالانقراض. ما الفرضية التي يمكن تقديمها لتفسير استمرار جهود المحافظة على هذا النوع من خلال الزراعة؟ [1]

يتم تمثيل ثلاث سلاسل غذاء في شبكة غذاء أدناه.

(a) صبار الكمثرى الشائك ← السنجاب الظبي ← الأفعى المجلجلة ماسية الظهر الغربية ← الصقر أحمر الذيل

(b) الصبَّار الصَّجواري ← فأر الغابات ← الأفعى المجلجلة ماسية الظهر الغربية

(c) الشجيرة ذات الساق الهشة ← فأر الجندب

62 حدد سلسلة الغذاء، (a) أو (b) أو (c)، التي يمكن أن يكون فيها *أقل* مقدار من الطاقة المتاحة لآخر كائن مستهلك في سلسلة التغذية. ادعم إجابتك. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 63 و64 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

نساء يلدن بعد إجراء زراعة الرحم

النساء اللواتي يعانين من حالات العقم الناجم عن مُسبِّبٍ يتعلق بالرحم ليس لديهن رحم أو لديهن رحم لا يؤدي وظيفته. وقد كشفت زراعة الرحم عن حل محتمل لأولئك النساء، ففي عام 2019، ولدت امرأة أول مولود في أمريكا الشمالية بعدما أجرت زراعة الرحم.

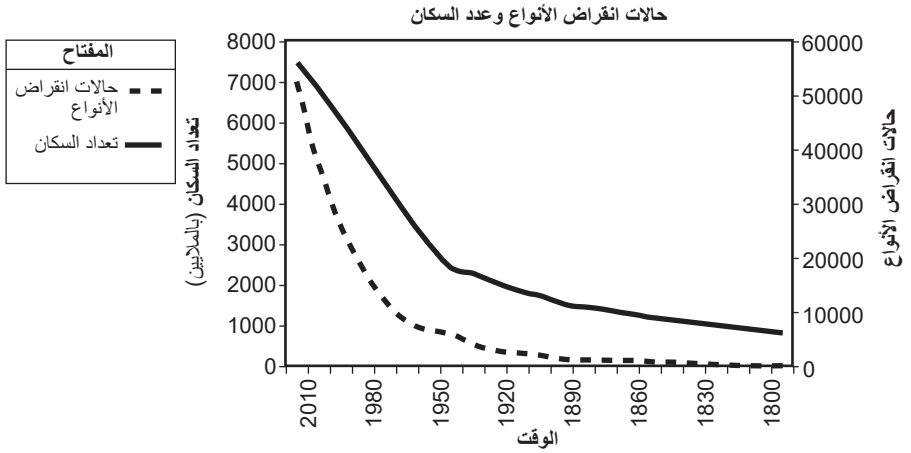
63 صِف إحدى وظائف الرحم في عملية التكاثر لدى الإنسان. [1]

تُعطَى النساء خلال فترة الحمل دواءً يمنع رفض الجسم للرحم المزروع. وبعد ولادة الطفل، يُستأصل الرحم المزروع.

64 اشرح السبب الذي قد يؤدي إلى رفض جسم المرأة الرحم المزروع إذا *لم* تأخذ الدواء. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال 65 مبنية على المعلومات والمخطط البياني أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

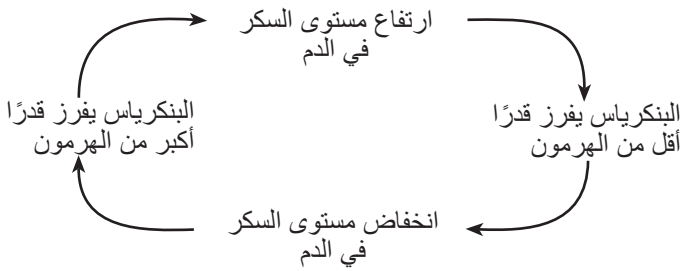
أثرت أفعال الإنسان في التنوع البيولوجي للعديد من الأنظمة البيئية على سطح الأرض.



65 قدِّم رأيًا حول كيفية تأثير أفعال الإنسان في التنوع البيولوجي. ادعم رأيك بدليل من المخطط البياني. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 66 مبنية على الرسم التوضيحي أدناه، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

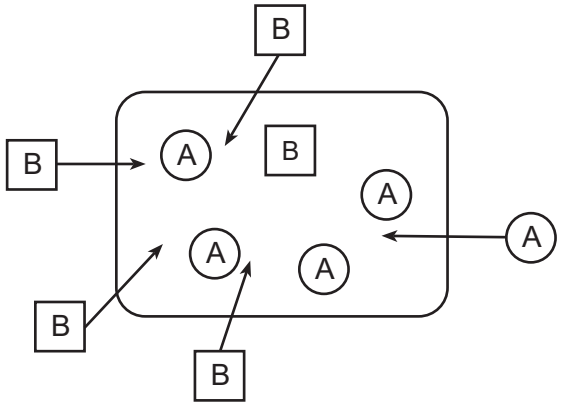
يمثل الرسم التوضيحي آلية استجابة رجعية لدى الإنسان.



66 شخص ذو بنكرياس سليم يتناول وجبة خفيفة نشوية. اشرح السبب في أن البنكرياس قد يفرز المزيد من الهرمون في مدة قصيرة بعد ذلك. ادعم إجابتك بمعلومات من الرسم التوضيحي. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 67 مبنية على المعلومات والرسم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يمثل الرسم التوضيحي الجزيئين A وB الناتجين عن هضم المواد الغذائية، خلال دخولهما إلى إحدى الخلايا.

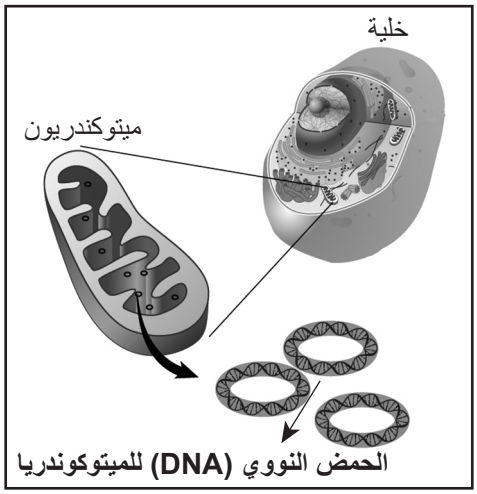


67 اشرح السبب في أن نقص العناصر الغذائية يؤثر في العملية الخلوية المطلوبة لنقل الجزيء A إلى هذه الخلية. [1]

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 68 وحتى 70 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الميتوكوندريا

الميتوكوندريا هي عُضيَّات موجودة في معظم الخلايا المعقدة. يوضِّح الرسم التوضيحي أدناه ميتوكندريون عاديًا داخل الخلايا.

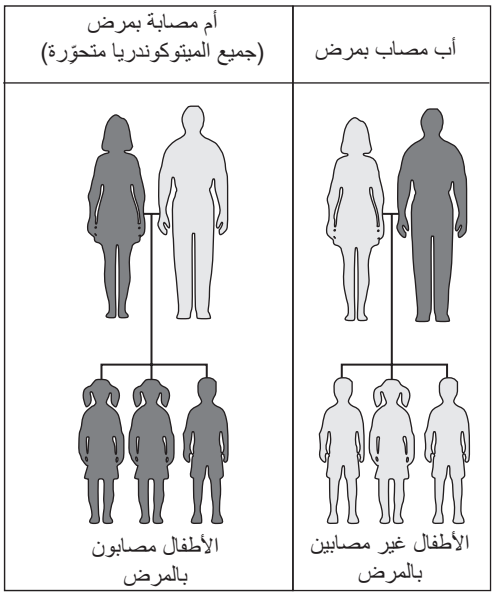


68 اشرح السبب في أن الميتوكوندريا ضرورية لبقاء الكائنات الحية المعقدة على قيد الحياة. [1]

تحتوي الميتوكوندريا، على النقيض من معظم العُضيَّات الأخرى، على الحمض النووي (DNA) الخاص بها. يكون الحمض النووي (DNA) على شكل جزيء حلقي الشكل مزدوج الشريط يمكن أن يتضاعف. وتزيد أعداد الميتوكوندريا الموجودة في الخلية عند تكاثرها.

يتحوَّر الحمض النووي (DNA) للميتوكوندريا من خلال الطفرات. وقد ارتبطت بعض تلك الطفرات بأمراض معينة تصيب الإنسان. ينتقل الحمض النووي (DNA) للميتوكوندريا إلى الأطفال من خلال أمهاتهم. ويوضح المخطط الموجود في جهة اليمين هذه العملية.

وراثة الميتوكوندريا



69 قدِّم دليلاً من مخطط وراثة الميتوكوندريا يدعم الرأي القائل بأن الميتوكوندريا تنتقل عادة بالوراثة من الأم. [1]

يختلف عدد الميتوكوندريا الموجود في الخلايا من خلية إلى أخرى. ويوضح المخطط الموجود في جهة اليمين عدد الميتوكوندريا التقريبي الموجودة في خلايا مختلفة.

70 اذكر نوع الخلية الذي يُحتَمل أن يكون الأشد تأثرًا بأمراض الميتوكوندريا. ادعم إجابتك. [1]

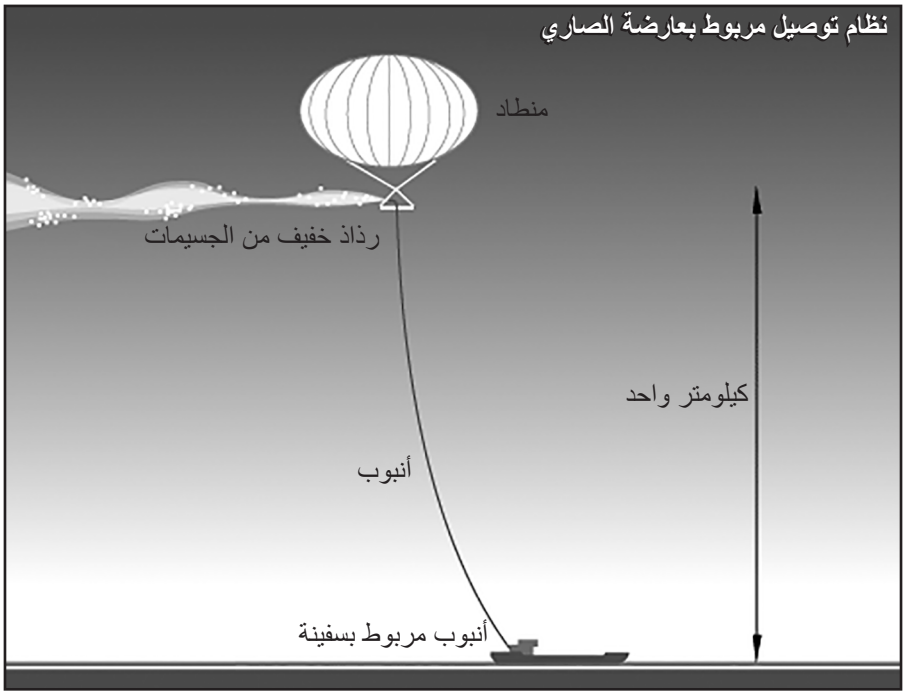
اجعل إجابتك عن السؤالين 71 و72 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

ما السبب في أن السماء بيضاء؟

من الطرق التي كان يستكشفها الباحثون لتقليل تأثير تغيُّر المناخ هي تشتيت الهباء الجوي في طبقة الستراتوسفير. تتضمن هذه الطريقة استخدام الطائرات أو المناطيد لرش جسيمات دقيقة من الهباء الجوي الكبريتي أو من كربونات الكالسيوم في طبقة الغلاف الجوي العلوي (الستراتوسفير). تعكس تلك الجسيمات ضوء الشمس إلى الفضاء.

أظهرت النماذج المناخية أن استخدام هذه التقنية يمكن أن يؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة الشديدة وشدة العواصف المدارية، كما يمكن أن يؤدي إلى ذوبان الجليد وارتفاع مستوى سطح البحر،

غير أنه توجد مخاطر ترتبط باستخدام هذه التقنية، فعلى الرغم من أن النماذج تبيّن وجود فوائد عالمية لهذه التقنية، فإن فوائدها على المستوى المحلي قد تتفاوت تفاوتًا كبيرًا، كما أنه على الرغم من أن هذه التقنية لا تعالج الانبعاثات الكربونية، فمع استمرار زيادة درجات الحرارة، ستقتضي الضرورة رش المزيد من الجسيمات في الغلاف الجوي. وقد يؤدي ذلك إلى تحوُّل لون السماء من اللون الأزرق إلى الأبيض. كما توجد مخاوف من أن يؤدي رش جسيمات الهباء الجوي الكبريتي في طبقة الغلف الجوي العلوي إلى الإضرار بطبقة الأوزون.



71 اذكر سببًا *واحدًا* لدعم استخدام هذه التقنية. [1]

72 اشرح السبب في أنه سيكون من الضروري الاستمرار في بذل الجهود لتقليل الانبعاثات الكربونية حتى لو لم يتم استخدام هذه التقنية. [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 عند زيادة نسبة جين لصفة معينة في جماعة من طيور الحسون مع مرور الوقت، سيكون السبب الأرجح لهذه الزيادة هو

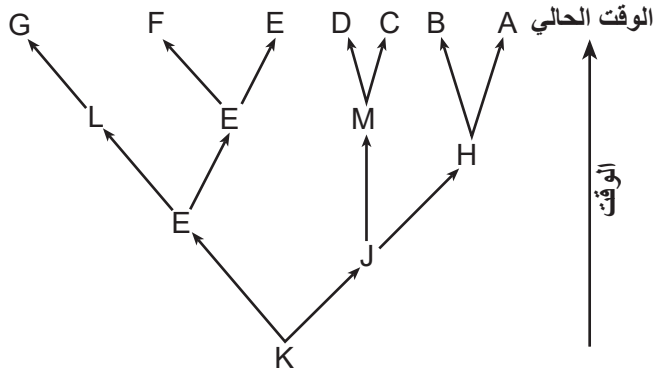
(1) الاستيلاد الانتقائي
(2) انقراض النوع
(3) الانتقاء الطبيعي
(4) التعاقب البيئي

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

74 يُجري أحد العلماء تجربة بهدف

(1) اختيار المتغيّرات
(2) اختبار فرضية
(3) جمع البيانات
(4) تحديد عنصر ضابط

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 75 وحتى 77 مبنية على المعلومات والرسم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.
يمثل الرسم التوضيحي مسارات تطوُّرية لسبع مجموعات من الكائنات الحية الموجودة في الوقت الحالي.



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

75 ما النوع الأقرب صلة إلى النوع M؟

(1) E
(2) F
(3) G
(4) H

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

76 ما النوع الذي يبدو أنه قد تكيَّف جيدًا مع بيئته لفترة زمنية طويلة؟

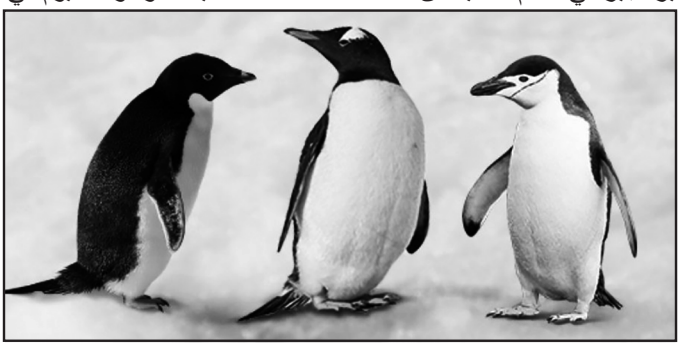
(1) E
(2) F
(3) C
(4) D

77 تم رسم هذا الرسم التوضيحي بناءً على أدلة أحفورية. اشرح السبب في أن أنواع الأدلة الأخرى يمكن أن تساعد في دعم دقة المسارات التطوُّرية الممثَّلة في الرسم التوضيحي. [1]

78 عند تحديد معدل النبض، لماذا يُفضَّل استخدام متوسط ثلاث قراءات؟ [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 79 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

للعوامل الانتقائية تأثير كبير في حجم العديد من جماعات الكائنات الحية الموجودة اليوم في أي منطقة.

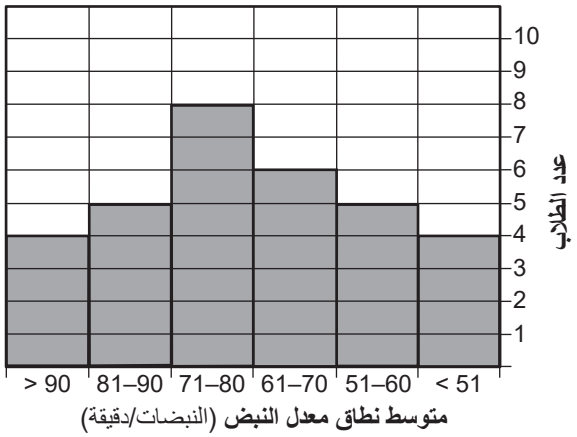


79 حدد عاملاً انتقائيًا *واحدًا* ذا تأثير محتمل في أعداد أفراد جماعات البطاريق المختلفة التي تعيش في شبه الجزيرة القطبية الجنوبية. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 80 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

تم جمع بيانات معدل النبض من بعض الطلاب خلال وقت المطالعة. وتظهر النتائج في مخطط التوزيع الإحصائي أدناه.

بيانات معدلات النبض التي تم جمعها من الطلاب



80 اذكر وجهًا *واحدًا* لاختلاف البيانات المُرجَّح إذا تم جمع معدلات النبض بعد حصة قاعة الرياضة مباشرة بدلاً من جمعها خلال حصة المطالعة. [1]

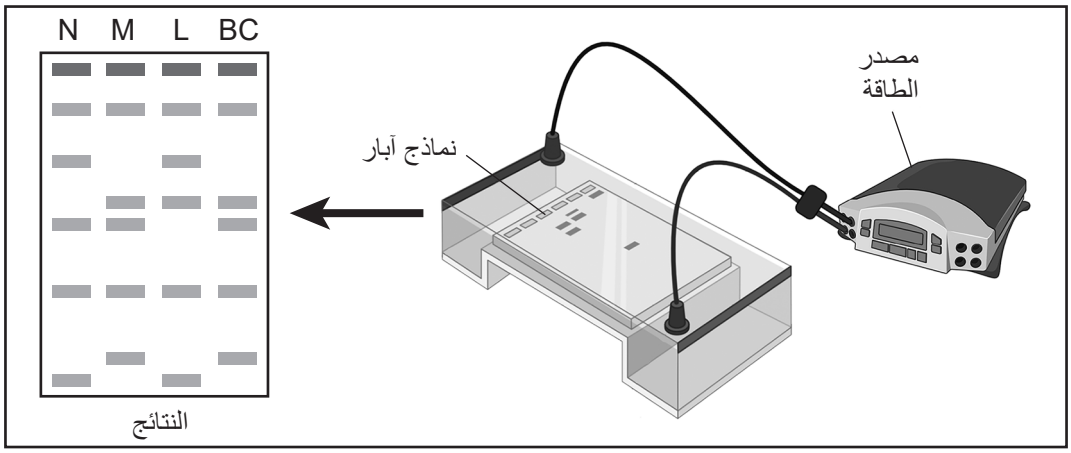
ملحوظة: يجب أن تكتب إجابة السؤال رقم 81 في ورقة إجابتك المنفصلة.

81 تتغذى طيور الحسون الأرضي الموجودة على جزر غالاباغوس على البذور. وتماثل أحجام مناقير سلالة تلك الطيور أحجام مناقير الفردين الأبويَّن في مجموعتها. أفضل تفسير لهذه الملاحظة هو

(1) أن الطائر الذي لديه منقار صغير سيموت
(2) أن درجة حرارة البيئة تحدد حجم المنقار
(3) أن الطيور ذات المناقير الصغيرة جدًا هي وحدها القادرة على التكاثر
(4) أن حجم المنقار تحدده في الغالب الجينات

اجعل إجابتك عن السؤالين 82 و83 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

كُلِّف طالب بمهمة تحديد نوع النباتات (النوع L *أو* M أو N) الأوثق صلة بالنوع *بوتانا كوروس* (BC). قارن الطالب بين جزء من المادة الوراثية من كلٍ من الأنواع باستخدام التجربة الموضحة أدناه.



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

82 الاستنتاج الصحيح الذي يمكن تكوينه من هذه النتائج هو

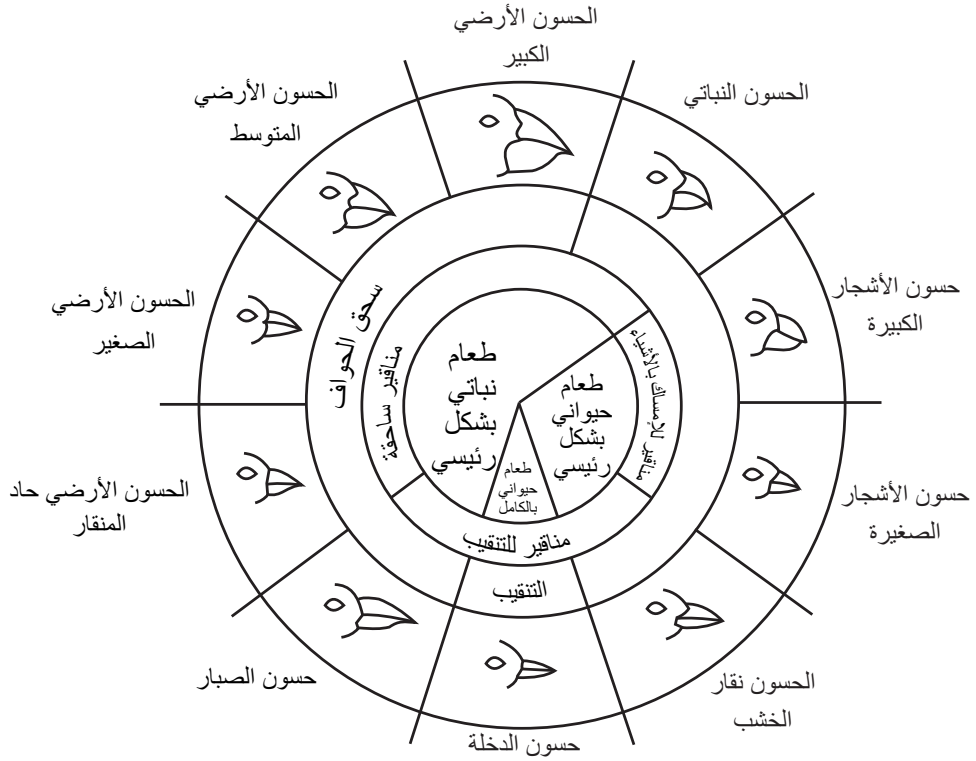
(1) المادة الوراثية غير مفيدة في تحديد العلاقات التطورية
(2) النوع M هو النوع الأوثق صلة بالنوع BC
(3) النوعان L وN هما النوعان الأوثق صلة بالنوع BC
(4) النوع BC غير ذي صلة بأي من الأنواع الأخرى

83 حدد اختبارًا كيميائيًا حيويًا آخر يمكنه تقديم البيانات اللازمة لدعم تحديد نوع النبات، من بين الأنواع الثلاثة، الأوثق صلة بالنوع *بوتانا كوروس*. [1]

84 تغيَّر معدل نبض شخص ما خلال أدائه نشاطًا بدنيًا. اختر جهازًا *واحدًا* من أجهزة الجسم، غير الجهاز الدوري، يشارك في الحفاظ على التوازن، وصِف تغييرًا *واحدًا* يمكن أن يحدث في ذلك الجهاز. [1]

اجعل إجابتك عن السؤال رقم 85 مبنية على الرسم التوضيحي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

اختلاف المناقير في طيور الحسون على جزر غالاباغوس



85 اذكر سببًا *واحدًا* لإمكانية أن تكون جزيرة واحدة مناسبة لتعيش فيها جماعات من طيور حسون الأشجار الصغيرة وطيور الحسون الأرضي حاد المنقار. [1]

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION