The University of the State of New York

REGENTS HIGH SCHOOL EXAMINATION

ARABIC EDITION
LIVING ENVIRONMENT
THURSDAY, JUNE 18, 2026
9:15 A.M. TO 12:15 P.M., ONLY

البيئة المعيشية

الخميس، 18 يونيو/حزيران، 2026 - 9:15 صباحًا إلى 12:15 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 لإكمال 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 تتلقَ 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.

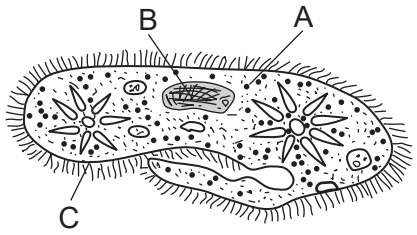
لا تفتح كتيب الامتحان هذا حتى يتم إعطاء إشارة بذلك.

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 يمثل الرسم التخطيطي أدناه كائنًا حيًا وحيد الخلية.



من المهم أن تتفاعل أجزاء الخلية المسماة A، وB، وC بحيث

(1) يمكن إفراز الجلوكوز
(2) يمكن تغيُّر المعلومات الوراثية
(3) يمكن تخليق الأكسجين
(4) يمكن الحفاظ على الاتزان الداخلي

2 تحتوي بعض أنواع البكتيريا على كروموسوم واحد. ولدى الإنسان 46 كروموسومًا. على الرغم من الاختلاف الشاسع بين هذه الكائنات الحية، فمن أوجه تشابهها أن كروموسوماتها يمكنها

(1) تغيير تسلسل الحمض النووي الخاص بها حسب الحاجة عند حدوث تغييرات بيئية مفاجئة
(2) إعادة ترتيب تسلسل الأحماض الأمينية لكروموسوماتها ببطء بمرور الوقت
(3) مَنْع حدوث أي طفرات في الكروموسومات تضربالكائن الحي
(4) مضاعفة شفراتها الوراثية التي يمكن بعد ذلك نقلها إلى نسلها

3 أعدَّت طالبة حوض ماء عذب لملاحظته في الفصل الدراسي. واختارت أربعة أنواع من أسماك المُولي (أسماك المياه العذبة) وثلاثة من أسماك الدامسِل (أسماك المياه المالحة). السبب الرئيسي في أن أسماك الدامسِل ستجد صعوبة في العيش في حوض الماء العذب هو

(1) سيدخل الماء الزائد خلاياها
(2) عدد أسماك المُولي في الحوض أكبر من عدد أسماك الدامِسل
(3) سرعان ما ستتفوق أسماكُ الدامسِل على أسماك المُولي من أجل الحصول على الغذاء
(4) ستخرج المياه الزائدة من خلاياها

4 ما العبارة التي يمكن استخدامها لوصف الجين؟

(1) هو جزء الحمض النووي الذي يشفِّر إنتاج الكروموسوم
(2) هو المنطقة الوظيفية للمحفِّز البيولوجي في النواة
(3) هو تسلسل الوحدات الفرعية للقواعد التي تشفِّر بروتينًا معينًا أو وظيفة معينة
(4) هو مجموعة من ثلاثة أحماض أمينية مرتبطة معًا كيميائيًا

5 تعرَّض مُستَنبَت لخلايا خميرة متكاثرة لاجنسيًا للإشعاع. ونما مستنبت خميرة جديد من إحدى خلايا الخميرة التي تعرَّضت للإشعاع. تمت إزالة مقطع جزيئي صغير من خلية في مستنبت الخميرة الجديد ومقارنته بالمقطع الجزيئي الأصلي.

A–T–C–C–G–T–A–G ⟵ A–T–C–G–T–A–G

تسلسل المقطع الأصلي	مُعرَّض للإشعاع	تسلسل المقطع الجديد

نوع التغيير الذي طرأ على تسلسل القواعد في الخميرة هو

(1) إبدال
(2) حذف
(3) إدخال
(4) إعادة الاندماج

6 بعد اختبار مئات الماشية، تم العثور على بقرة مقاومة للعديد من الأمراض الخطيرة. العملية التي تضمن على أكمل وجه إنتاج نسل له نفس المقاومة هي

(1) الاستنساخ
(2) الانقسام الميوزي
(3) التزاوج العشوائي
(4) الانتقاء الطبيعي

7 ترتجف بعض الحيوانات عندما يكون الجو باردًا. يتطلب الارتجاف حركة عضلية ويولِّد الحرارة، كما يمكن أن يتم تقييد حركة تدفُّق الدم إلى الأوعية الدموية الموجودة تحت الجلد مباشرةً لمنع فقدان الحرارة بقدرٍ ما. هذه العمليات هي جزء مهم من

(1) استجابات جهاز المناعة
(2) آلية التغذية الراجعة
(3) عملية الانتقاء الطبيعي
(4) النقل النَشِط للعناصر الغذائية إلى الخلايا

8 تم إدخال أنواع إضافية من مفترسات الغزلان إلى منطقة معينة. وتلك المفترسات الجديدة أسرع جريًا من مفترسات الغزلان الواطِنة في المنطقة. ما العبارة التي تصف على أكمل وجه ما يمكن أن يحدث غالبًا في جماعة الغزلان بعد إدخال هذه المفترسات الأسرع جريًا؟

(1) ستتغير جينات الغزلان لتصبح قادرة على الجري بصورة أسرع للهروب من المفترس الجديد.
(2) ستقوم الغزلان البطيئة بتمرين عضلات ساقها، وستتمكن في النهاية من الجري بصورة أسرع.
(3) ستتزاوج الغزلان مع أنواع مختلفة وتُنتِج نسلاً أسرع جريًا.
(4) ستظل الغزلان الأسرع على قيد الحياة وتتكاثر، وبذلك سيزيد متوسط السرعة بين جماعة الغزلان.

9 تُظهر الصورة أدناه ثلاث هِرَر مولودة من نفس الوالدين وفي ذرية واحدة.

وترجع الاختلافات في ألوان فراء الهِرَر غالبًا إلى أن كل هِرَّة

(1) تلقت من أحد الوالدين جينات أكثر من التي تلقتها من الوالد الآخر
(2) تلقت جميع الجينات من والد واحد
(3) ورثت اتحادات جينات واحدة من والدَيها
(4) ورثت اتحادات جينات مختلفة من والدَيها

10 يتطلب هضم البروتين في المعدة وجود إنزيمات محددة. ويمكن أن يتأثر معدل عمل هذه الإنزيمات بـ

(1) درجة حموضة السوائل في المعدة
(2) الكربوهيدرات الموجودة في المعدة
(3) شكل جزيئات الدهون في المعدة
(4) وجود الأجسام المضادة في المعدة

11 تُنتج بعض خلايا الجسم عادةً بروتين الإنسولين. ما التراكيب الموجودة في هذه الخلايا وتنتج الإنسولين مباشرةً؟

(1) النوى
(2) الريبوسومات
(3) البلاستيدات الخضراء
(4) الميتوكوندريا

12 خلال أي عملية خلوية يتم تخليق الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP)؟

(1) الهضم
(2) الحركة
(3) التنفس
(4) الإخراج

13 تتفاعل الأسماك والنباتات الموضحة في حوض الأسماك أدناه معًا للحصول على الموارد الحيوية.

ما العمليتان اللتان تُعَدان مثالاً على *إحدى* الطرق التي تعتمد من خلالها الأسماك والنباتات الموجودة في الحوض بعضها على بعض؟

(1) الهضم والنقل النَشِط
(2) الاستجابة المناعية والاتزان الديناميكي
(3) التكاثران الجنسي واللاجنسي
(4) التنفس والبناء الضوئي

14 أمضى فصل من الطلاب عدة أيام في دراسة الحياة في النظام البيئي لبركة. حدد الطلاب 20 كائنًا حيًا دقيقًا مختلفًا و10 أنواع مختلفة من النباتات، وخمسة أنواع مختلفة من الحيوانات في البركة. ستكون هذه البيانات مهمة في تحديد

(1) معدل التطوُّر بين الكائنات الحية في البركة
(2) عملية التعاقُب في البركة
(3) علاقات التغذية وتدفق الطاقة في البركة
(4) معدل التزاوُج بين سلالات الأنواع المختلفة في البركة

15 يُعد فطر عيش الغراب الذي ينمو على جذع شجرة مثالاً على

(1) مفترس
(2) كائن طفيلي
(3) كائن مُحلِّل
(4) فريسة

16 أحد أوجه التشابه بين جزيئي النشويات والبروتينات هو أن كلا الجزيئين

(1) من أمثلة المواد غير العضوية

(2) يتكون من سكريات بسيطة

(3) يجب هضمه قبل أن تتمكن الخلايا من استخدام وحدات البناء الموجودة فيه

(4) يحتوي على الأحماض الأمينية المستخدمة في تركيب الحمض النووي

17 الأجسام المضادة هي جزيئات بروتينية ينتجها جهاز المناعة. ويشمل دورها في جهاز المناعة ما يلي:

(1) استقبال إشارات الهرمونات وتغيير نشاط خلايا الدم الحمراء

(2) الارتباط بأدوية المضادات الحيوية للتسبب في الإصابة بالعدوى

(3) إنتاج مولّدات الضِدّ لمحاربة مسبّبات الأمراض

(4) مهاجمة الكائنات الغازية وتمييزها للقضاء عليها.

18 تظل أعداد أنواع الأسماك في بحيرة معينة ثابتة إلى حد ما على مدار عدة سنوات. هذا يرجع بصورة مباشرة إلى

(1) عُمْق الماء

(2) فائض الأكسجين الذائب

(3) القدرة الاستيعابية للبحيرة

(4) فرض حظر على صيد الأسماك في البحيرة

19 ما العبارة التي تبين على أكمل وجه الفرق بين الانتقاء الطبيعي والاستيلاد الانتقائي؟

(1) يتحدَّد الانتقاء الطبيعي من خلال الضغوط البيئية على الأنواع، والتي تنتقي الأفراد الذين سيبقون على قيد الحياة. يتحكم الإنسان في الاستيلاد الانتقائي عن طريق اختيار الأفراد الذين سيتم بينهم التزاوج.

(2) يتطلب الانتقاء الطبيعي وجود تنوُّع جيني بين أفراد الجماعة. لا يتطلب الاستيلاد الانتقائي وجود أي تنوُّع جيني بين أفراد الجماعة.

(3) يتم الانتقاء الطبيعي فقط بين الأنواع التي تتكاثر جنسيًا. يتم الاستيلاد الانتقائي بين كلٍ من الأنواع التي تتكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.

(4) يتم الانتقاء الطبيعي فقط عند عدم تغيُّر الظروف البيئية. يتم الاستيلاد الانتقائي في أي وقت؛ لأن الإنسان يتحكم فيه.

20 تتم التغييرات في حجم الفتحات على أوراق النبات بفِعل الخلايا الحارسة، وهي تنظِّم

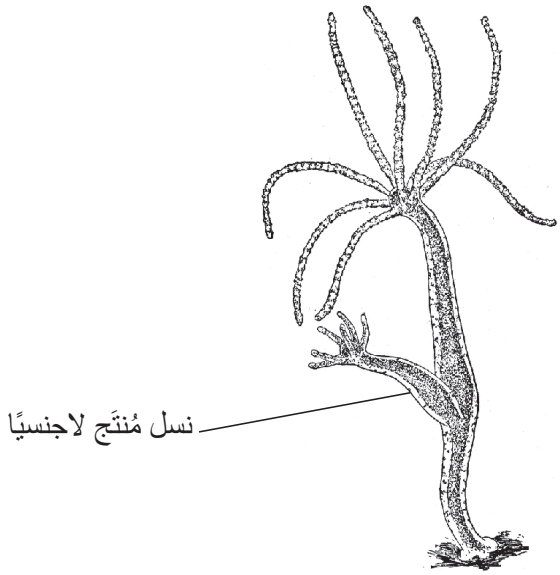
(1) درجة حرارة الهواء

(2) إنتاج البلاستيدات الخضراء

(3) نشاط الإنزيمات

(4) تبادُل الغازات

21 الهيدرا البنية الموضحة أدناه هي حيوان مائي متعدد الخلايا يستهلك الكائنات الحية الصغيرة.



أيُّ العبارات تصف على أكمل وجه الخصائص الأخرى لهذا الحيوان؟

(1) إنه ذاتي التغذية، ويحتاج إلى ثاني أكسيد الكربولإجراء هذه العملية.

(2) إنه كائن مُحلِّل، ويحصل على ثاني أكسيد الكربون المطلوب من بيئته.

(3) إنه نوع غير ذاتي التغذية، ويتم فيه الانقسام الميتوزي للخلايا في شكل التكاثر المُوضَّح.

(4) إنه من آكلات الجِيَف، ويتم فيه الانقسام الاختزالي للخلايا في شكل التكاثر المُوضَّح.

22 يعمل الباحثون على تطوير تقنية جديدة تستخدم ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي المُمتَص ومستخلص نبات معين لصنع البلاستيك. يُصنَّع البلاستيك عادةً من الوقود الأحفوري. ويمكن أن تساعد هذه التقنية الجديدة في تقليل آثار تغيُّر المناخ من خلال

(1) منع نُضوب درع الأوزون

(2) تقليل غازات الاحتباس الحراري

(3) تقليل تنوُّع الأنواع النباتية

(4) القضاء على استخدام البلاستيك

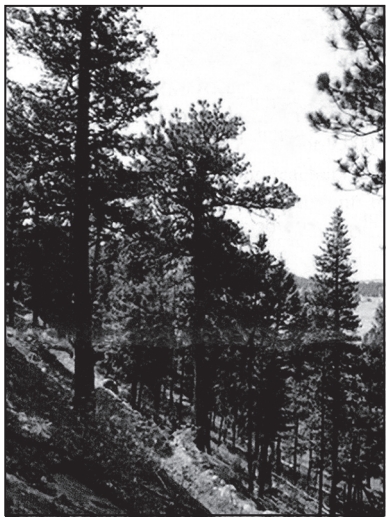
23 يدرس طالب التفاعلات بين أجهزة الجسم والعمليات الحيوية التي تؤديها تلك الأجهزة. وأنشأ الجدول أدناه. وللمساعدة في فهم التفاعلات، يخطط الطالب لملء الجدول بعبارات تصف إحدى الطرق التي تتفاعل بها تلك العمليات الحيوية للحفاظ على جسم الإنسان.

	الهضم	التنفس	التكاثر	الدورة الدموية	الحركة	المناعة	التناسُق
الهضم							
التنفس							
التكاثر							
الدورة الدموية			X				
الحركة							
المناعة							
التناسُق							

أيٌّ من هذه العبارات يمكن وضعه على أفضل وجه في الموضع الموسوم بعلامة X؟

(1) تجلب العناصر الغذائية إلى الأعضاء التي تنتج الأمشاج
(2) تُكسِّر الجزيئات الكبيرة حتى تنتشر في الدم
(3) توفِّر ثاني أكسيد الكربون للخلايا العضلية من أجل الحركة
(4) تنقل الخلايا التي تُخلِّق الجلوكوز

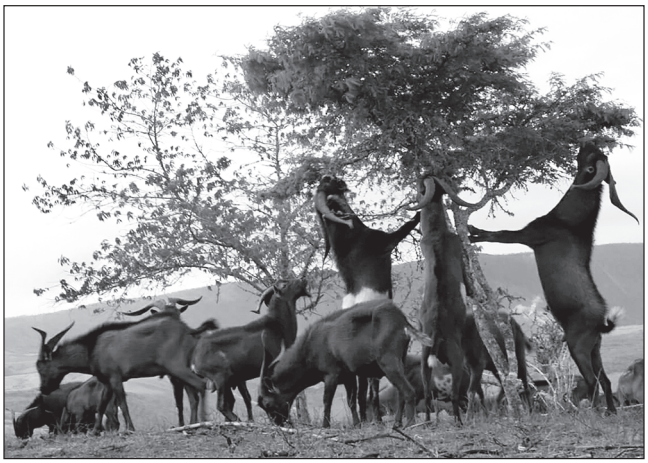
24 توضح الصورتان أدناه مجتمعَي غابتين مختلفين.



تمثل هاتان الغابتان مرحلة متأخرة في سلسلة من التغيُّرات التي تحدث في النُظُم البيئية المختلفة. التغييرات الأعلى احتمالاً

(1) حدثت بسرعة على مدار فترة تتراوح ما بين 20 و50 عامًا؛ نظرًا إلى تغيُّر درجات حرارة الهواء في المناطق
(2) غيَّرت المناطق التي زادت فيها؛ وهذا جعل تلك المناطق أكثر ملاءمةً للأشجار التي تعيش هناك في الوقت الحالي
(3) تسبَّبت في العديد من الكوارث التي دمرت مرحلةً معينة، وهيَّأت المناطق للمرحلة التالية
(4) نتجت عن العديد من الطفرات التي احتاجت الأشجار إليها للبقاء على قيد الحياة في المراحل المختلفة التي حدثت

25 تم جلب حيوانات الماعز، مثل تلك الموضحة في الصورة أدناه، في الأصل إلى جزر غالاباغوس بواسطة صيادِي الحيتان والقراصنة. أكلت الماعز كميات هائلة من الغطاء النباتي. وأدى ذلك إلى تعرية التربة، وهدَّد بقاء النباتات والأشجار النادرة. تنافست الماعز على الغذاء مع الحيوانات الواطِنة، مثل السلاحف العملاقة.



من المرجح أن يكون تدمير الغطاء النباتي الذي سبَّبته الماعز مرتبطًا بـ

(1) إخلال الإنسان باستقرار النظام البيئي عن طريق إدخال كائنات حية معينة
(2) التصنيع الذي أدَّى إلى زيادة الطلب على الموارد الطبيعية للجزيرة
(3) تغيير المواطن البيئية من خلال الحصاد المباشر الذي يمارسه الإنسان
(4) زيادة التنوع الحيوي والاستقرار في النظام البيئي للجزيرة

26 يعكف العلماء على تطوير لقاحات جينومية. وبدلاً من حَقْن مُسبِّب أمراض مُضعَّف وكامل، يتم استخدام أجزاء محددة فقط من الحمض النووي أو الحمض النووي الريبوزي لمُسبِّب الأمراض. يدخل الحمض النووي أو الحمض النووي الريبوزي خلايا الجسم. وتخلِّق الخلايا بعد ذلك بصورة طبيعية الجزيئات التي ينتجها مُسبِّب الأمراض حتى

(1) تؤدي عمل الأجسام المضادة التي تحفز جهاز المناعة لإنتاج مُسبِّبات الأمراض
(2) تؤدي وظيفة مولِّدات الضد التي تحفز إنتاج بروتينات محددة ترتبط بمُسبِّب الأمراض
(3) تكوّن الإنزيمات التي ستدمر مُسبِّب الأمراض
(4) تُطْلق الطاقة اللازمة لمحاربة مُسبِّبات الأمراض

27 ما النشاط البشري الذي يمكن أن يتضمن هندسة وراثية تؤدي إلى ظهور سمات جديدة في الأنواع؟

(1) تغذية حيوانات المزرعة بالهرمونات
(2) التسبب في التلوث الذي يؤدي إلى انقراض الكائنات الحية
(3) تطوير أصناف مختلفة من المحاصيل الجديدة مقاوِمة للأمراض المختلفة
(4) استخدام التقنيات المعملية للتعرُّف على الكائنات الحية المُسبِّبة للأمراض

28 غالبًا ما تتضمن زراعة مجموعة متنوعة من الخضراوات في الحديقة إزالة الحشائش الضارة التي تنمو جنبًا إلى جنب مع نباتات الخضراوات. وهذه العملية مهمة لنمو الخضراوات لأنها

(1) تقلل الضرر الذي تسبّبه آكلات اللحوم
(2) تَزيد من احتمالية الإصابة بأمراض النبات
(3) تقلل من الحاجة إلى التحلُّل في التربة
(4) تقلل المنافسة على الموارد

29 سيتطلب علاج المشكلات البيئية مثل التلوث، وإزالة الغابات، والاحتباس الحراري

(1) زيادة الاعتماد على الموارد المحدودة
(2) زيادة الوعي والتعاون عالميًا لإيجاد حلول
(3) إدخال أنواع جديدة إلى البيئات الحالية
(4) استكشاف مصادر جديدة للوقود الأحفوري

30 حيوانات المرجان هي حيوانات صغيرة تعيش في المحيطات. وتكوّن تلك الحيوانات الشِّعاب المرجانية، وهي بِنَى تمثل موطنًا بيئيًا للعديد من أنواع الكائنات الحية. تم ربط ارتفاع درجات حرارة المياه بتدمير الشِّعاب المرجانية؛ ففي المختبر، أضاف الباحثون مزيجًا من الميكروبات النافعة (المعزِّزات الحيوية) إلى الشِّعاب المرجانية المُعرَّضة للإجهاد الحراري. وظلت على قيد الحياة كل الشِّعاب المرجانية المعالجة بالمعزِّزات الحيوية التي تعرَّضت إلى ارتفاع درجات حرارة المياه. الاستنتاج الصحيح من هذه الدراسة هو

(1) يعتمد استقرار النظام البيئي على التفاعلات بين العوامل الحية وغير الحية
(2) تقلل المعزِّزات الحيوية درجة حرارة الماء في النظام البيئي للشِّعاب المرجانية
(3) تُعَد زيادة درجة حرارة الماء مفيدة لجميع النُظُم البيئية للشِّعاب المرجانية
(4) ليست الميكروبات جزءًا طبيعيًا من أي نظام بيئي، ويجب إضافتها

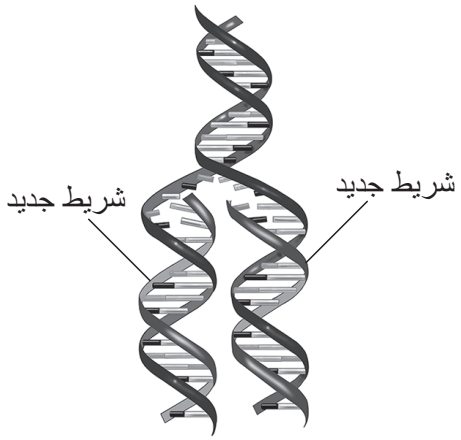
الجزء (ب)-1

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 و 32 مبنية على الرسم التخطيطي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يمثل الرسم التخطيطي العملية البيولوجية التي تحدث في خلايا جسم الإنسان قبل الانقسام الخلوي.



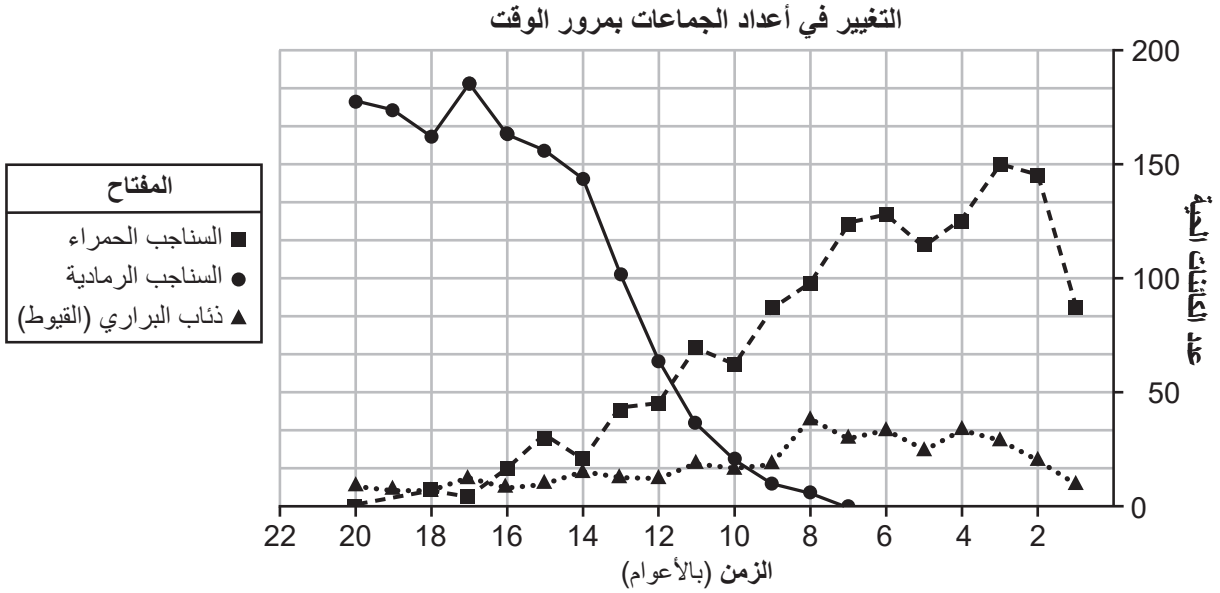
31 ما العبارة الصحيحة المتعلقة بالعملية الموضحة في الرسم التخطيطي؟

(1) تنتج هذه العملية عادةً خلايا الجسم التي لها اتحادات جينات مختلفة.
(2) تقسِّم هذه العملية عادةً المعلومات الوراثية الموجودة في الأمشاج بمقدار النصف.
(3) تولِّد هذه العملية عادةً شفرات وراثية متغيرة ترثها جميع خلايا الجسم.
(4) تضمن هذه العملية عادةً احتواء جميع خلايا الجسم على نفس المعلومات الوراثية.

32 إذا حدث خطأ في أثناء هذه العملية، فقد لا تتمكن الخلايا المتكوّنة حديثًا من

(1) توزيع النشا عبر أغشية الخلايا
(2) توجيه إنتاج بروتينات محددة
(3) إنتاج الأحماض الأمينية من الجلوكوز
(4) تشكيل جدران خلوية للحفاظ على مستويات السيتوبلازم

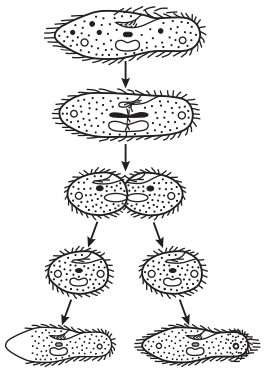
يمثل الرسم البياني أدناه التغيُّرات التي طرأت على العديد من الجماعات التي تعيش في نظام بيئي ما على مدار 20 عامًا.



33 وفقًا للبيانات الواردة في الرسم البياني، يمكن استنتاج أن التغيُّرات في أعداد الجماعات حدثت على الأرجح بسبب

(1) تفوُّق السناجب الحمراء على السناجب الرمادية للحصول على الموارد في هذا النظام البيئي
(2) تكيُّف السناجب الرمادية بشكل أفضل للهروب من افتراس ذئاب البراري
(3) إدخال ذئاب البراري أدَّى إلى زيادة المنافسة على الموارد بين كلا نوعَي السناجب
(4) تكاثُر هذين النوعين من السناجب في أوقات مختلفة من العام

34 أثناء استخدام المِجْهَر لملاحظة كائن حي وحيد الخلية، رسم أحد الطلاب الرسم الموضح أدناه. يوضح الرسم التخطيطي كائنًا حيًا ينقسم إلى خليتين خلال فترة زمنية قصيرة.

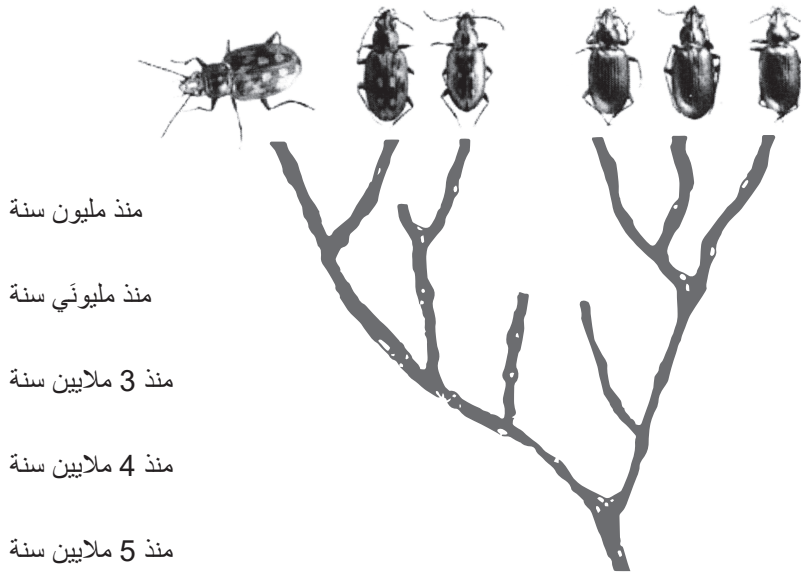


ادعى الطالب بشكل صحيح أن الخليتين

(1) ستكونان متطابقتَيْن وراثيًا؛ لأنهما تكوَّنتا عن طريق التكاثر اللاجنسي
(2) بينهما تباينات؛ نظرًا إلى ظروف البيئة المتغيرة
(3) ستعبران عن جينات مختلفة؛ نظرًا إلى كَونهما نِتاجًا للهندسة الوراثية
(4) ستصبحان مَشيجَيْن يمكن تخصيبهما وإنتاج نسل

اجعل إجابتك عن السؤالين 35 و36 مبنية على المعلومات والرسم التخطيطي أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يمثل الرسم التخطيطي العلاقات بين العديد من أنواع خنفساء الشاطئ.



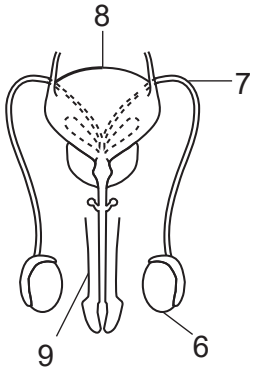
35 تمثل فروع الرسم التخطيطي الموضَّحة التي لا توجد في نهايتها خنافس الشاطئ أنواع الخنافس التي

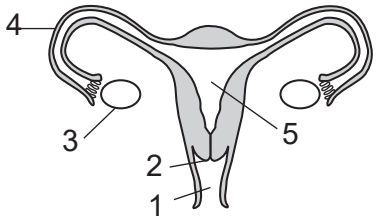
(1) هاجرت إلى أنظمة بيئية مختلفة ولم تعد تعيش على شواطئ المحيط
(2) مرَّت بطفرات، وتطورت إلى أنواع أخرى من الخنافس
(3) كانت تفتقر إلى الخصائص التي تتيح لها البقاء على قيد الحياة في البيئات المتغيرة
(4) تطورت إلى أنواع جديدة من الحشرات

36 تظهر على أنواع الخنافس الستة الموضحة في الجزء العلوي من المخطط أوجه تشابه واختلاف. وتُعَد أوجه التشابه مؤشرًا على أن الخنافس كلها

(1) تتكاثر فقط من خلال التكاثر اللاجنسي
(2) تطوَّرت على شاطئ واحد
(3) لها تركيب جيني واحد
(4) لها سلف مشترك

اجعل إجاباتك عن السؤالين 37 و38 مبنية على الرسمَيْن التخطيطيَّيْن للجهازين التناسليَّين للإنسان أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.





37 ما التراكيب التي تنتج الأمشاج التي تندمج معًا أثناء الإخصاب؟

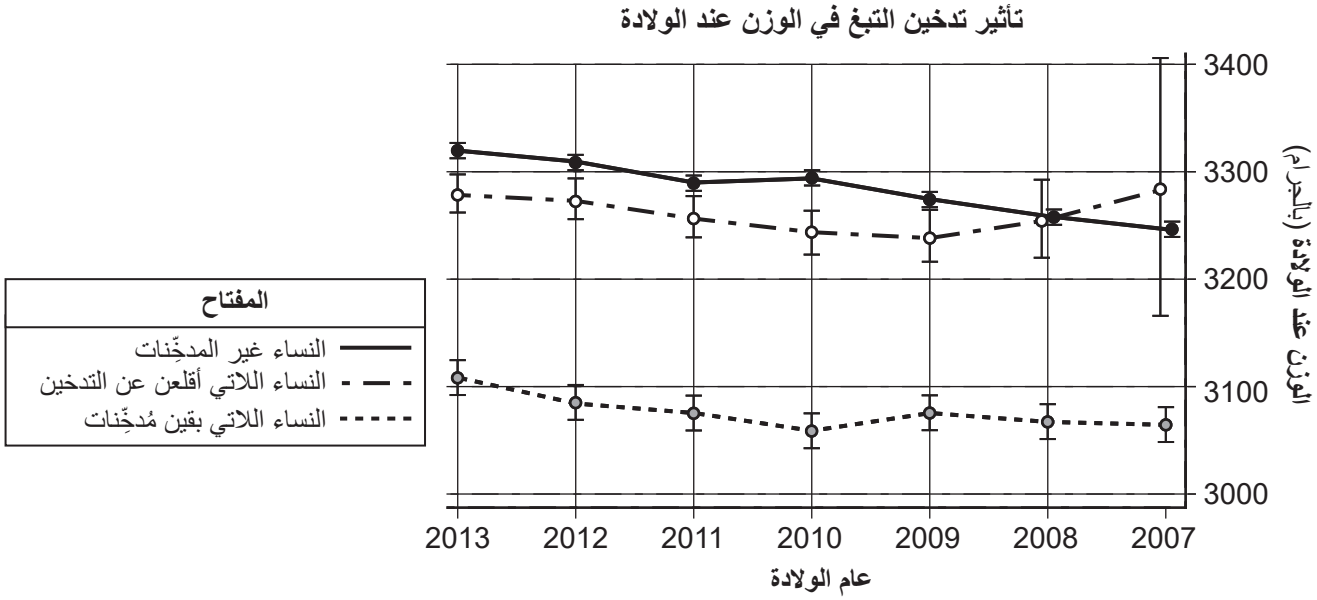
(1) 1 و7
(2) 5 و8
(3) 3 و6
(4) 4 و9

38 في أي تركيب يحدث نمو الجنين الذكر؟

(1) 1
(2) 8
(3) 3
(4) 5

---

39 يوضح الرسم البياني أدناه الأوزان النسبية عند الولادة للأطفال المولودين لأمهات كُنَّ يُدخِنَّ السجائر أثناء الحمل، والأمهات اللواتي أقلعنَ عن التدخين، والأمهات اللاتي كنَّ غير مدخنات.



أيُّ عبارة تصف على أكمل وجه نمطًا توضحه البيانات؟

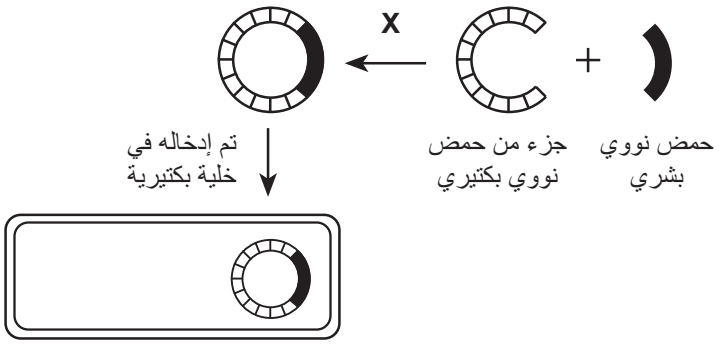
(1) انخفض الوزن عند الولادة لدى الأطفال المولودين للأمهات اللاتي بقين مُدخِّنات خلال هذه الدراسة.
(2) ولدت الأمهات اللواتي أقلعن عن التدخين أطفالاً بأوزان أعلى عند الولادة بين عامي 2009 و2013 مقارنةً بأوزان الأطفال الذين ولدتهن الأمهات غير المدخنات.
(3) كان وزن أطفال الأمهات اللواتي لم يدخنَّ أثناء الحمل أعلى عند الولادة من أوزان أطفال الأمهات اللواتي بقين مُدخِّنات.
(4) كان جميع الأطفال المولودين في عام 2009 هم الأكبر وزنًا عند الولادة مقارنة بالأطفال المولودين في السنوات الأخرى.

40 تعرَّضت حيوانات فقمات الفيل الشمالية إلى الصيد حتى كادت أن تنقرض في القرن التاسع عشر. وفي عام 2014، ارتفعت أعدادها مرة أخرى إلى حوالي 225,000 فقمة. وعلى الرغم من تزايُد أعداد الفقمات، يشعر العلماء بالقلق؛ لأن جميع الفقمات البالغ عددها 225,000 فقمة تشترك في الكثير من التسلسلات الجينية المتطابقة.

أيُّ العبارات تعبر عن سبب قلق العديد من العلماء المتعلق بهذه الفقمات؟

(1) قد لا تتمكن هذه الجماعة من الفقمات من البقاء على قيد الحياة عند تغيُّر الظروف البيئية.
(2) تزداد احتمالية حدوث الطفرات عندما تقل أعداد الفقمات عن 300,000 فقمة.
(3) قد يؤدي وجود الكثير من الجينات المتطابقة إلى إعادة اتحاد الجينات أثناء التكاثر الجنسي.
(4) ستضطر الفقمات إلى تطوير سلوكيات جديدة لمقاومة التشابه الجيني.

41 يمثل الرسم التخطيطي أدناه عملية مستخدمة في الهندسة الوراثية.



والمُركَّب الذي يمثله الحرف X هو على الأرجح

(1) هرمون
(2) جزيء كربوهيدرات
(3) محفِّز عضوي
(4) دليل

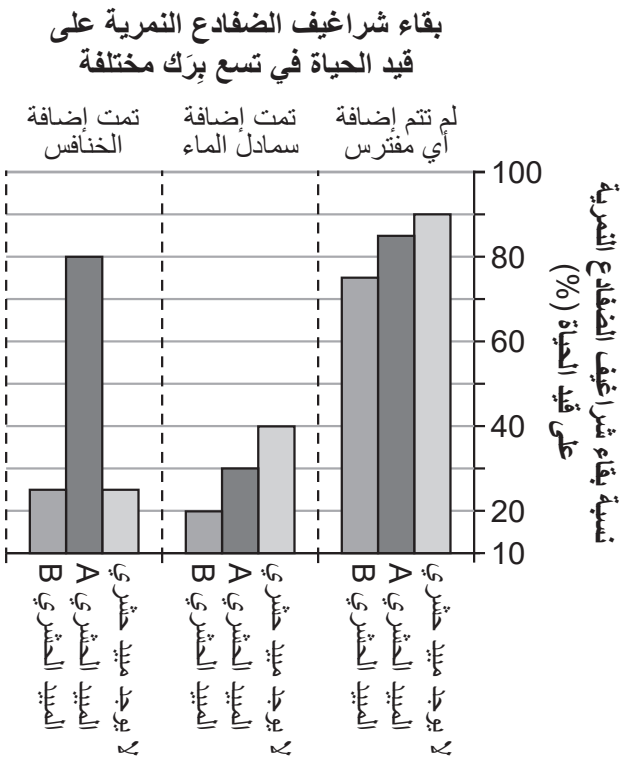
42 يمثل الرسم التخطيطي أدناه سلسلة غذائية توجد في النظام البيئي لبركة معينة.

طحالب ← عوالق حيوانية ← حشرات ← سمك الشَّمس ← سمك القاروس ذو الفم الكبير

أيُّ الأحداث أدناه سيقع على الأرجح إذا أدَّى تغيُّر المناخ إلى جفاف صيفي شديد *قلَّل* من أعداد سمك القاروس ذي الفم الكبير بنسبة تصل إلى 50%؟

(1) ستزداد أعداد الحشرات.
(2) ستزداد أعداد سمك الشمس.
(3) ستنخفض أعداد العوالق الحيوانية.
(4) لن تتأثر أعداد الطحالب.

43 درس العلماء تأثير المبيدات الحشرية في شراغيف (فِرَاخ) الضفادع النمرية الموجودة في بيئة البركة الطبيعية، فقاموا أولاً بتسجيل بيانات أعداد الشراغيف في بِرَك مختلفة قبل إضافة المبيدات إليها. وبعد ذلك، أضافوا إلى البِرَك المبيدات الحشرية مع سمادل الماء أو الخنافس، وهي من مفترسات الشراغيف؛ إذ تمت إضافة سمادل الماء إلى بعض البِرَك، وإضافة الخنافس إلى بِرَك أخرى. يتم تمثيل النتائج التي توصل إليها العلماء في الرسم البياني أدناه.



عندما تم إدخال الخنافس مع المبيدات الحشرية، كانت النتائج غير متوقعة. أيُّ عبارة تُعد تفسيرًا معقولاً للنتائج التي لاحظها العلماء؟

(1) قتل المبيد الحشري *A* الشراغيف؛ وهذا تسبَّب في أن تتغذى الخنافس على المزيد من الشراغيف المتبقية.
(2) قتل المبيد الحشري *A* الشراغيف؛ فوفَّر المزيد من الغذاء، وزاد عدد الخنافس.
(3) قتل المبيد الحشري *A* الخنافس؛ وهذا أدَّى إلى أَكْل عدد أقل من الشراغيف.
(4) قتل المبيد الحشري *A* الخنافس؛ فاضطرَّت الشراغيف إلى أن يتغذى بعضها على بعض بسبب نقص الغذاء.

الجزء (ب)-2

أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [12]

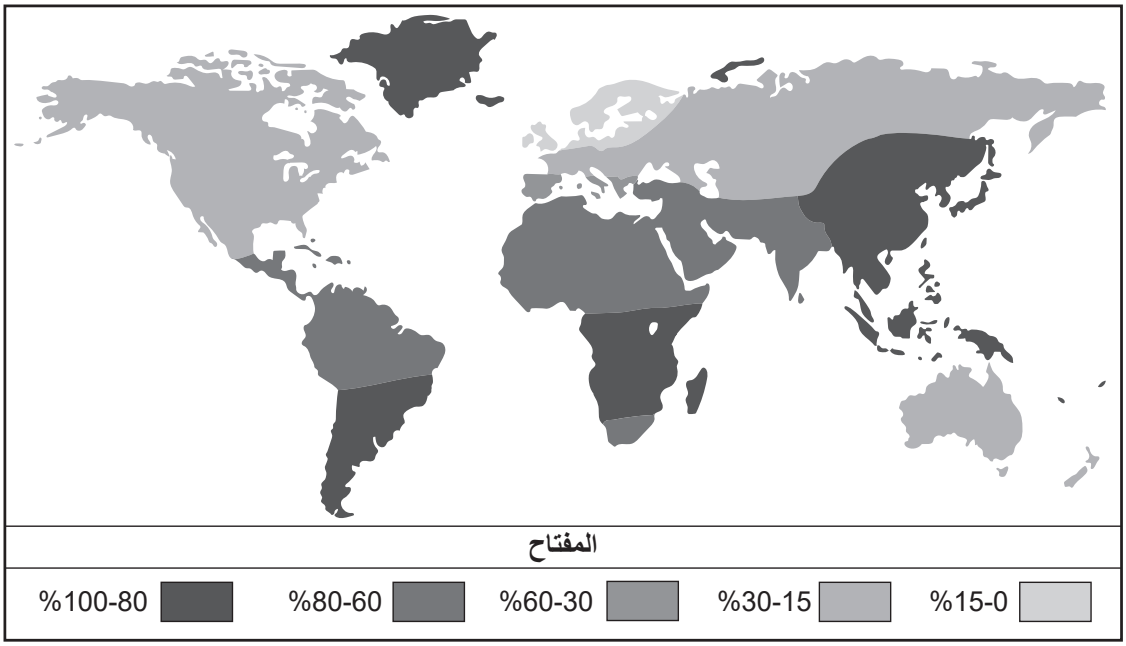
إرشادات (44-55): بالنسبة إلى الأسئلة ذات الاختيار من إجابات متعددة، اكتب في ورقة الإجابة المنفصلة رقم الاختيار، من ضمن الخيارات المقدمة، الذي يكمل كل عبارة أو يجيب عن كل سؤال على أفضل وجه. بالنسبة إلى جميع الأسئلة الأخرى في هذا الجزء، اتبع الإرشادات المعطاة واكتب إجاباتك في المساحات المتوفرة في كتيب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

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 44 وحتى 49 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

هل حصلت على اللاكتوز؟

عندما تكبُر الثدييات الرضيعة، تتوقف عن شرب حليب أمهاتها وتتوقف أجسامها عن إنتاج اللاكتيز، وهو الإنزيم اللازم لتكسير اللاكتوز، أحد الكربوهيدرات الموجودة في الحليب. تتوقف معظم الثدييات عن إنتاج اللاكتيز عند البلوغ ولا تشرب الحليب.
يتميز البشر عن غيرهم من الثدييات من هذه الناحية؛ إذ إن بعض البشر البالغين يستمرون في شرب الحليب من الأبقار أو الثدييات الأخرى. ومن الممكن أن يرجع ذلك إلى استمرار إنتاجهم للاكتيز. ومع ذلك، لا يستطيع حوالَي 65% من البشر البالغين هضمه.
توضح الخريطة أدناه اختلاف القدرة على هضم اللاكتوز في أجزاء مختلفة من العالم.

النِسَب المئوية للأفراد غير القادرين على هضم اللاكتوز في مناطق مختلفة من العالم



يقوم إنزيم اللاكتيز بتكسير اللاكتوز إلى جزيئين من السكريات البسيطة: الجلوكوز والجالاكتوز. ثم تنتشر هذه السكريات البسيطة في الدم ويمكن أن يستخدمها الجسم. عندما يشرب الشخص غير القادر على هضم اللاكتوز الحليب، ينتقل اللاكتوز غير المهضوم من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة. وتكسِّر البكتيريا اللاكتوز، فيؤدي ذلك إلى إطلاق العديد من الغازات والنواتج الأخرى؛ وهذا يسبب تطبُّل (انتفاخ) البطن، وامتلاء المعدة بالغازات، والإسهال.

44 اذكر ما إذا كان معظم البالغين من أمريكا الجنوبية وأفريقيا أكثر أو أقل قدرة على شرب الحليب من دون أي مشكلات مقارنةً بالبالغين في أمريكا الشمالية وأوروبا. ادعم إجابتك. [1]

أراد الطالبان A وB معرفة ما إذا كانا قادرَيْن على هضم اللاكتوز. ومن الاختبارات المستخدمة لمعرفة ذلك مراقبة مستويات الجلوكوز في الدم لمدة ساعة بعد شرب الحليب. تُوضَّح نتائج اختبارَي جلوكوز الدم للطالبَين في الجدول أدناه.

الجدول الأول: جلوكوز الدم (ملجم/ديسيلتر)

الفرد	0 دقيقة	15 دقيقة	30 دقيقة	45 دقيقة	60 دقيقة
الطالب (A)	97	112	135	155	143
الطالب (B)	96	99	105	101	98

إرشادات (45-46): باستخدام المعلومات الواردة في الجدول الأول، أنشئ رسمًا بيانيًا خطيًا على الشبكة الموجودة، باتباع الإرشادات أدناه.

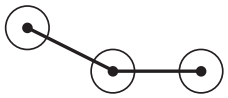
45 حدد مقياسًا مناسبًا، من دون أي فواصل، على كل محور معنون. [1]

46 مثِّل البيانات لكلا الطالبَين *A* و*B* باتباع الإرشادات أدناه: [1]

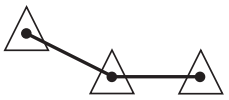
— مثِّل بيانات الطالب *A* على الشبكة وصِل النقاط. ضع دائرة صغيرة حول كل نقطة خاصة بالطالب *A*.

— مثِّل بيانات الطالب *B* على الشبكة الموجودة وصِل النقاط. ضع مثلثًا صغيرًا حول كل نقطة خاصة بالطالب *B*.

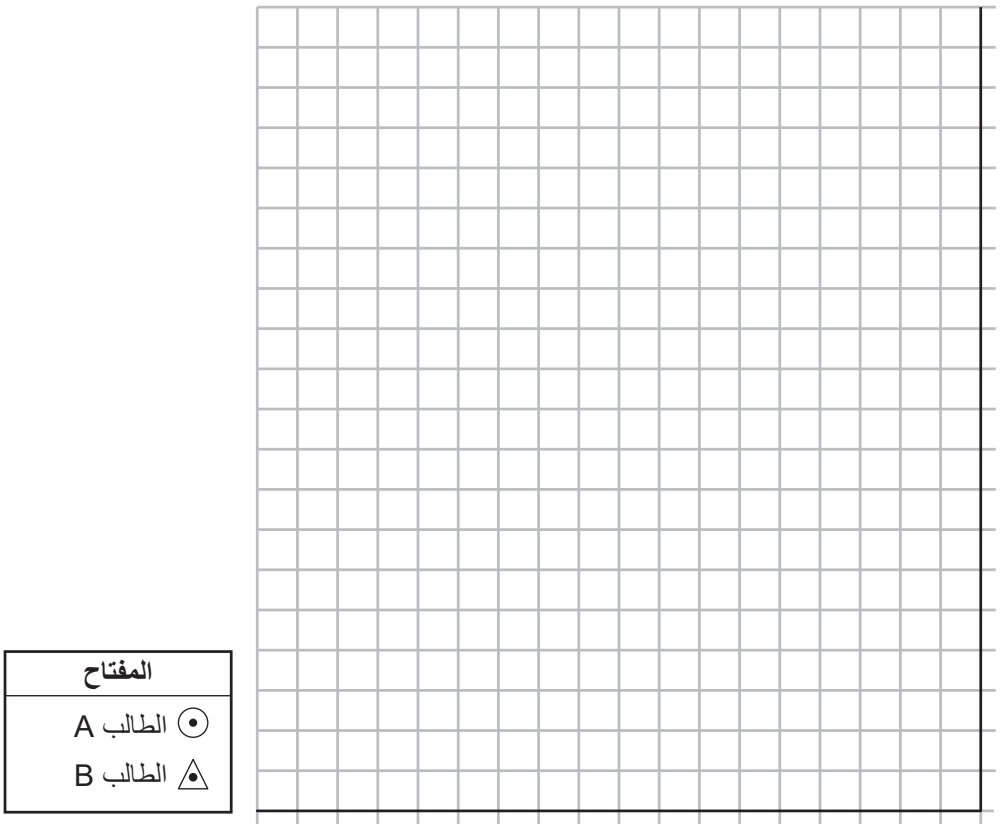
مثال: (الطالب A)



مثال: (الطالب B)



نتائج اختبار جلوكوز الدم



عرف الطالبان أن هناك طريقة أخرى لاختبار القدرة على هضم اللاكتوز، وهي اختبار تنفُّس الهيدروجين؛ فالهيدروجين من الغازات التي تنتجها البكتيريا في الأمعاء الغليظة أثناء تكسيرها اللاكتوز غير المهضوم. يمكن أن يخرج الهيدروجين والغازات الأخرى من الجسم على شكل انتفاخ غازي،

كما يمكن أن تغادر هذه الغازات الجسم عن طريق الانتشار في الدم، ثم يتم التخلص منها عن طريق الرئتين. يوضح الجدول الثاني نتائج اختبار الهيدروجين الذي تم إجراؤه لنفس الطالبين، A وB، بعد شربهما الحليب.

الجدول الثاني: مستويات الهيدروجين في هواء الزفير (جزء في المليون)

الفرد	0 دقيقة	15 دقيقة	30 دقيقة	45 دقيقة	60 دقيقة
الطالب (A)	5	6	9	8	5
الطالب (B)	4	9	10	29	35

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

47 أراد الطالبان معرفة كيفية تفسير نتائج اختباريهما. ستكون المعلومات الأكثر فائدة في مساعدتهما على فعل ذلك هي

(1) نطاق مستويات الجلوكوز وغاز الهيدروجين للأفراد الذين يمكنهم هضم اللاكتوز
(2) معرفة ما إذا كان أيٌّ من أقاربهما يستطيع هضم اللاكتوز
(3) معرفة ما إذا كان شرب حليب اللوز سيؤدي أيضًا إلى إنتاج الجلوكوز وغاز الهيدروجين
(4) كمية الحليب التي شرباها في اليوم السابق للاختبارَين

48 اشرح لماذا يمكن أن يكون قياس مستويات الجلوكوز في الدم بعد شرب الحليب مؤشرًا على نشاط اللاكتيز. [1]

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

49 أيُّ العبارات تفسر على أكمل وجه سبب اختلاف عدم قدرة الشخص على هضم اللاكتوز عن الحساسية للحليب؟

(1) يحفِّز هضم اللاكتوز جهاز المناعة على هضم الحليب، لكن الحساسية للحليب تُوقِف جهاز المناعة عن العمل.
(2) الحساسية هي رد فعل تجاه مادة ضارة عادةً، وهضم اللاكتوز هو القدرة على هضم مادة غير ضارة عادةً.
(3) عدم هضم اللاكتوز والحساسية للحليب من الأمراض التي لا تُصيب إلا الإنسان.
(4) تؤدي الحساسية إلى استجابة مناعية، أما عدم هضم اللاكتوز، فيرجع إلى نقص إنزيم معين.

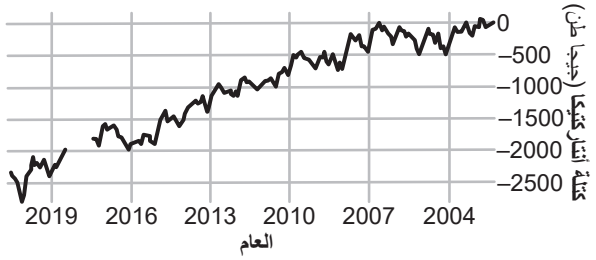
اجعل إجابتك عن السؤالين 50 و51 مبنية على المعلومات والرسوم البيانية أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يتزايد اهتمام العلماء بتغيُّر المناخ، وذوبان الصفائح الجليدية للأرض، وما يترتب على ذلك من ارتفاع محتمل في مستوى سطح البحر.

توضح البيانات الواردة من بعثات وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) أن الصفائح الجليدية الأرضية في كلٍ من القارة القطبية الجنوبية وجرينلاند قد فقدت مليارات الأطنان (جيجا طن) من كتلتها منذ عام 2002، كما هو موضح في الرسمَين البيانيَّيْن 1 و 3 أدناه.

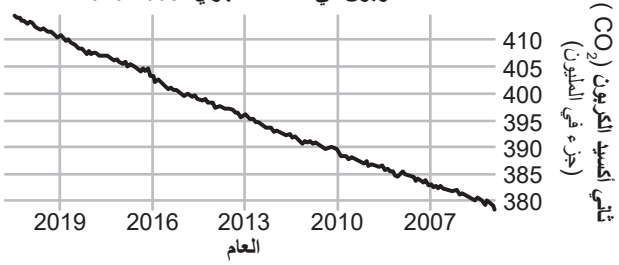
ويرجع ارتفاع مستوى سطح البحر في المقام الأول إلى عاملَيْن مرتبطين بالاحتباس الحراري: المياه المضافة من ذوبان الصفائح والأنهار الجليدية وتمدُّد ماء البحر مع ارتفاع درجة حرارتها.

الرسم البياني 1: تغيُّر الكتلة في القارة القطبية الجنوبية من 2002 إلى 2020
((تمثل الفجوة الوقت بين البعثات)



الرسم البياني 3: تغيُّر الكتلة في جرينلاند من 2002 إلى 2020
(تمثل الفجوة الوقت بين البعثات)

الرسم البياني 2: قياسات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي: 2005-2020



الرسم البياني 4: تغيُّر ارتفاع مستوى سطح البحر: 1993-2020

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

50 أيٌّ من العبارات أدناه تصف على أكمل وجه أوجه الارتباط، إن وجدت، التي يمكن إيجادها باستخدام بيانات من الرسمَيْن البيانيَّيْن 1 و2؟

(1) لا يوجد وجه ارتباط؛ لأن ثاني أكسيد الكربون هو أحد غازات الغلاف الجوي، وتغيُّر مستوى سطح البحر يرجع إلى وجود المزيد من الماء الناتج عن ذوبان الجليد.

(2) لا يوجد وجه ارتباط؛ لأن الرسمَيْن البيانيَّيْن يقدمان معلومات حول فترتين زمنيتين مختلفتين.

(3) وجه الارتباط هو أن زيادة ثاني أكسيد الكربون تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي؛ وهذا قد يؤدي إلى ذوبان المزيد من الجليد.

(4) وجه الارتباط هو أن ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي يذوب في ماء البحر ويرفع درجة حرارته؛ وهذا قد يؤدي إلى ذوبان المزيد من الجليد.

51 باستخدام بيانات من الرسمَين البيانيَّيْن 1 و3، قارن كتلة الجليد المفقودة في الموقعين بين عامي 2002 و2020. قدم دليلاً لدعم إجابتك. [1]

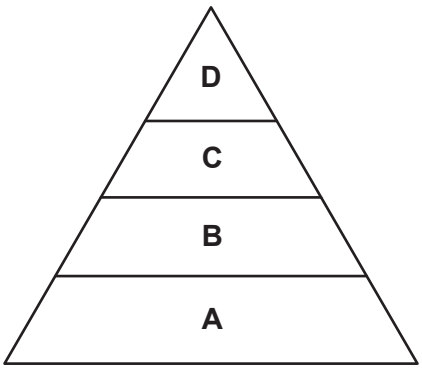
اجعل إجابتك عن السؤالين 52 و53 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

جميع الكائنات الحية تعتمد على الطاقة. تستخدم الكائنات الحية عمليات كيميائية حيوية عالية التنظيم لتحويل الطاقة إلى شكلٍ يمكنها استخدامه.

52 صِف كيف تتيح عملية البناء الضوئي الطاقة للنباتات. [1]

53 اشرح لماذا يجب أن تستمر عملية البناء الضوئي لتظل النُظُم البيئية مستقرة. [1]

54 يمكن تمثيل علاقات الطاقة في النظام البيئي باستخدام هرم الطاقة، كما هو موضح أدناه.



حدد مكان تغذية الكائنات الحية التي ستشغّل المستوى B من هذا الهرم. ادعم إجابتك. [1]

55 اشرح كيف يمكن للخلايا في الجنين أن تتحول إلى خلايا عضلية، أو جلدية، أو عصبية، أو أنواع أخرى من الخلايا. [1]

الجزء (ج)

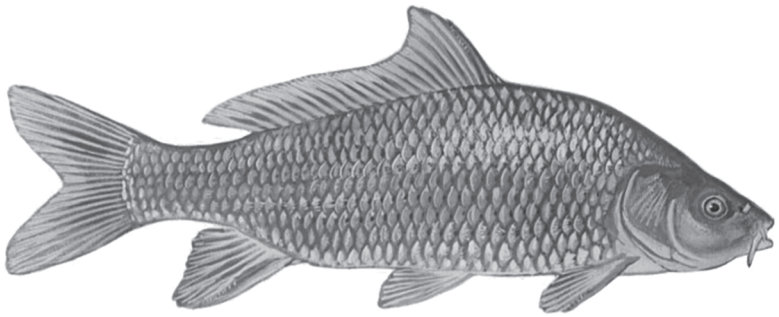
أجب عن جميع الأسئلة في هذا الجزء. [17]

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

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 56 وحتى 62 مبنية على المعلومات أدناه، وفي الصفحات التالية، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

الكثير من سمك الشَّبُّوط

يُعَد سمك الشَّبُّوط الشائع قريب الصلة بالأسماك الذهبية وموطنه الأصلي أوروبا وآسيا. وقد تم إدخاله إلى جميع أنحاء الأرض تقريبًا باستثناء المناطق القطبية. على الرغم من استخدام سمك الشَّبُّوط غذاءً في العديد من المناطق، فغالبًا ما يُعَد في أماكن أخرى آفةً؛ لأنه يتفوق عادةً على أنواع الأسماك الواطِنة في تلك المناطق.



تم جلب سمك الشَّبُّوط إلى الولايات المتحدة في ثمانينيات القرن التاسع عشر، وزاد انتشاره على يد المواطنين بحسن نية. وبحلول عام 1910، بات واضحًا أن إدخاله كان خطأً.

يتحمل سمك الشَّبُّوط نوعية المياه الرديئة، وهو قادر على اقتلاع أنواع كثيرة من النباتات المائية وأكلِها. كما أنه يستهلك مجموعة كبيرة ومتنوعة من الحيوانات المائية. وهو سريع التكاثر؛ فتستطيع العديد من الإناث البالغات وضع ما يصل إلى 300,000 بيضة خلال موسم التكاثر الواحد. تكيَّف سمك الشَّبُّوط بصورة جيدة جدًا مع بيئاته الجديدة، لا سيما في ظل عدم وجود مفترساته ومسبِّبات أمراضه الأصلية. ونتيجةً لذلك، غالبًا ما يتسبب سمك الشَّبُّوط في أضرار كبيرة للنُظُم البيئية.

56 اشرح *إحدى* الطرق التي تؤثر بها أعداد أسماك الشَّبُّوط في التنوع الحيوي في المناطق التي توجد فيها. [1]

57 اشرح سبب النجاح الشديد لسمك الشَّبُّوط الذي تم إدخاله إلى العديد من مناطق الولايات المتحدة في ثمانينيات القرن التاسع عشر. [1]

أصبحت السيطرة على أعداد أسماك الشَّبُّوط أو القضاء عليها في العديد من المناطق أولوية بيئية. ومن ثَمَّ، تم تطوير العديد من الطرق واختبارها. فيما يلي وصف لأربع من تلك الطرق.

الطريقة 1: أسماك الخياشيم الزرقاء (البلوجيل)

يضع سمك الشَّبُّوط بيضه في المناطق الضحلة كثيرة العُشب. يكون البيض المُخصَّب لزجًا؛ ومن ثَمَّ، يلتصق بنباتات البركة وأجسامها الأخرى أثناء استقراره. وتأكل أسماك الخياشيم الزرقاء هذا البيض بسهولة.

عند وجود أسماك الخياشيم الزرقاء في المناطق التي يضع فيها سمك الشَّبُّوط بيضه (يتكاثر)، ينخفض معدل نجاح وضْع البيض بدرجة كبيرة.

اقترح بعض العلماء إدخال أسماك الخياشيم الزرقاء إلى المناطق التي يضع فيها سمك الشَّبُّوط بيضه، إذا لم تكن أسماك الخياشيم الزرقاء موجودة بالفعل في تلك المناطق.

58 اشرح لماذا يمكن أن تؤدي طريقة استخدام أسماك الخياشيم الزرقاء للحد من أعداد سمك الشَّبُّوط إلى مشكلة. [1]

الطريقة 2: أدوات التكنولوجيا والشبكات

في البحيرات الضحلة، يكون سمك الشَّبُّوط أقل نشاطًا عندما يصبح الماء باردًا في الشتاء، ويتجمَّع لتكوين مجموعات كبيرة. وفي العديد من البحيرات، قام الباحثون بتثبيت أجهزة ببعض الأسماك في فصل الخريف، ثم استخدموا الإشارات الواردة من تلك الأجهزة لتحديد مكان مجموعات سمك الشَّبُّوط هذه. وبعد ذلك، استخدموا شبكات خاصة، واصطادوا أعدادًا كبيرة من تلك الأسماك وأخرجوها من البحيرة، ولكن كان عليهم توخِّي الحذر؛ لأن سمك الشَّبُّوط الذي تمكن من الفرار بضع مرات، أصبح صيده مرة أخرى أصعب، لأنه تعلَّم تجنُّب الشباك عند رؤيتها.

59 اذكر سببًا *واحدًا* قد يجعل طريقة استخدام أدوات التكنولوجيا وشباك للتخلص من سمك الشَّبُّوط في المناطق التي اجتاحها طريقة غير ناجحة. [1]

الطريقة 3: الحَدّ من أعداد سمك الشَّبُّوط باستخدام المواد الكيميائية

يمكن استخدام مادة سامة، أنتيمايسين A، لمعالجة بذور الذرة التي يتم وضعها بعد ذلك في المياه التي اجتاحها سمك الشَّبُّوط. ونظرًا إلى أن سمك الشَّبُّوط أكثر الأسماك التي يَغْلبُ أن تأكل بذور الذرة المُلقاة في البحيرات، فمن المتوقع أن تقتل مادة أنتيمايسين A سمك الشَّبُّوط وحده.

60 صِف نتيجة *سلبية واحدة* محتملة لاستخدام طريقة المواد الكيميائية في الحد من أعداد سمك الشَّبُّوط. [1]

الطريقة 4: استخدام فيروس كوي هيربس (KHV) المتوفّر بصورة طبيعية:

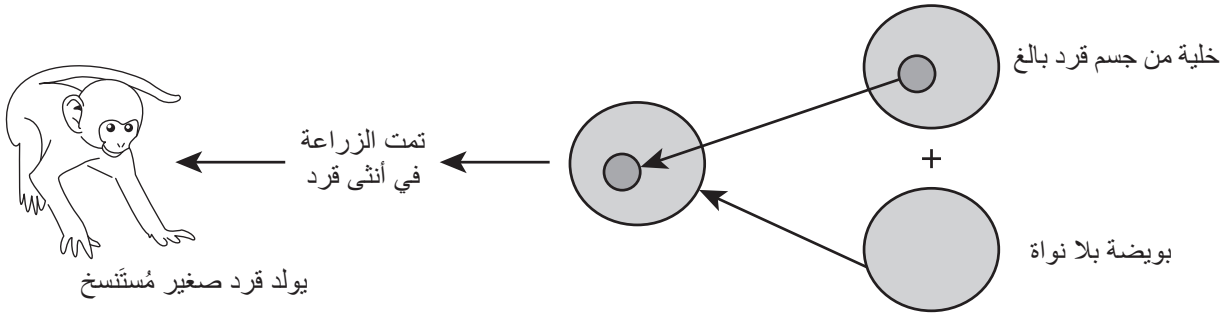
يصيب هذا الفيروس أحيانًا سمك الشَّبُّوط والأسماك القريبة منه، بما في ذلك أسماك الكوي والأسماك الذهبية. يمتلك الناس بركًا لتربية أسماك الكوي، حيث يحتفظون فيها بأسماك الزينة الجذابة هذه. ويصيب فيروس كوي هيربس هذه الأنواع من الأسماك فقط. تقوم الأسماك المصابة بفيروس كوي هيربس بطرح الفيروس في الماء، حيث يمكن أن يصيب المزيد من أسماك الشَّبُّوط، والكوي، والأسماك الذهبية.

ويتسبب الفيروس في تلف الخياشيم (أعضاء التنفس لدى الأسماك)، واختناق 90% من الأسماك التي تُصاب به.

61 إذا كانت هناك خطة لاستخدام فيروس كوي هيربس للحد من أعداد سمك الشَّبُّوط في منطقة ما، فصِف *إحدى* المخاوف البيئية التي قد يثيرها الأشخاص الذين يعيشون بالقرب من تلك المنطقة. [1]

62 كما هي الحال بالنسبة إلى سمك الشَّبُّوط، غالبًا ما توجد حلول متعددة يمكن استخدامها للحد من أعداد الأنواع المجتاحة أو القضاء عليها. اشرح لماذا يؤدي استكشاف الإجراءات المختلفة قبل تحديد أنسب إجراء بالنسبة إلى منطقة ما إلى توفير أكبر فرصة لنجاح الإجراء والتقليل إلى أقل حد ممكن من احتمالية حدوث مزيد من الآثار السلبية على البيئة. [1]

في عام 2018، أعلن باحثون في الصين عن نجاحهم في استنساخ الرئيسيات للمرة الأولى. تم استخدام قردين لإنتاج قرد مُستنسَخ باستخدام الأسلوب الموضح في النموذج أدناه.



63 حدد مصدر المادة الوراثية الأولية للقرد المُستَنسخ. ادعم إجابتك بأدلة من النموذج. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 64 و65 مبنية على المعلومات أدناه، وفي الصفحة التالية، وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

نباتات الكاكاو

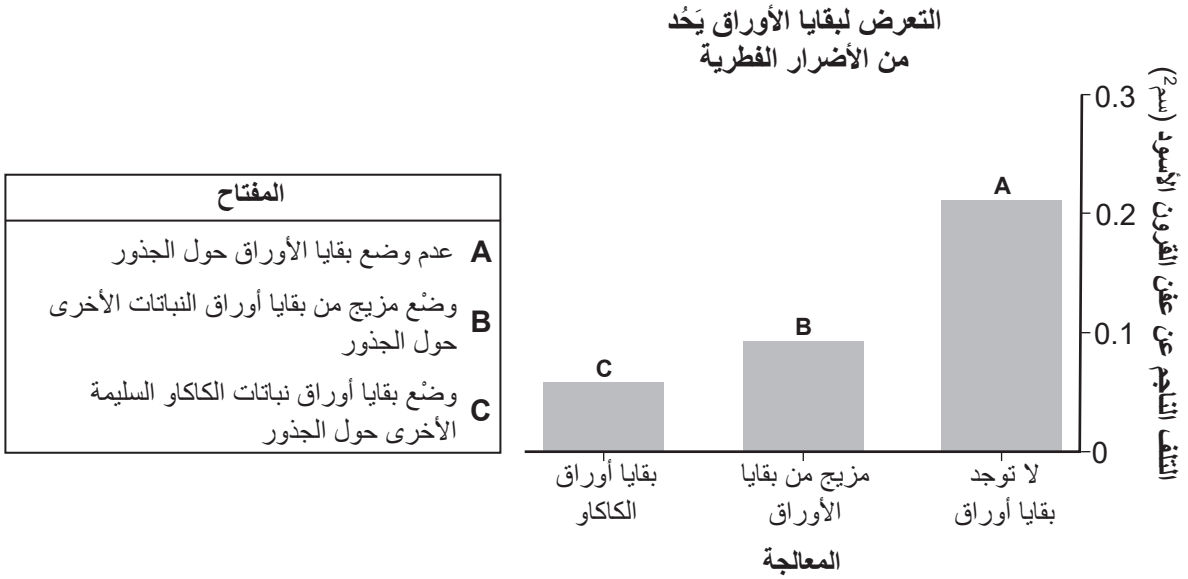
يُنبِت نبات الكاكاو قرونًا كبيرة تحتوي على حبوب الكاكاو المستخدمة في صنع الشوكولاتة. يحتوي نبات الكاكاو على ميكروبيوم، وهو مزيج من البكتيريا الضارة والنافعة، والفطريات، والميكروبات الأخرى التي تعيش على سطح النبات وفي داخله. وعفن القرون الأسود هو مرض يسببه فطر يُعَد جزءًا من هذا الميكروبيوم. يستهلك ذلك الفطر العناصر الغذائية الموجودة داخل القرون ويعوق النمو الطبيعي للقَرْن وتطوُّره. ويُتلِف الفطر 20-30% من محصول الكاكاو كل عام.

قرْن سليم

قَرن مصاب بعفن القرون الأسود

64 قدم دليلاً من الفقرة يؤيد ادعاء أن الفطر الذي يسبب عفن القرون الأسود هو كائن طفيلي. [1]

افترض الباحثون أن نباتات الكاكاو قد التقطت من بيئتها الميكروبيوم الخاص بها، بما في ذلك الميكروبات النافعة التي يمكن أن تحمي النباتات من الإصابة بعفن القرون الأسود؛ فزرعوا نباتات كاكاو مع وجود أو عدم وجود بقايا الأوراق حول جذورها، وعرَّضوها لمسبِّب أمراض يؤدي إلى الإصابة بعفن القرون الأسود. وقد فعلوا ذلك لتحديد ما إذا كانت النباتات قد التقطت بالفعل الميكروبات الواقية من بقايا الأوراق الموجودة في بيئتها. تُعرَض البيانات التي جمعوها أدناه.



65 صِف كيف يمكن للمزارعين استخدام المعلومات التي جمعها هؤلاء العلماء لعلاج أمراض النبات الأخرى. [1]

66 عندما تلدغ شخصًا ما بعوضة تحمل أحد مسببات الأمراض، مثل فيروس غرب النيل، تدخل مسببات الأمراض إلى مجرى دم ذلك الشخص. وعندما تنتشر مسببات الأمراض في الجسم، يكتشفها جهاز المناعة ويستجيب لها.

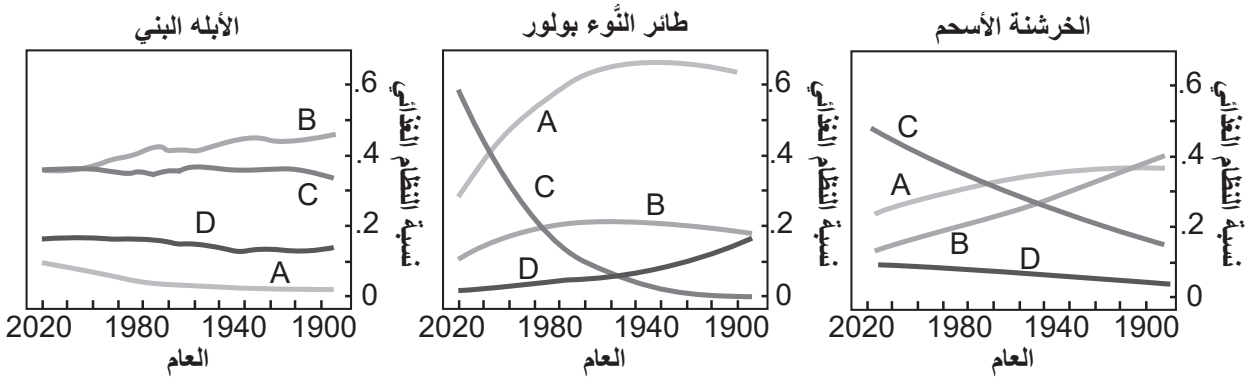
اشرح كيف يكتشف جهاز المناعة وجود مسببات الأمراض ويقضي عليها. [1]

يشكِّل الماء 95% من تكوين قناديل البحر، وتحتوي قناديل البحر على عدد قليل جدًا من السعرات الحرارية الغذائية إلى درجة جعلت العلماء يفترضون منذ فترة طويلة أنها مصدر غذائي ضعيف القيمة الغذائية، ونادرًا ما تأكلها الحيوانات. وفي الآونة الأخيرة، أتاح تحليل الحمض النووي للباحثين تتبُّع المواد الكيميائية الموجودة في الفرائس عند انتقالها إلى أنسجة المفترسات؛ فعثروا على أدلة كيميائية من الحمض النووي لقناديل البحر في السلاحف، وسمك الشمس الموجود في المحيط، والتونة، وطيور القَطْرَس، وطيور البطريق، ويرقات ثعبان الماء، والعديد من الميكروبات.

67 اشرح كيف يعزز هذا الاكتشاف فهمنا لشبكات الغذاء البحرية. [1]

اجعل إجابتك عن السؤالين 68 و69 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

يتم تمثيل اتجاهات التغذية لثلاثة أنواع محددة من الطيور البحرية في الرسوم البيانية الثلاثة أدناه.

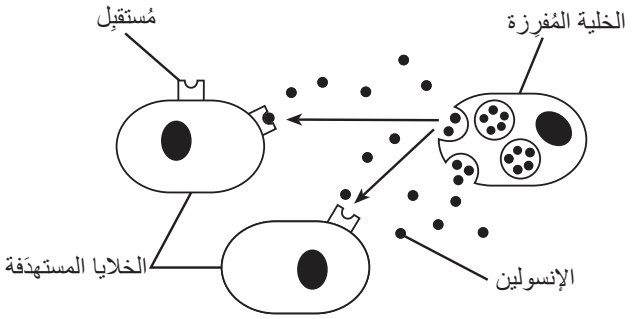


المفتاح	
A: سمك الفانوس وسمك الفأس	C: الحبَّار
B: سمك أبو ذَقْن والسمك الطيَّار	D: أسماك الجاك وأسماك الشخورة (سكاد)

68 اشرح كيف يمكن للتغيُّرات السريعة في أعداد الحبَّار أن تغير أعداد هذه الطيور البحرية. [1]

69 أيٌّ من أنواع الطيور البحرية يبدو أن نمط تغذيته قد تأثر أكثر من غيره بالتغيُّرات في بيئته؟ ادعم إجابتك. [1]

يمثل الرسم التخطيطي أدناه التفاعلات التي تحدث بين الجزيئات والخلايا في جسم الإنسان.



70 حدد العضو في جسم الإنسان الذي توجد فيه الخلية المُفرِزة. [1]

في حقل من النباتات ذات الأزهار البيضاء، لاحظ أحد العلماء الظهور المفاجئ لرقعة صغيرة من نفس النوع من النباتات، ولكنها ذات أزهار زرقاء. وفي كل عام بعد ذلك، كان يزيد في الحقل عدد النباتات ذات الأزهار الزرقاء. وبعد مرور عدة أعوام، أصبح عدد النباتات ذات الأزهار الزرقاء أكبر بكثير من عدد النباتات ذات الأزهار البيضاء.

71 حدد وجه تكيُّف *واحدًا* محتملاً موجودًا لدى النباتات ذات الأزهار الزرقاء يمكن أن يكون مسؤولاً عن زيادة أعداد تلك النباتات في الحقل. [1]

توكسين البوتولينوم (البوتوكس) هو بروتين تنتجه البكتيريا المطثية الوشيقية *كلوستريديوم بوتولينوم*. ويتسبب في شكلٍ خطير من أشكال التسمم الغذائي للإنسان، كما يشيع استخدامه، في شكل مُخفَّف جدًا، للقضاء على بعض علامات الشيخوخة، مثل التجاعيد.

تطلق الخلايا العصبية عادةً جزيئات من ناقل كيميائي يُعرف باسم الأسيتيل كولين في موضع التقاء الخلية العصبية بالعضلة. ويتسبب الأسيتيل كولين في انقباض العضلات. ويمنع توكسين البوتولينوم إطلاق الأسيتيل كولين.

72 يستخدم توكسين البوتولينوم أيضًا في علاج التشنجات، والتقلصات، والرعشات العضلية. اشرح لماذا يُعَد توكسين البوتولينوم علاجًا فعالاً من هذه الأنواع من الاضطرابات. [1]

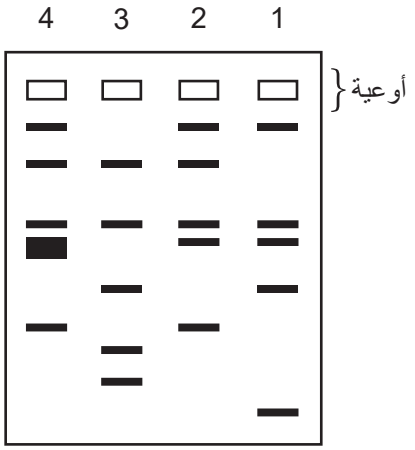
الجزء (د)

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 يمثل الرسم التخطيطي أدناه نتائج أسلوب بيولوجي مستخدَم لفصل أجزاء الحمض النووي من أربعة كائنات حية مختلفة.



أيُّ الصفوف في الجدول أدناه يحدد العمود في الرسم التخطيطي الذي يحتوي على *أصغر* أجزاء من جزيء الحمض النووي، ويقدم تفسيرًا مناسبًا؟

الصف	العمود	التفسير
(1)	1	تتحرك أصغر الأجزاء بدرجة أسرع عبر الهلام
(2)	2	تتحرك أصغر الأجزاء بدرجة أبطأ عبر الهلام
(3)	3	لن تتم رؤية أصغر الأجزاء؛ لأنها لا تترك الأوعية
(4)	4	سترتبط أصغر الأجزاء معًا، وتكوّن أشرطة أشد سُمْكًا

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

74 يعلن العلماء عن نتائج تجاربهم في المجلات العلمية. وهذا مهم جدًا لأنه

(1) يمكن للعلماء الآخرين تكرار التجارب للتحقق من النتائج
(2) يجب أن يفهموا أن الفرضية مجرد تخمين
(3) يتيح لهم تغيير النتائج التي توصلوا إليها لدعم الفرضية
(4) هذه هي الطريقة التي يحصلون بها على عنوان تجربتهم

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

75 ما الإجراء المعملي الذي تم اتخاذه لفصل الصبغات النباتية في مختبر *العلاقات والتنوع الحيوي*؟

(1) الفصل الكهربائي الهلامي
(2) الكروماتوجرافيا
(3) تحليل البيانات
(4) التلطيخ

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 76 وحتى 78 مبنية على المعلومات أدناه وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

خلال أحد أنشطة الفصل الدراسي، قام سبعة طلاب بقياس معدل النبض أثناء الراحة ثلاث مرات. وحسبوا متوسط القراءات الثلاث، ثم سجلوا بياناتهم في الجدول أدناه.

متوسط معدلات النبض أثناء الراحة

الطالب	**العمر** (بالأعوام)	**متوسط معدل النبض أثناء الراحة** (نبضة في الدقيقة)
1	14	70
2	14	62
3	14	90
4	15	80
5	14	70
6	14	54
7	14	201

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

76 عندما تم عرض هذه البيانات على الفصل، لاحظ الطلاب أن معدل النبض للطالب رقم 7 كان أعلى بكثير من معدلات نبض بقية الطلاب.

ما الخطأ الذي ارتكبه الطالب رقم 7 في حساب متوسط معدل نبضه؟

(1) قاس معدل النبض لمدة 30 ثانية فقط، وليس دقيقة كاملة.
(2) لم يحسب معدل نبضه بشكل صحيح.
(3) كان يستريح عندما تم قياس النبض.
(4) قاس النبض على المعصم الأيمن بينما استخدم الطلاب الآخرون المعصم الأيسر.

77 ما متوسط معدل النبض أثناء الراحة للطلاب الستة الآخرين في الجدول؟ [1]

_____

78 بعد أن قام الطلاب بقياس وتسجيل معدلات النبض أثناء الراحة، ركضوا في أماكنهم لمدة دقيقة واحدة وحسبوا متوسط معدل نبضهم للفصل مرة أخرى.

اذكر فرضية *واحدة* يمكن أن يختبرها هذا الإجراء التجريبي. [1]

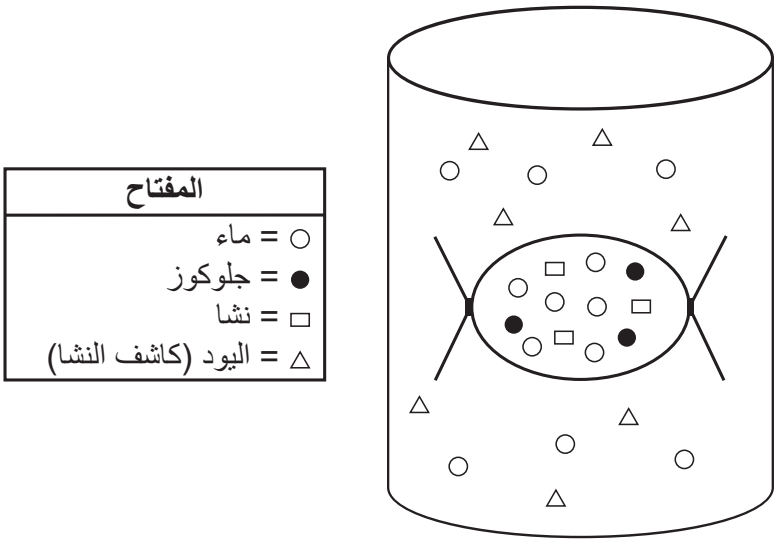
_____

_____

_____

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

يوضح الرسم التخطيطي أدناه تجربة معملية تتضمَّن خلية اصطناعية.



79 حدد العملية التي تخرج خلالها جزيئات الجلوكوز من الخلية. [1]

_____

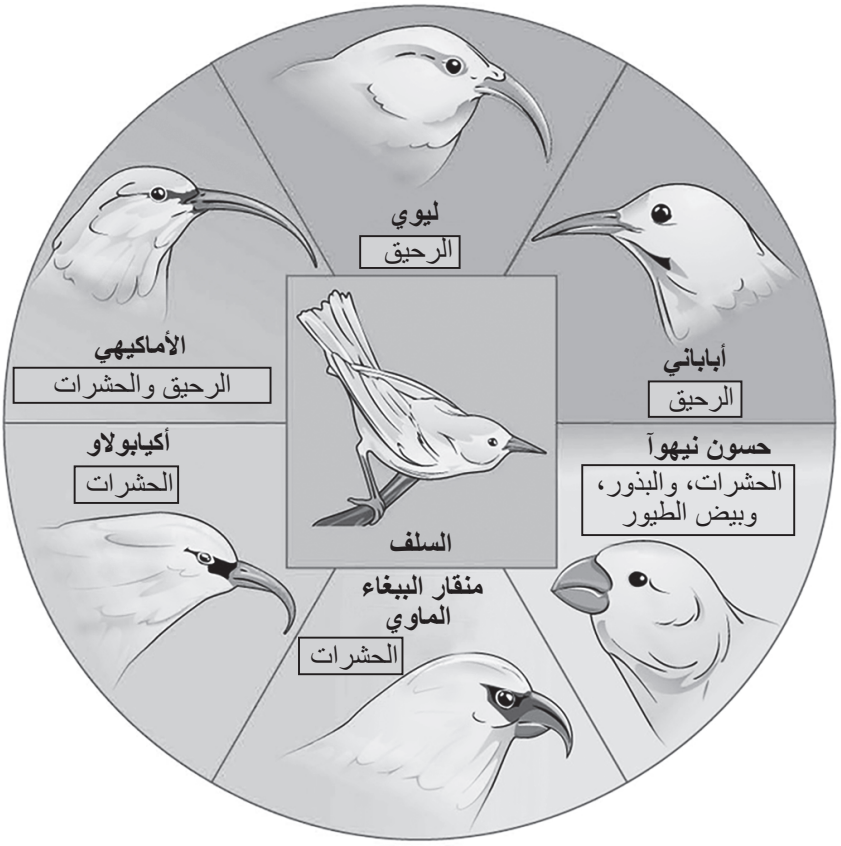
80 حدد عاملاً يؤثر في قدرة الجزيء على التحرك عبر غشاء الخلية الاصطناعية. [1]

_____

_____

اجعل إجابتك عن الأسئلة من 81 وحتى 84 مبنية على المعلومات التالية وعلى معرفتك بعلم الأحياء.

طيور هاواي الباحثة عن العسل هي طيور صغيرة لا توجد إلا في جزر هاواي. وعلى الرغم من تبايُن تلك الطيور في مظهرها، فهي تنحدر جميعًا من سلف واحد.



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

81 ما أنواع طيور هاواي الباحثة عن العسل التي من المرجح أن تظل على قيد الحياة في بيئة تتغير فيها مصادر الغذاء باستمرار؟

(1) أكيابولاو
(2) ليوي
(3) حسون نيهوآ
(4) منقار الببغاء الماوي

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

82 أيُّ نوعَين من أنواع هاواي الباحثة عن العسل سيتنافسان على الأرجح على الغذاء؟

(1) منقار الببغاء الماوي وأباباني
(2) ليوي وأكيابولاو
(3) أباباني وأكيابولاو
(4) ليوي وأباباني

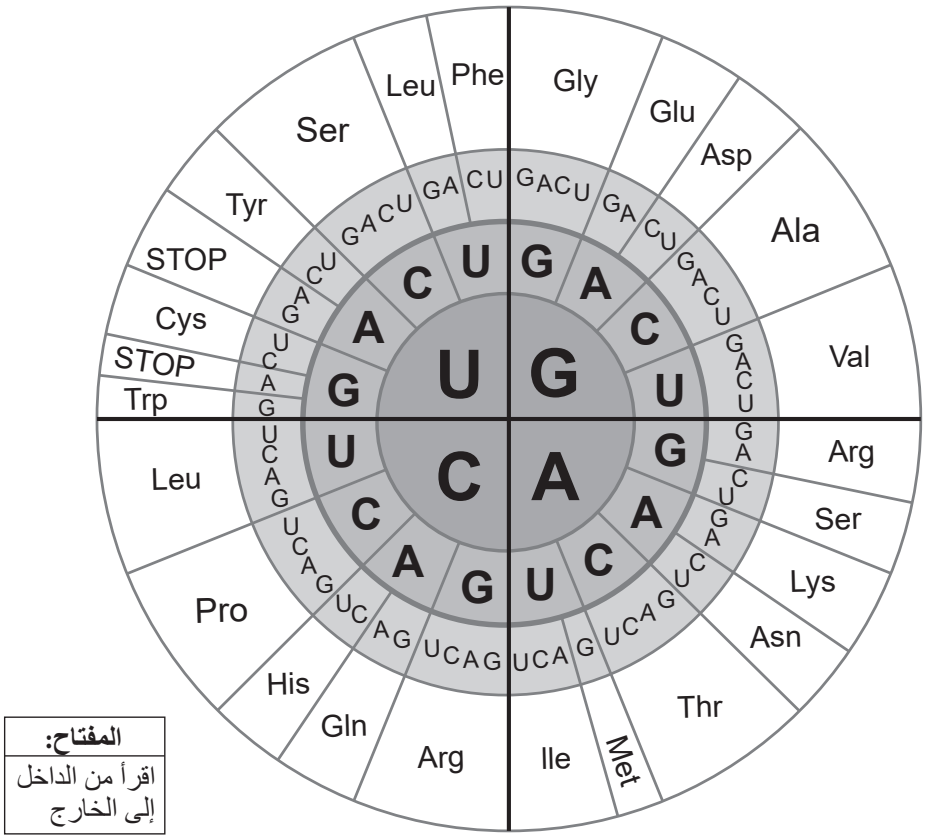
83 اشرح كيف يكون منقار أنواع طيور الأماكيهي مفيدًا لبقائها على قيد الحياة. [1]

84 اذكر سببًا *واحدًا* يجعل طائرَي منقار الببغاء الماوي وأكيابولاو، عند العثور عليهما على نفس الجزيرة، قد لا يتنافسان معًا، على الرغم من أن كليهما يتغذى على الحشرات. [1]

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

يوضِّح الرسم التخطيطي مخطط الشفرة الجينية للحمض النووي الريبوزي الرسول (mRNA) والأحماض الأمينية المُناظِرة

مخطط الشفرة الجينية للحمض النووي الريبوزي الرسول (mRNA)



85 حدد تسلسل الأحماض الأمينية الذي تشفره كودونات (الشفرات الجينية) الحمض النووي الريبوزي الرسول (mRNA) التالية: [1]

CCC – UAC – CGG –GGU

_____ _____ _____ _____

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION

Printed on Recycled Paper

LIVING ENVIRONMENT ARABIC EDITION