מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020
מספר השאלון: **043371**
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה

שאלון חלופי למקצוע מתמטיקה

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון	—	32	נק'
פרק שני	—	35	נק'
פרק שלישי	—	18	נק'
פרק רביעי	—	15	נק'
סה"כ	—	100	נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
את תשובותיך על השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2020
رقم النّموذج: **043371**
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا

نموذج بديل لموضوع الرياضيّات

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج أربعة فصول.

الفصل الأوّل	–	32	درجة
الفصل الثاني	–	35	درجة
الفصل الثالث	–	18	درجة
الفصل الرابع	–	15	درجة
المجموع	–	100	درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
أشِر إلى إجاباتك عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
اكتب إجاباتك عن الأسئلة في الفصول الثاني والثالث والرابع في دفتر الامتحان.

اكتب في دفتر الامتحان فقط. اكتب "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ب ה צ ל ח ה!

نتمنّى لك النّجاح!

الأسئلة

الفصل الأوّل (32 درجة)

في هذا الفصل 20 سؤالاً، 1-20.
عليك الإجابة عن جميع الأسئلة. إذا أجبتَ صحيحًا عن 17 سؤالاً على الأقلّ، تحصل على الـ 32 درجة بأكملها.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأصحّ.

* أشِر إلى الإجابة التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* في كلّ سؤال، أشِر بقلم حبر بـِ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ–د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتَها.

مثال:

47. أيّ مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

أ. الصَّفَر
ب. الحصبة الألمانيّة
جـ. الملاريا
د. السعال

في هذه الحالة، تشير إلى إجابتك في ورقة الإجابات على النحو التالي:

	أ	ب	جـ	د
47.	☐	☐	☒	☐

* في كلّ سؤال يجب الإشارة بـِ × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع هكذا: ■
* **يُمنع** المحو بالتيبكس.

/ يتبع في صفحة 3 /

انتبه: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات. لذلك يوصى أوّلاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات.

أجب عن جميع الأسئلة 1-20.

1. ما الذي لا يوجد في الخليّة بدائيّة النواة؟

أ. غشاء خليّة.

ب. سيتوبلازما.

جـ. غشاء نواة.

د. إنزيمات.

2. أيّة جملة من الجمل التي أمامك صحيحة؟

أ. للخليّة العصبيّة الحركيّة يوجد أكسون طويل.

ب. في خليّة العضلة يوجد عدد قليل من الميتوكندريات.

جـ. خليّة التكاثر (الجاميط) هي خليّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة (ديبلوئيديّة).

د. في خليّة الدم البيضاء لا توجد نواة خليّة.

3. ما هو العامل المباشر لدخول هواء إلى الرئتين أثناء الشهيق؟

أ. الحاجة لاستيعاب الأوكسجين اللازم لعمليّة التنفّس الخلويّ.

ب. الحاجة لإطلاق ثاني أكسيد الكربون للحفاظ على الاتّزان البدنيّ.

جـ. فرق التراكيز بين الأوكسجين الذي في الهواء الخارجيّ وبين الأوكسجين الذي في حويصلات الرئة.

د. فرق الضغوط بين الهواء الخارجيّ وبين الهواء الذي في حويصلات الرئة.

4. ما الذي يمكن أن يتسبّب من فائض CO_2 في الهواء؟

أ. إعاقة عمليّة التركيب الضوئيّ.

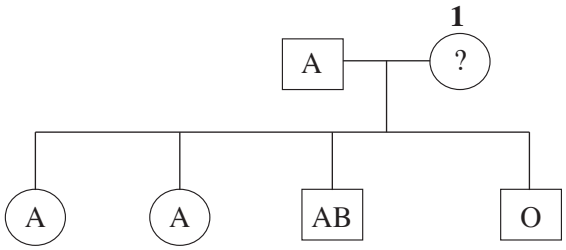
ب. ارتفاع في رطوبة الهواء.

جـ. تفاقُم تأثير الاحتباس الحراريّ.

د. زيادة الثقب في الأوزون.

/ يتبع في صفحة 4 /

5. الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يصف سلالة معروضة فيها فصائل دم عدّة أفراد في عائلة معيّنة.



ما هو التحديد الصحيح بالنسبة للفرد 1؟

أ. فصيلة دمه هي B ، متغاير اللاقحة.

ب. فصيلة دمه هي B ، متجانس اللاقحة.

جـ. فصيلة دمه هي A، متغاير اللاقحة.

د. فصيلة دمه هي AB، متغاير اللاقحة.

6. يمكن أن يتسبّب التهاب غشاء الدماغ من بكتيريا أو من ڤيروس. في الوقت الحاضر، يوصون بتطعيم جميع الأطفال الرُّضَّع كي لا يمرضوا بالتهاب غشاء الدماغ الذي تُسبِّبه بكتيريا HIB.

ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لهذا التطعيم؟

أ. هذا التطعيم ناجع في منع التهاب غشاء الدماغ الذي تُسبِّبه البكتيريا والذي يُسبِّبه ڤيروس.

ب. هذا التطعيم ناجع ضدّ بكتيريات من أنواع مختلفة، تُسبِّب التهاب غشاء الدماغ.

جـ. هذا التطعيم لا يُطعِّم ضدّ التهاب غشاء الدماغ الذي يُسبِّبه ڤيروس.

د. هذا التطعيم هو تطعيم غير فعّال، لأنّ المرض خطير.

7. توجد في البحر طحالب صغيرة جدًّا تستطيع التكاثر بتكاثر لاتزاوجيّ وكذلك بتكاثر تزاوجيّ. عندما تقلّ كمّيّة الموارد في البيئة المحيطة، فإنّ عددًا أكبر من الطحالب يتكاثر بتكاثر تزاوجيّ.

ما هي أفضليّة التكاثر التزاوجيّ عندما تقلّ كمّيّة الموارد في البيئة المحيطة؟

أ. في التكاثر التزاوجيّ تَنْتُج أفراد نسل أصغر، وبذلك تتوفّر لديها كمّيّة أكبر من الموارد للبقاء على قيد الحياة.

ب. التكاثر التزاوجيّ يحتاج إلى كمّيّة أكبر من الموارد، وبذلك يكون أفراد النسل أكثر صمودًا.

جـ. في التكاثر التزاوجيّ يقلّ التباين الوراثيّ (التفاوت الجينيّ)، وبذلك تبقى على قيد الحياة الطُّرُز الوراثيّة الملاءَمة فقط.

د. في التكاثر التزاوجيّ يزداد التباين الوراثيّ (التفاوت الجينيّ)، وبذلك يكون للعشيرة احتمال أفضل للبقاء على قيد الحياة.

/ يتبع في صفحة 5 /

8. عادةً، كلّما كانت ذائبيّة المادّة في الدهنيّات أعلى، تسرّبت المادّة أسرع إلى داخل الخلايا.
ما هو تفسير هذه الظاهرة؟

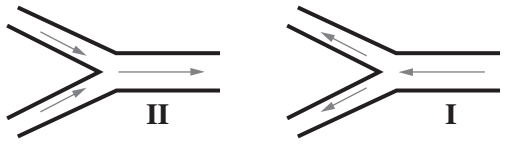
أ. في غشاء الخليّة هناك زلاليّات (بروتينات) مُترسِّبة.

ب. غشاء الخليّة مبنيّ في الأساس من فوسفوليبيدات.

جـ. غشاء الخليّة هو من طبقتين.

د. في غشاء الخليّة توجد حاملات خاصّة.

9. أمامك مخطّطان لجريان الدم في أنبوبَي دم معيّنين. اتّجاه جريان الدم في الأنبوبين مُشار إليه بأسهم.



ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لأنبوبَي الدم I وَ II ؟

أ. الأنبوبان I وَ II يَدْفقان دمًا إلى القلب.

ب. الأنبوب I هو وريد. لا يمكن التحديد إذا كان الأنبوب II شريانًا أم وريدًا.

جـ. الأنبوب I هو شريان، والأنبوب II هو وريد.

د. في الأنبوب I يجري دم غنيّ بالأوكسجين، وفي الأنبوب II يجرى دم فقير بالأوكسجين.

10. أين يَنْتُج السكّر الذي يُبنى منه النشا الذي في درنة البطاطا؟

أ. في التربة التي تنمو فيها نبتة البطاطا.

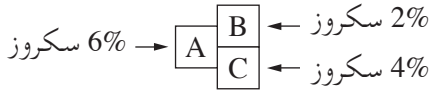
ب. في جذر نبتة البطاطا.

جـ. في درنة نبتة البطاطا.

د. في ورقة نبتة البطاطا.

/ يتبع في صفحة 6 /

11. في الرسم التوضيحيّ الذي أمامك ثلاث خلايا اصطناعيّة – A ، B ، C – مُحاطة بغشاء صِفاتُهُ تشبه صفات غشاء الخليّة.
كلّ خليّة تحوي محلول سكروز (سكّر ثنائيّ) بتركيز مختلف. السكروز لا يمرّ عبر الغشاء.



بعد إلصاق الخلايا الواحدة بالأخرى، أين تمرّ أكبر كمّيّة من الماء؟
أ. من الخليّة A إلى الخليّة C .
ب. من الخليّة C إلى الخليّة A .
جـ. من الخليّة A إلى الخليّة B .
د. من الخليّة B إلى الخليّة A .

12. أمامك أقوال تتعلّق بالجهاز العصبيّ. حدِّد أيّ قول هو الصحيح.
أ. الهيميسفيرا اليمنى للمخّ الكبير تُشغِّل الجانب الأيمن من الجسم.
ب. في جذع الدماغ يوجد مركز رقابة يتحكّم بنشاط الرئتين.
جـ. مركز الرقابة على تنظيم درجة حرارة الجسم موجود في قشرة الدماغ.
د. عمليّتا التفكير والذاكرة تتمّان في الجهاز العصبيّ الذاتيّ.

13. تتغذّى أسماك القرش من السلاحف البحريّة. تتغذّى السلاحف البحريّة من العشب البحريّ. تضع الأسماك بيضًا داخل العشب البحريّ حيث يكون البيض محميًّا. لو حدث صيد متزايد لأسماك القرش، ما الذي يُتوقَّع أن يحدث في هذه المنظومة البيئيّة (النظام البيئيّ)؟
أ. يطرأ ارتفاع على كمّيّة السلاحف البحريّة وانخفاض على كمّيّة الأسماك.
ب. يطرأ انخفاض على كمّيّة السلاحف البحريّة وانخفاض على كمّيّة العشب البحريّ.
جـ. يطرأ ارتفاع على كمّيّة العشب البحريّ وارتفاع على كمّيّة الأسماك.
د. يطرأ ارتفاع على كمّيّة السلاحف البحريّة وارتفاع على كمّيّة العشب البحريّ.

/ يتبع في صفحة 7 /

14. نبتة الدُّرَة المهقاء هي نبتة ينقص فيها الجين المشفّر (المكوّد) لإنتاج الكلوروفيل، لذلك لا تقوم بالتركيب الضوئيّ. هذه النبتة لا تتطوّر إلى نبتة بالغة، لكن رغم ذلك تظهر في كلّ جيل عدّة نبتات ذُرَة مهقاء. ما هو تفسير ظهور نبتات مهقاء في كلّ جيل؟

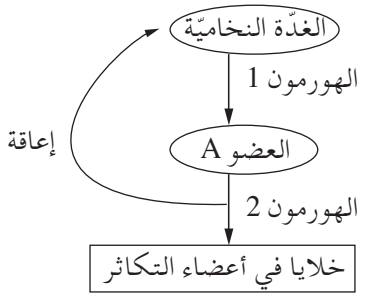
أ. النبتات المهقاء تتحوّل إلى خضراء في ضوء الشمس.

ب. أليل المهق هو سائد.

جـ. لياقة النبتات الخضراء أقلّ من لياقة النبتات المهقاء.

د. لبعض النبتات الخضراء يوجد أليل للمهق.

15. ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لدائرة التغذية المرتدّة (المردوديّة) المعروضة أمامك؟



أ. الهورمون 1 يُعيق إفراز الهورمون 2.

ب. الهورمون 1 هو LH.

جـ. في العضو A لا تتكوّن خلايا تكاثر (جاميطات).

د. الهورمون 2 هو FSH.

16. ماذا ستكون نتيجة استبعاد (التخلّص من) جميع البكتيريات والفطريّات من المنظومة البيئيّة (النظام البيئيّ)؟

أ. زيادة إنتاج الموادّ العضويّة في الكائنات الحيّة.

ب. الإضرار بتحليل الموادّ العضويّة في التربة.

جـ. تُنتِج النباتات كمّيّة أكبر من الأوكسجين.

د. تستوعب النباتات موادّ عضويّة من التربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

17. فِيمَ (في ماذا) تشترك الصفائح الدمويّة؟

أ. في تنظيم مستوى الأجسام المضادّة في الدم.

ب. في الحفاظ على حجم الدم في حالة جرح.

جـ. في ابتلاع البكتيريات التي دخلت إلى الدم.

د. في نقل الأوكسجين إلى مكان فيه تلوُّث.

18. ليس كلّ تغيُّر في تسلسل النوكليئوتيدات في الـ DNA يؤدّي إلى تغيير في تسلسل الأحماض الأمينيّة في الزلال (البروتين) الذي يَنتُج. ما هو سبب هذه الظاهرة؟

أ. كودون واحد فقط مشفّر لحامض أمينيّ معيّن.

ب. كودون واحد مشفّر لعدّة أحماض أمينيّة.

جـ. كودونات مختلفة مشفّرة لحامض أمينيّ معيّن.

د. جزيء RNA ناقل (tRNA) واحد يمكنه أن ينقل أحماضًا أمينيّة مختلفة.

19. أيّ من المسارات التالية، التي يمرّ فيها الدم، هو الأطول؟

أ. من البطين الأيسر إلى الأذين الأيسر.

ب. من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن.

جـ. من البطين الأيمن إلى الأذين الأيسر.

د. من البطين الأيسر إلى الأذين الأيمن.

20. الانتخاب الطبيعيّ يؤثّر على تكراريّة صفات معيّنة فقط. ما هي هذه الصفات؟

أ. الصفات التي ينعكس أثرها (يظهر تعبيرها) في الكائن الحيّ البالغ.

ب. الصفات التي تنتقل بالوراثة.

جـ. الصفات التي تُكتسَب من أجل البقاء على قيد الحياة.

د. الصفات التي ينعكس أثرها في العشيرة الكثيفة.

(انتبه: عليك الإشارة إلى الإجابات في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان في صفحة 19.)

/ يتبع في صفحة 9 /

الفصل الثاني (35 درجة)

في هذا الفصل سبعة أسئلة، 21-27.
اختَر خمسة أسئلة، وأجب عنها في **دفتر الامتحان** (لكلّ سؤال – 7 درجات).

21. الشعاب المرجانيّة هي بيت تنمية بحريّ تعيش فيه أنواع مختلفة من المرجان (حيوانات) ومن الطحالب (نباتات). في خلايا مرجان من أنواع معيّنة توجد طحالب وحيدة الخليّة.

أ. العلاقات المتبادلة بين المرجان والطحالب هي من نوع تبادل منفعيّ. اذكر منفعة ممكنة واحدة يمنحها **المرجان** للطحالب. (3 درجات)

ب. في السنوات الأخيرة، في أعقاب أزمة المناخ، ارتفع معدّل درجات حرارة المياه في مناطق مختلفة في العالَم بـ 2-3 درجات مئويّة. يؤدّي هذا التغيُّر إلى انفصال الطحالب عن المرجان، وفي أعقابه يَبْيَضّ المرجان. في حالات كثيرة، يموت المرجان الذي ابْيَضَّ بعد زمن قصير.
فسّر لماذا لا يبقى هذا المرجان عادةً على قيد الحياة بدون الطحالب. (4 درجات)

22. مُنِحت جائزة نوبل لعام 2019 في مجال الطبّ لثلاثة باحثين على اكتشافاتهم المتعلِّقة بالآليّات التي تُمكِّن جسمَنا من التأقلم للنقص في الأوكسجين (هيپوكسيا).

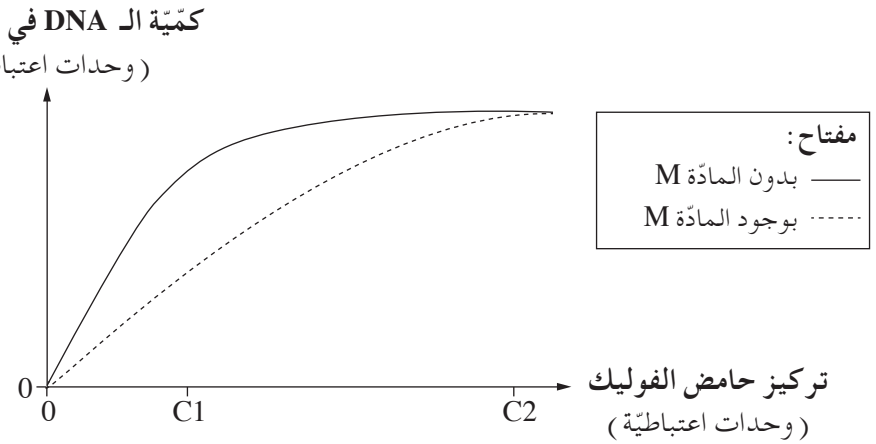
أ. نقص في الأوكسجين في خلايا العضلة يؤدّي إلى إنتاج متزايد لإنزيمات الجليكوليزا (تحليل الجلوكوز).
اشرح **إيجابيّة** واحدة و**سلبيّة** واحدة لإنتاج الطاقة في عمليّة الجليكوليزا بالمقارنة مع إنتاج الطاقة في عمليّة التنفّس الهوائيّ (الإيروبيّ). (3 درجات)

ب. **(1)** النقص في الأوكسجين في الجسم يؤدّي أيضًا إلى زيادة إنتاج هورمون الأريتروپويتين.
اشرح ما هي فائدة زيادة إنتاج الأريتروپويتين في هذه الحالة.

(2) ظهرت في السنوات الأخيرة حالات تَعاطَى فيها رياضيّون أولمبيّون أريتروپويتين.
هل يجب، حسب رأيك، السماح للرياضيّين بتَعاطِي الأريتروپويتين قبل المنافسات؟
اعرض تعليلاً واحدًا يدعم رأيك.
(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

23. حامض الفوليك هو سوبسترات (وسط) لإنزيم معيّن يشترك في إنتاج الـ DNA . مبنى جزيء المادّة M يشبه مبنى جزيء حامض الفوليك، وهو أيضًا يمكنه الارتباط بالموقع الفعّال لهذا الإنزيم.
فحص بعض الباحثين تأثير تركيز حامض الفوليك على وتيرة إنتاج الـ DNA – بوجود كمّيّة ثابتة من المادّة M ، وبدون المادّة M . نتائج الفحص معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. **(1)** في التركيز C1 لحامض الفوليك، وتيرة إنتاج الـ DNA بوجود المادّة M **تختلف** عن وتيرة إنتاج الـ DNA بدون المادّة M. فسّر لماذا.

(2) في التركيز C2 لحامض الفوليك، وتيرة إنتاج الـ DNA بوجود المادّة M **تشبه** وتيرة إنتاج الـ DNA بدون المادّة M. فسّر لماذا.

(5 درجات)

ب. المادّة M تضرّ بالخلايا السرطانيّة.
فسّر لماذا تأثير المادّة M على الخلايا السرطانيّة، التي تتكاثر بوتيرة سريعة، هو أكبر من تأثيرها على خلايا الجسم التي تتكاثر بوتيرة بطيئة. (درجتان)

24. عَرَض (متلازمة) داون هو عَرَض وراثيّ شائع.

أ. بعض الظواهر التي تُميِّز عَرَض داون تنبع من فائض الزلال (البروتين) SOD1 . الجين المشفّر لهذا الزلال موجود في الكروموسوم 21 . فسّر لماذا يَنتُج فائض للزلال SOD1 في عَرَض داون. (3 درجات)

ب. وُلد لأبوين طفل يعاني من عَرَض داون. رغم ذلك، وُجد أنّ كمّيّة الزلال SOD1 في هذا الطفل سليمة. في فحص وراثيّ للأب، اتّضح أنّ الجين المشفّر للزلال SOD1 فاسد في أحد الكروموسومات 21 لديه، ولذلك لا ينعكس أثره (لا يظهر تعبيره).
يمكن أن يتسبّب عَرَض داون لدى هذا الطفل من خطأ خلال الميوزا (الانقسام الاختزاليّ) في الأمّ **أو** في الأب.
اختر إحدى إمكانيّتَي الخطأ، في الأمّ أو في الأب. اذكر ما هو الخطأ، واشرح كيف كان مستوى الزلال SOD1 في الطفل سليمًا رغم الخطأ. في إجابتك بإمكانك الاستعانة بمخطّط. (4 درجات)

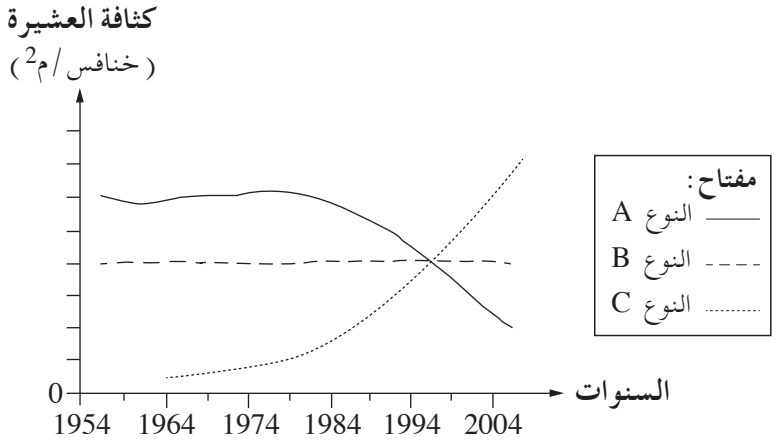
/ يتبع في صفحة 11 /

25. عاش في جزيرة معزولة خلال سنوات كثيرة نوعان من الخنافس – النوع A والنوع B – اللذان يتغذّيان من أوراق النباتات فقط.

في سنة 1964 ، وصلت إلى الجزيرة سفينة أحضرت معها نوعًا إضافيًّا من الخنافس – النوع C – الذي يتغذّى هو أيضًا من أوراق النباتات فقط.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض معطيات عن كثافة (عدد الخنافس في وحدة مساحة) العشائر الثلاث في الجزيرة بين السنوات 1954- 2004.

كثافة عشائر الخنافس من الأنواع A وَ B وَ C خلال السنين



أ. **(1)** اقترِح تفسيرًا لتأثير الخنافس من النوع C على كثافة عشيرة الخنافس من النوع A . اعتمِد في إجابتك على المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ.

(2) هل توجد علاقات متبادلة بين النوعين B وَ C ؟ علّل تحديدك حسب الرسم البيانيّ.

(4.5 درجات)

ب. بعد مرور عدّة سنوات، كانت عشيرة النوع C في الجزيرة أكبر من عشيرة هذا النوع في بلاد مَنْشَئِهِ (أصله). اقترِح سببًا واحدًا لذلك. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 12 /

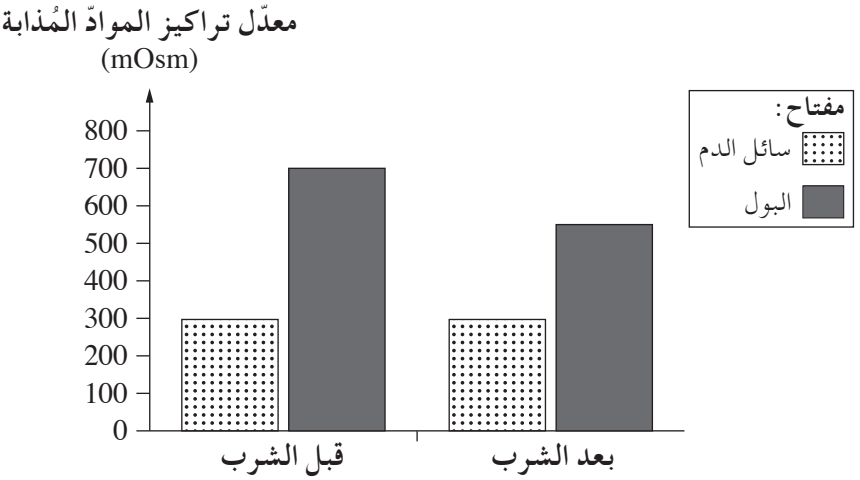
26. عندما ينتقل شخص من حالة الراحة إلى نشاط جسمانيّ مكثَّف، تحدث في جسمه تغيّرات على أثر نشاط أجهزة الاتّصال في الجسم.

أ. عند الانتقال إلى نشاط مكثَّف، تزداد كمّيّة هورمون الأدرينالين الذي يُفرَز إلى الدم.
يؤدّي هذا الازدياد إلى تغيّرات مثل توسُّع المسالك التنفّسيّة (الشُّعَيْبات الرئويّة) وزيادة وتيرة نبض القلب.
اشرح كيف يُمكِّن كلّ واحد من هذين التغيّرين نشاطًا متزايدًا للعضلات أثناء الجهد. (5 درجات)

ب. يُنظَّم عمل القلب أيضًا بواسطة الجهاز العصبيّ.
صف فرقًا واحدًا بين الاتّصال الهورمونيّ والاتّصال العصبيّ في الجسم. (درجتان)

27. فحصوا تركيز الموادّ المُذابة في سائل الدم (البلازما) وفي البول لدى مجموعة أشخاص مُعافين قبل أن شربوا ماءً وبعد أن شربوا ماءً.
نتائج الفحص معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

تركيز الموادّ المُذابة في سائل الدم وفي البول قبل الشرب وبعده



أ. اشرح كيف يؤدّي شرب الماء إلى التغيّر المعروض في الرسم البيانيّ في تركيز الموادّ المُذابة في البول.
تطرّق في إجابتك أيضًا إلى تأثير الهورمون ADH. (4.5 درجات)

ب. اشرح كيف تدلّ المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ على قيام (تواجُد) اتّزان بدنيّ. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 13 /

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.

اقرأ وصف البحث الذي أمامك، وأجب عن جميع الأسئلة 28-30.

جهاز المناعة والدهنيّات وما بينهما

(مُعدّ حسب: C.Petersen et al, "T cell — mediated regulation of the microbiota protects against obesity". **Science**, 26 July 2019)

إحدى المشاكل التي تواجهها أجهزة الصحّة في دُوَل العالَم الغربيّ هي السمنة الزائدة. تفحص أبحاث كثيرة العلاقة بين هذه الظاهرة وبين عمليّات تحدث في أجهزة مختلفة في الجسم.

28. بعد تناوُل الغذاء، تمرّ الدهنيّات التي فيه بعدّة عمليّات في الجسم إلى أن تتحوّل إلى جزء من الأنسجة الدهنيّة. تمرّ الدهنيّات في الجهاز الهضميّ بمرحلتين: المرحلة الأولى هي تحليل آليّ (ميكانيكيّ)، تتحوّل فيه قطرات دهنيّة كبيرة إلى قطرات دهنيّة صغيرة. المرحلة الثانية هي تحليل كيميائيّ، تتحلّل فيه الجزيئات الدهنيّة التي في القطرات الصغيرة إلى الوحدات التي تُبنى منها – أحماض دهنيّة وچليسرول.

أ. فسّر لماذا من المهمّ أن يحدث التحليل الآليّ للغذاء **قبل** التحليل الكيميائيّ. (2.5 درجة)

ب. اشرح أهمّيّة التحليل الكيميائيّ. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 14 /

هناك عوامل كثيرة تؤدّي إلى السمنة الزائدة. أحد هذه العوامل، الذي تمّ بحثه مؤخّرًا، هو تركيبة عشائر البكتيريا – **الميكروبيوم** – في الجهاز الهضميّ.

باحثون من جامعة يوتا في الولايات المتّحدة فحصوا في الفئران، العلاقة بين نشاط جهاز المناعة وبين تركيبة الميكروبيوم في الجهاز الهضميّ، والعلاقة بين تركيبة الميكروبيوم وبين السمنة الزائدة.

أجرى الباحثون تجربة في فئران من صنفين – فئران عاديّة وفئران مُهندَسة. في أمعاء الفئران العاديّة توجد بشكل ثابت ليمفوسيتات من نوع معيّن، تؤدّي إلى إفراز أجسام مضادّة ضدّ بكتيريات معيّنة. في الفئران المُهندَسة أَحْدَثوا خللاً في جهاز المناعة، ولذلك كان فيها عدد أقلّ من الليمفوسيتات من هذا النوع.

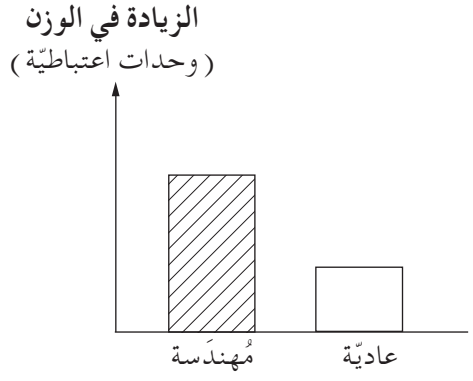
نمّى الباحثون الفئران من الصنفين في نفس الشروط، وأَطعموها بغذاء غنيّ بالدهنيّات. بعد مرور ثلاثة أسابيع منذ بدء التجربة، فحص الباحثون عدد أفراد عشائر بكتيريات في أمعاء الفئران، وَحَسَبُوا الكمّيّة النسبيّة لكلّ واحد من أنواع البكتيريات. أحد أنواع البكتيريات التي فُحصَت هو البكتيريا DSV (دي– سولفو– ڤيبريو).

نتائج الفحص بعد ثلاثة أسابيع معروضة في الرسم البيانيّ 1.

الرسم البيانيّ 1: الكمّيّة النسبيّة لبكتيريا DSV في أمعاء الفئران المُهندَسة وأمعاء الفئران العاديّة

في بداية التجربة، وَزَنَ الباحثون الفئران، وبعد ثلاثة أسابيع وَزَنوها مرّة ثانية. التغيُّر في وزن الفئران معروض في الرسم البيانيّ 2 الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 2: التغيّر في وزن الفئران المُهندَسة وفي وزن الفئران العاديّة

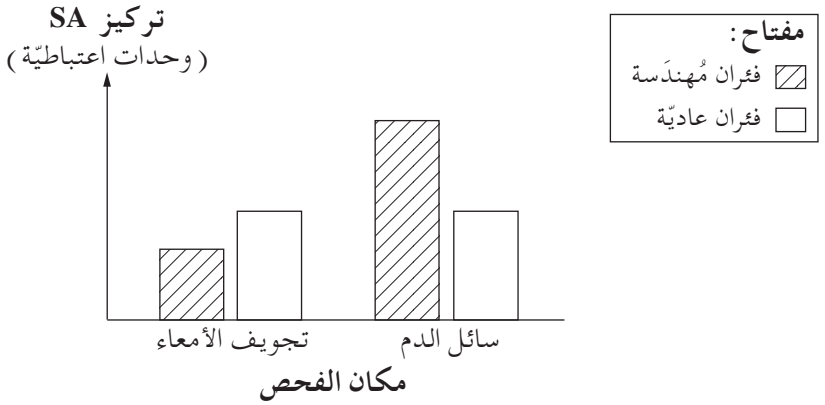


29. أ. اعتمادًا على النتائج المعروضة في الرسمين البيانيّين، الرسم البيانيّ 1 والرسم البيانيّ 2، صف العلاقة بين الكمّيّة النسبيّة لبكتيرياتDSV في الأمعاء وبين الزيادة في وزن الفئران. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

في تجربة لاحقة، فحص الباحثون تركيز الحامض الدهنيّ SA في تجويف الأمعاء وفي سائل الدم لدى الفئران العاديّة والـمُهندَسة. الأحماض الدهنيّة هي وحدات المبنى التي يُبنى منها الدهن في الجسم.
النتائج معروضة في الرسم البيانيّ 3 الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 3: تركيز الحامض الدهنيّ SA في الأمعاء وفي سائل الدم لدى الفئران الـمُهندَسة ولدى الفئران العاديّة



ب. في أيّ من صنفَي الفئران امتُصَّت في الأمعاء كمّيّة أكبر من الحامض الدهنيّ SA ؟ علّل إجابتك حسب الرسم البيانيّ 3. (3 درجات)

30. أ. اعتمادًا على المعلومات **في الفصل كلّه**، اشرح كيف يمكن للخلل في جهاز المناعة لدى الفئران أن يؤدّي إلى السمنة الزائدة. (4 درجات)

ب. وُجد أنّ تركيبة الميكروبيوم في أمعاء الأشخاص الذين يعانون من السمنة الزائدة تشبه تركيبة الميكروبيوم في أمعاء الفئران الـمُهندَسة.
هل، حسب رأيك، يجدر الاقتراح للأشخاص الذين يعانون من السمنة الزائدة بعلاج يُدخِلون فيه بكتيريات إلى الجهاز الهضميّ تَتَنافس مع بكتيريات DSV؟ أعطِ تعليلاً **بيولوجيًّا** واحدًا يدعم رأيك.
(3 درجات)

/ يتبع في صفحة 16 /

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:
الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر (ظهور تعبير) الجينات والهندسة الوراثيّة – الصفحات 16-18.
الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ – الصفحتان 19-20.
الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان – الصفحات 21-23.
عليك أن تختار موضوعًا واحدًا وتجيب فيه عن **سؤالين**، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

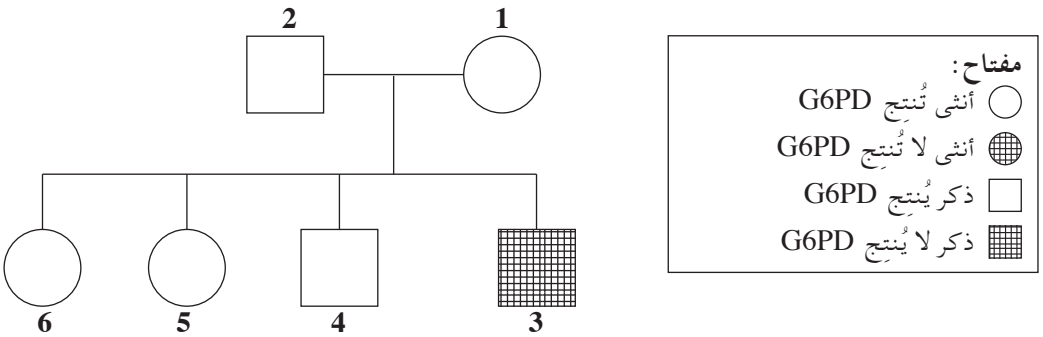
الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر (ظهور تعبير) الجينات والهندسة الوراثيّة

أجب عن سؤالين: عن السؤال 31 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 32-33.

أجب عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

31. الإنزيم G6PD نَشِط في خلايا الجسم وحيويّ لتبادل سليم للموادّ.
الرسم التوضيحيّ 1 الذي أمامك يصف سلالة لعائلة لا يتمّ فيها إنتاج الإنزيم G6PD في خلايا جسم أحد الأبناء.

الرسم التوضيحيّ 1



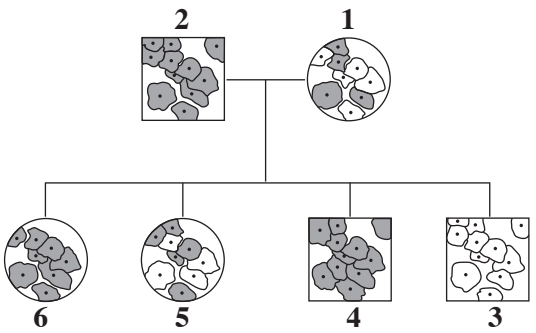
أ. الجين المشفّر للإنزيم G6PD موجود بتماسك للكروموسوم X. اكتب **في دفترك** الطُّرُز الوراثيّة **لجميع** الأفراد 1-6.
في الأفراد الذين لديهم إمكانيّتان – اكتب الإمكانيّتين. استعمِل الحرفين G، g للإشارة إلى الأليلات.
(3.5 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

ب. يمكن في المختبر فحص إذا كان الإنزيم G6PD نَشطًا أم غير نَشِط في الخلايا. يتمّ الفحص بواسطة صَبْغ عيّنات خلايا. الخليّة التي فيها إنزيم نَشِط تُصْبَغ بلون غامق، بينما الخليّة التي فيها الإنزيم غير نَشِط لا تُصبَغ بتاتًا.

الرسم التوضيحيّ 2 الذي أمامك يصف نتائج صَبْغ عيّنات جميع أفراد العائلة.

الرسم التوضيحيّ 2



حسب المعلومات التي أُضيفت في الرسم التوضيحيّ 2، حدِّد ما هو الطراز الوراثيّ لكلّ واحد من الأفراد الذين كتبتَ بالنسبة لهم إمكانيّتين في البند "أ". (2.5 درجة)

جـ. نتائج صَبْغ عيّنة الأمّ (الفرد 1) تُبيِّن أنّ هناك خلايا صُبِغت وخلايا أخرى لم تُصبَغ بتاتًا. هناك عمليّة معيّنة تحدث في أحد الكروموسومات في خلايا جسم الإناث فقط.

اذكر ما هي هذه العمليّة، وفسّر لماذا، في أعقاب هذه العمليّة، كانت هناك خلايا لم تُصبَغ لدى الأمّ. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 18 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. في نبتة معيّنة، الجين G مشفّر للزلال GR ، وهو زلال (بروتين) يُحفِّز إنتاج أوراق التُّوَيْج في الزهرة.
الزلال T يُنظِّم أثر انعكاس (ظهور تعبير) الجين G بآليّة رقابة سالبة.

أ. يمكن اليوم إجراء تغييرات وراثيّة (جينيّة) في الأماكن المُراد التغيير فيها في الجينوم بصورة دقيقة.
أمامك مثالان لتغيّرين يمكن إجراؤهما في جينوم بويضة مُخصَبة (زيجوت) لهذه النبتة:

i. تغيير في الجين المشفّر للزلال T بحيث يكون الزلال T الذي يَنتُج غير فعّال (غير نَشِط).

ii. تغيير في الجين المشفّر للزلال T بحيث يرتبط الزلال T بشكل أقوى بموقع بادئ النسخ (promoter) للجين G .

أيّ من التغييرين، i أم ii، يؤدّي إلى إنتاج نبتة يكون في أزهارها عدد أكبر من أوراق التويج؟ فسّر إجابتك. (3 درجات)

ب. حدِّد هل يمكن أن نجد في خلايا جذر هذه النبتة الجين G وَالـ RNA رسول (mRNA) للزلال GR .
علّل تحديدَيْك. (3 درجات)

33. يمكن في الهندسة الوراثيّة أن نجعل النباتات تعكس أثر (تُظهِر تعبير) جينات مصدرها من البكتيريا، وأن نجعل البكتيريا تعكس أثر جينات مصدرها من النباتات.

أ. في بكتيريا معيّنة يوجد الإنزيم A ، وهو إنزيم يُحفِّز إنتاج مادّة لونها بنفسجيّ.
من أجل إنتاج أزهار بنفسجيّة، أَدْخَلَ الباحثون إلى خلايا نبتة حاملاً فيه ثلاثة مركّبات:

- منطقة رقابة لبدء النسخ
- جين مبنويّ مشفّر للإنزيم A
- منطقة رقابة لإنهاء النسخ

حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من مركّبات الحامل هل مصدره من بكتيريا أم من نبتة. علّل تحديداتك.
(4 درجات)

ب. أراد الباحثون إدخال جينات جَزَر إلى بكتيريا كي تتمكّن البكتيريا من إنتاج مادّة لونها برتقاليّ.
اشرح لماذا عليهم استعمال cDNA وليس الجينات الأصليّة لخلايا الجَزَر. (درجتان)

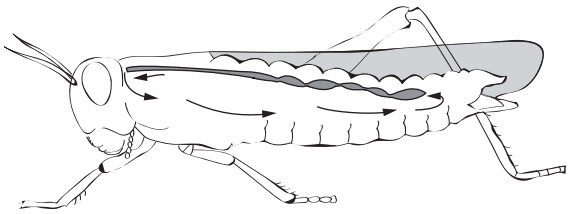
/ يتبع في صفحة 19 /

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ

أجب عن سؤالين: عن السؤال 34 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 35-36.

أجب عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

34. الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يعرض جزءًا من جهاز النقل في الجندب (حشرة).



أ. في هذا الجهاز يوجد أنبوب فيه توسُّعات تقوم بأداءات وظيفيّة معيّنة للقلب.
اذكر **أداءً وظيفيًّا** واحدًا لهذا الأنبوب في الجندب يشبه أداءً وظيفيًّا للقلب في الثدييّات. (درجتان)

ب. (1) اذكر فرقًا واحدًا في **المبنى** بين جهاز الدم المفتوح وجهاز الدم المغلق.

(2) جهاز الدم المفتوح موجود فقط في الحيوانات الصغيرة، كالحشرات. لماذا لا تستطيع الحيوانات الكبيرة العيش بجهاز دم مفتوح؟ اقترح تفسيرًا واحدًا لذلك.
(4 درجات)

جـ. الأوكسجين في الحشرات لا يُنقَل في سائل الدم. اشرح كيف تُنتَج، رغم ذلك، طاقة في خلايا جسمها. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 20 /

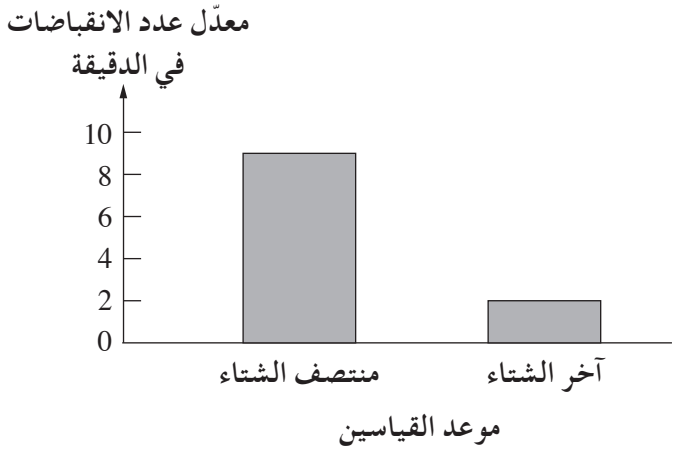
أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. الأميبا هي كائن حيّ وحيد الخليّة يعيش في أُنقوعات الشتاء.

أ. في أنقوعة معيّنة، قاسوا وتيرة نشاط الفجوة المنقبضة في الأميبات في موعدين: في منتصف الشتاء، عندما تكون مياه كثيرة في الأنقوعة، وفي آخر الشتاء، عندما تبدأ الأنقوعة بالجفاف ويكون تركيز الأملاح فيها عاليًا.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض نتيجتَي القياسين.

وتيرة نشاط الفجوة المنقبضة في الأميبات في موعدين



فسّر الفرق بين نتيجتَي القياسين. (3.5 درجات)

ب. النفايات النيتروجينيّة التي تُفرِزها الأميبا هي أمونيا. أَدْخَلوا إلى مياه الأنقوعة مادّة تضرّ بعمليّة التنفّس الخلويّ في الأميبات. فسّر لماذا توَقَّفَ في أعقاب ذلك نشاط الفجوة المنقبضة، بينما لم يتضرّر إفراز الأمونيا من الأميبات. (3.5 درجات)

36. **أ.** تحدث عمليّة الإخصاب في بيئة رطبة في الأسماك وكذلك في الثدييّات.

(1) هناك فرق في نوع الإخصاب بين معظم أنواع الأسماك وبين الثدييّات. اذكر ما هو.

(2) اشرح سببًا واحدًا لكون البيئة الرطبة حيويّة لحدوث عمليّة الإخصاب.

(3.5 درجات)

ب. أثناء تطوُّر الجنين – في الأسماك وكذلك في الثدييّات – توجد للجنين حاجات متشابهة، مثلاً بيئة رطبة.

اذكر حاجتين **إضافيّتين** حيويّتين لتطوُّر الجنين في الأسماك ولتطوُّر الجنين في الثدييّات أيضًا.

بالنسبة لكلّ واحدة من الحاجتين اللتين ذكرتَهما، صف كيف تُزوَّد للجنين في الأسماك وكيف تُزوَّد للجنين في الثدييّات. (3.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان

أجب عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 38-39.

أجب عن السؤال 37 **(إلزاميّ)**.

37. نمّى باحثون صنفين لبكتيريا من نوع معيّن – الصنف A والصنف B.
نمّوا كلّ صنف في أنبوبين اختباريّين – في أحدهما يوجد بنسلين في وسط التنمية، وفي الآخر لا يوجد بنسلين.
أخذوا من كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة الأربعة عيّنة من البكتيريا وأضافوا إليها ماءً مقطّرًا. بعد مرور زمن معيّن، فحصوا من خلال المشاهَدة بالمجهر إذا كانت خلايا البكتيريا كاملة.
مجرى التجربة ونتائجها معروضة في الجدول الذي أمامك.

صنف البكتيريا	بنسلين في وسط التنمية	العيّنة	إضافة ماء مقطّر	نتائج الفحص
A	يوجد	A1	+	قِطَع خلايا
	لا يوجد	A2	+	خلايا كاملة
B	يوجد	B1	+	خلايا كاملة
	لا يوجد	B2	+	خلايا كاملة

أ. **(1)** فسّر الفرق بين النتائج التي نتجت في العيّنة A1 وبين النتائج التي نتجت في العيّنة A2.
تطرّق في تفسيرك أيضًا إلى آليّة عمل البنسلين.

(2) فسّر الفرق بين النتائج التي نتجت في العيّنة A1 وبين النتائج التي نتجت في العيّنة B1.
(4 درجات)

بكتيريا التتانوس منتشرة في البيئة المحيطة للإنسان، وتُهدِّد صحّة الأشخاص الذي لم يُطعَّموا ضدّ مرض التتانوس.

ب. صف طريقة إصابة بكتيريا التتانوس بجسم الإنسان. (3 درجات)

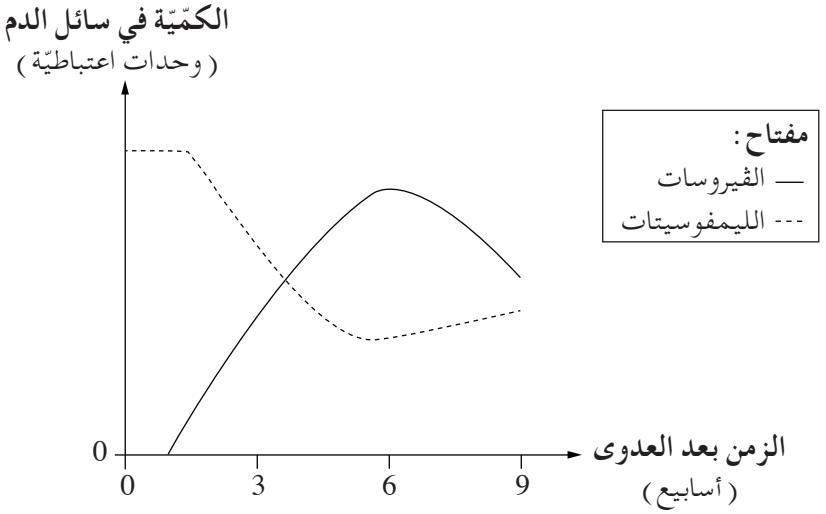
جـ. أُصيب شخص بجرح عميق في رِجْلِه. هناك تخوُّف بأنّ الجرح قد تَلَوَّث، وعلى أثر ذلك يمكن أن تظهر أعراض مرض التتانوس.
فسّر لماذا دواء المضادّ الحيويّ، الذي يُصيب بكتيريا التتانوس، لا يمنع ظهور أعراض المرض لدى هذا الشخص. (درجتان)

(انتبه: تكملة نموذج الامتحان في الصفحتين التاليتين.) /يتبع في صفحة 22/

أجب عن أحد السؤالين 38-39.

38. أ. لدى أشخاص تعرّضوا لعدوى ڤيروس HIV ، أجروا في مرحلة التلوُّث الأوّليّ متابعة لكمّيّة ڤيروسات HIV ولكمّيّة الليمفوسيتات في سائل الدم. النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

كمّيّة ڤيروسات HIV والليمفوسيتات خلال مرحلة التلوُّث الأوّليّ



(1) فسّر الزيادة في كمّيّة ڤيروسات HIV والانخفاض في كمّيّة الليمفوسيتات في سائل الدم خلال الأسابيع 0-6 بعد العدوى.

(2) فسّر التغيّر في كمّيّة ڤيروسات HIV في سائل الدم خلال الأسابيع 6-9 بعد العدوى.

(4 درجات)

ب. أحد الأدوية لمرض الإيدز هو المادّة AZT (أزيدوثيميدين). هذه المادّة تُشوِّش بناء جزيئات DNA .
اشرح كيف يُصيب AZT إنتاج زلاليّات ڤيروس HIV ، رغم أنّه ڤيروس RNA . (درجتان)

/ يتبع في صفحة 23 /

39. **أ.** نُشر في جريدة علميّة مقال تناول السؤال "هل الڤيروسات هي كائنات حيّة؟".
اكتب تعليلاً واحدًا يدعم الادّعاء بأنّ الڤيروسات هي كائنات حيّة، وتعليلاً واحدًا يدعم الادّعاء بأنّ الڤيروسات **ليست** كائنات حيّة. (2.5 درجة)

ب. أراد باحثون أن يفحصوا تأثير ڤيروسات معيّنة على إنتاج زلاليّات (بروتينات) وعلى إنتاج الطاقة في خلايا الإنسان. نمّى الباحثون في المختبر خلايا بنكرياس وَأصابوها بالعدوى بڤيروسات. بعد مرور عدّة ساعات من العدوى، وُجد أنّ وتيرة إنتاج زلال الإنسولين في الخلايا قد **انخفضت**، بينما وتيرة إنتاج الطاقة في الخلايا **لم تتغيّر**. فسّر هاتين النتيجتين. (3.5 درجات)

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم.