מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043381**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043381**
ترجمة إلى العربيّة (2)

ביולוגיה

البيولوجيا

על פי תכנית הרפורמה ללמידה משמעותית

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה
שאלות בנושאי ההעמקה

حسب خطّة الإصلاح: التّعلّم ذي المعنى

أسئلة وتحليل بحث علميّ في مواضيع النواة
أسئلة في مواضيع التعمّق

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 לשאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיך לשאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב במחברת הבחינה.

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، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "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.

ב 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 الأكثر ملاءمة.

* 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 (א-ד) الذي يمثّل الإجابة التي اخترتَها.

مثال:

47. أيّ مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

א. الصَّفَر
ב. الحصبة الألمانيّة
ג. الملاريا
ד. السعال

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

47.

א	ב	ג	ד
☐	☐	☒	☐

* 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. في خلايا النباتات وكذلك في خلايا الحيوانات يوجد:

א. ميتوكندريا وكلوروبلاستيدات.

ב. فجوة عصاريّة وغشاء خليّة.

ג. غشاء خليّة وجدار خليّة.

ד. ميتوكندريا وريبوزومات.

2. أثناء جريان الدم في جسم الإنسان خرجت خليّة دم حمراء من الكلية اليمنى، ووصلت إلى الكلية اليسرى.

في أيّة أعضاء كان يجب على الخليّة أن تمرّ؟

א. القلب والرئتين.

ב. الرأس والرئتين.

ג. القلب واليد اليسرى.

ד. الكبد والأمعاء.

3. الجمل א-ד التي أمامك تقارن بين الإنزيمات والأجسام المضادّة. ما هي الجملة الصحيحة؟

א. الإنزيمات تحفّز عمليّات تبادل الموادّ في الخليّة، بينما الأجسام المضادّة تُعيق هذه العمليّات.

ב. الإنزيمات وكذلك الأجسام المضادّة تعمل خارج الخلايا فقط.

ג. الإنزيمات وكذلك الأجسام المضادّة هي زلاليّات ترتبط بشكل خاصّ بالموادّ.

ד. في الـ DNA توجد معلومات لإنتاج الإنزيمات، ولا توجد معلومات لإنتاج الأجسام المضادّة.

4. أيّة جملة من الجمل التي أمامك تصف ملاءمة لعوامل أحيائيّة؟

א. للطيور التي تسبح في الماء يوجد غشاء يربط بين أصابع القدمين.

ב. للنباتات التي تُلقَّح بواسطة الريح توجد أزهار صغيرة عديمة اللون والرائحة.

ג. أوراق النباتات التي تنمو في شروط برد تتساقط في الخريف.

ד. للعصافير التي تتغذّى من رحيق الأزهار يوجد منقار طويل ودقيق.

/ يتبع في صفحة 4 /

5. ما هو العامل الذي يؤدّي إلى خروج الهواء من الرئتين أثناء الزفير؟

א. انقباض الحجاب الحاجز، الذي يؤدّي إلى زيادة حجم القفص الصدريّ.

ב. انبساط الحجاب الحاجز، الذي يؤدّي إلى تقليص حجم القفص الصدريّ.

ג. الفرق بين تركيز CO_2 في الدم وتركيز CO_2 في حويصلات الرئة.

ד. حاجة الجسم لاستيعاب الأوكسجين اللازم لنشاط الخلايا.

6. الخفّاش الطنّان، الذي يبلغ وزنه غرامَيْن تقريبًا، هو أصغر ثدييّ في العالم.
ما هو أرجح تفسير لحقيقة عدم وجود ثدييّات أصغر منه؟

א. لثدييّ أصغر منه لا يمكن أن يكون جهاز تبادل غازات ناجع.

ב. يجد الثدييّ الأصغر منه صعوبة في المحافظة على درجة حرارة جسم ثابتة.

ג. أجهزة الجسم لدى الثدييّ الأصغر منه لا تستطيع أداء وظائفها لأنّها صغيرة للغاية.

ד. الثدييّ الأصغر منه يكون معرّضًا لخطر افتراس دائم.

7. بعد تناول وجبة غنيّة بالكربوهيدرات، يكون تركيز الچلوكوز في الدم الذي يدخل إلى الكبد أعلى من تركيز الچلوكوز في الدم الذي يخرج من الكبد. ما هو سبب ذلك؟

א. معظم الچلوكوز يتحوّل إلى نشا يُخزَن في الكبد.

ב. الچلوكوز يتحوّل إلى سكّر ثنائيّ يُخزَن في الكبد، ويتحرّر منه حسب احتياجات الجسم.

ג. الچلوكوز يبقى سكّرًا أحاديًّا، وبذلك يُخزَن في الكبد، ويتحرّر منه حسب احتياجات الجسم.

ד. معظم الچلوكوز يتحوّل إلى چليكوچين يُخزَن في الكبد.

8. من بين الجمل א-ד التي أمامك، ما هي الجملة الصحيحة؟

א. البنكرياس يُفرِز ADH.

ב. الكلية تُفرِز إنسولين.

ג. الخلايا التكاثريّة تُفرِز LH.

ד. الهيپوفيزا (الغدّة النخاميّة) تُفرِز FSH.

/ يتبع في صفحة 5 /

9. أدخل بعض الباحثين إلى أنابيب اختباريّة نشا وإنزيمات تُحلِّل النشا، وأدخلوا الأنابيب الاختباريّة إلى أوعية بدرجات حرارة مختلفة، كما هو مفصّل في الجدول الذي أمامك. بعد فترة معيّنة، فحص الباحثون محتوى الأنابيب الاختباريّة، ووجدوا أنّه نتج چلوكوز في أحد الأنابيب الاختباريّة فقط.

رقم الأنبوب الاختباريّ	نشا	إنزيمات تُحلِّل النشا	درجة الحرارة (^oC)
1	+	+	20
2	+	–	20
3	–	+	37
4	+	+	100

في أيّ أنبوب اختباريّ نتج چلوكوز؟

א. في الأنبوب الاختباريّ 1، لأنّه يحوي وسطًا (سوبسترات) وإنزيمات نشطة.

ב. في الأنبوب الاختباريّ 2، لأنّ إضافة النشا تُعيق تَحلُّله.

ג. في الأنبوب الاختباريّ 3، لأنّ درجة الحرارة فيه مثلى لنشاط الإنزيم.

ד. في الأنبوب الاختباريّ 4، لأنّ درجة الحرارة العالية تحفّز عمليّات تحليل إنزيميّة.

10. التكاثر التزاوجيّ (الجنسيّ) هو عامل هامّ في التطوّر والنشوء في الأساس لأنّ بواسطته:

א. تَنْتُج أفراد نسل مطابقة للأبوين.

ב. يَتكوَّن تفاوت وراثيّ بين أفراد النسل.

ג. تُتاح استمراريّة وجود الفرد.

ד. تُتاح تغيّرات في طريقة مضاعفة الـ DNA.

11. في قياسات أجراها باحثون خلال فترة زمنيّة في منظومة بيئيّة معيّنة، وجدوا أنّ كمّيّة CO_2 التي تنطلق في اليوم أكبر من كمّيّة CO_2 التي تُستوعَب.

استنتج الباحثون أنّ الكتلة الأحيائيّة لمجمل الكائنات الحيّة في المنظومة:

א. تنخفض.

ב. تزداد.

ג. لا تتغيّر.

ד. تنخفض وبعد ذلك تزداد.

/ يتبع في صفحة 6 /

12. أدخلوا خليّة حيوان إلى محلول، وعلى أثر ذلك انكمشت الخليّة.
ما الذي يمكن استنتاجه من ذلك بالنسبة لتركيز المُذابات في المحلول، بالمقارنة مع تركيز المُذابات داخل الخليّة؟

א. تركيز المحلول أقلّ من التركيز في الخليّة.
ב. التركيزان في المحلول وفي الخليّة متساويان.
ג. تركيز المحلول أعلى من التركيز في الخليّة.
ד. لا يمكن التحديد.

13. كيف يُنقَل التحفيز العصبيّ في الجهاز العصبيّ؟

א. ينتقل ناقل عصبيّ من أحد التشابكات العصبيّة إلى التشابك العصبيّ الذي يليه عن طريق خليّة عصبيّة.
ב. تنتقل إشارة كهربائيّة في التشابك العصبيّ في أعقاب إفراز ناقل عصبيّ بواسطة خليّة عصبيّة.
ג. تنتقل إشارة كهربائيّة عن طريق خليّة عصبيّة وتؤدّي إلى إفراز ناقل عصبيّ إلى التشابك العصبيّ.
ד. تنتقل إشارة كهربائيّة على طول خليّة عصبيّة وتُنقَل مباشرةً إلى الخليّة العصبيّة التالية.

14. أيّة صفة للمادّة تُمكِّنها من أن تُستعمَل مادّة ادّخاريّة في الخلايا؟

א. تراكُم المادّة يزيد من تركيز المُذابات في الخليّة.
ב. المادّة هي جزيء صغير يدخل بسهولة إلى الخلايا.
ג. خزن المادّة لا يغيّر تركيز المُذابات في الخليّة.
ד. ذائبيّة المادّة في الماء هي عالية جدًّا.

/ يتبع في صفحة 7 /

15. الجمل א-ד التي أمامك تفسّر لماذا الحشرة التي من نوع العصويّات تشبه فرع الأشجار الدقيق.
أيّة جملة من الجمل هي التفسير الصحيح؟

א. تواجد العصويّات على الفروع الدقيقة خلال أجيال كثيرة أدّى إلى تغيّر جسمها إلى شكل الفرع الدقيق.

ב. الحشرات التي تتواجد على الفروع الدقيقة تُفضِّل أن تُرى كفرع دقيق، كي لا تُفترَس.

ג. العصويّات تتغذّى من الفروع الدقيقة التي تجعلها تُرى كالفروع الدقيقة.

ד. من بين الحشرات التي تتواجد على الفروع الدقيقة، الحشرات التي تشبه الفرع الدقيق تُفترَس بمدًى أقلّ.

16. جميع الجزيئات التي هي ناتج نهائيّ لهضم الغذاء وتنتقل إلى الدم هي:

א. جزيئات صغيرة، تُستعمَل لإنتاج الطاقة فقط.

ב. جزيئات صغيرة، تُستعمَل لإنتاج الطاقة ولبناء الموادّ.

ג. جزيئات چلوكوز، تُستعمَل لبناء الچليكوچين.

ד. جزيئات أحماض أمينيّة، تُستعمَل لبناء الزلاليّات.

17. توجد في غدّة البنكرياس خلايا من نوع معيّن تُنتِج هورمون الإنسولين، وتوجد خلايا من نوع آخر – تُنتِج إنزيمات هضميّة. ما الذي يؤدّي إلى الفرق بين نوعَي الخلايا؟

א. الاختلاف في مبنى جزيئات الـ DNA في نوعَي الخلايا.

ב. مبنى مختلف للريبوزومات في نوعَي الخلايا.

ג. مبنى جزيئات الـ RNA ناقل (tRNA) مختلف في نوعَي الخلايا.

ד. تفعيل جينات مختلفة في نوعَي الخلايا.

/ يتبع في صفحة 8 /

18. الفرق الأساسيّ بين الڤيروسات والبكتيريا هو :

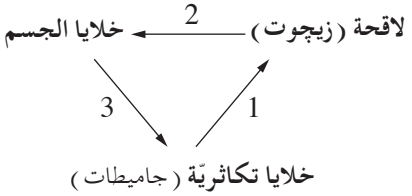
א. الـ DNA في البكتيريا موجود داخل النواة، والـ DNA في الڤيروسات موجود خارج النواة.

ב. البكتيريا تتكاثر بنفسها، والڤيروسات تحتاج إلى خليّة حيّة كي تتكاثر.

ג. البكتيريا هي غير ذاتيّة التغذية، والڤيروسات هي ذاتيّة التغذية.

ד. البكتيريا أصغر بكثير من الڤيروسات.

19. أمامك تخطيط يصف ثلاث عمليّات في مخلوقات تقوم بالتكاثر التزاوجيّ.



ما هي العمليّات التي تمثّلها الأسهم 1 ، 2 ، 3؟

א. 1. إخصاب 2. ميتوزا (انقسام غير مباشر) 3. ميوزا (انقسام اختزاليّ)

ב. 1. إخصاب 2. ميوزا (انقسام اختزاليّ) 3. ميتوزا (انقسام غير مباشر)

ג. 1. ميتوزا (انقسام غير مباشر) 2. ميوزا (انقسام اختزاليّ) 3. إخصاب

ד. 1. ميوزا (انقسام اختزاليّ) 2. ميتوزا (انقسام غير مباشر) 3. إخصاب

20. درس أحد الطلّاب لامتحان البجروت في البيولوجيا. في أيّ جزء من الجهاز العصبيّ تحدث عمليّة الدراسة؟

א. جذع الدماغ.

ב. قشرة الدماغ.

ג. النخاع الشوكيّ.

ד. أعضاء الحسّ.

/ 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. أمامك أربع ظواهر بيولوجيّة تحدث في جسم الإنسان المعافى.

(1) خروج الدم من الجسم في أعقاب جرح صغير يتوقّف بعد مرور وقت قصير.

(2) إنتاج خلايا الدم الحمراء يزداد مع الصعود إلى الأماكن العالية.

(3) كمّيّة البول التي تُفرَز في الأيّام الحارّة هي عادةً أقلّ من الكمّيّة التي تُفرَز في الأيّام الباردة.

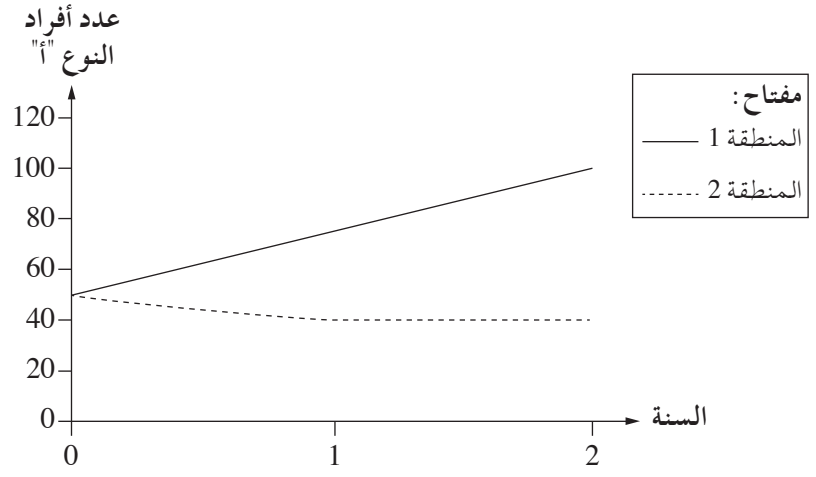
(4) درجة حرارة الجسم، التي ترتفع أثناء النشاط الجسمانيّ، تنخفض بعد مرور وقت قصير.

اختَر اثنتين من الظواهر (1)-(4)، وبالنسبة لكلّ واحدة منهما:

- صف باختصار الآليّة التي تؤدّي إلى الظاهرة.
- اشرح ما هي أهمّيّتها للأداء الوظيفيّ السليم للجسم.

/ يتبع في صفحة 10 /

22. أراد أحد الباحثين أن يفحص العلاقات المتبادلة بين نوعين: النوع "أ" والنوع "ب".
لهذا الغرض، نمّى الباحث النوعين خلال سنتين في منطقتين الشروط فيهما متشابهة.
أدخل الباحث إلى المنطقة 1 النوع "أ" فقط، وإلى المنطقة 2 – النوعين معًا.
الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض عدد أفراد النوع أ في المنطقتين خلال سنتين.



أ. النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ تلائم شكلين من العلاقات المتبادلة بين النوعين.
اذكر شكلاً واحدًا منهما، وعلّل إجابتك حسب معطيات من الرسم البيانيّ. (4 درجات)

ب. في نهاية التجربة، أخرج الباحث النوع "أ" من المنطقة 2، وأبقى فيها النوع "ب" فقط.
قدِّر، حسب شكل العلاقات المتبادلة الذي ذكرتَه في البند "أ"، ماذا سيكون تأثير إخراج النوع "أ" على عدد أفراد النوع "ب". علّل إجابتك. (3 درجات)

23. في مرض 'فقر الدم المنجليّ' يَنتُج هيموجلوبين غير سليم: في موقع واحد في زلال الهيموجلوبين غير السليم يوجد الحامض الأمينيّ ثالين، بدلاً من حامض الجلوتاميك الموجود في هذا الموقع في الهيموجلوبين السليم.

أ. **(1)** أيّ نوع طفرة يمكنه أن يؤدّي إلى تغيّر حامض أمينيّ في جزيء الهيموجلوبين؟

(2) صف مراحل العمليّة من الطفرة في الـ DNA وحتّى إنتاج جزيء زلال غير سليم في الهيموجلوبين.

(5 درجات)

ب. المرضى بفقر الدم المنجليّ يعانون من ضعف عامّ. فسّر لماذا. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 11 /

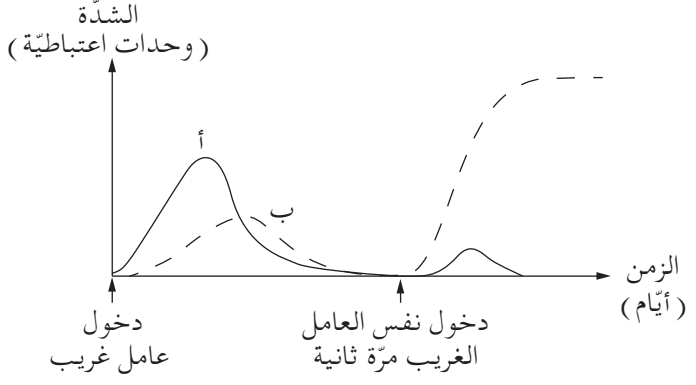
24. وُلد لأبوين ابنان، لأحدهما فصيلة دم O وللآخر فصيلة دم AB.

أ. أحد ابنَي الأبوين فقط يمكنه التبرّع بوجبة دم لأخيه. حدِّد مَن هو الابن الذي يمكنه التبرّع لأخيه، وعلّل تحديدك. (2.5 درجة)

ب. (1) حدِّد أيّة فصائل دم يمكن أن تكون للأب، حسب فصائل دم ابنَيْهِ.
علّل تحديداتك.

(2) بعد عدّة سنوات تزوّج الأب مرّة ثانية من امرأة فصيلة دمها A، ووُلد لهما ابن فصيلة دمه B. اعتمادًا على المعلومات الإضافيّة، المتعلّقة بعائلة الأب الثانية، يمكن تحديد فصيلة دم الأب بالتأكيد. حدِّد ما هي فصيلة دمه، وعلّل تحديدك.
(4.5 درجات)

25. في الرسم البيانيّ الذي أمامك منحنيان يصفان عمليّتين تحدثان في الجسم في أعقاب دخول نفس العامل الغريب مرّتين.
أحد المنحنيين يصف شدّة ردّ الفعل المناعيّ، والمنحنى الآخر يصف شدّة أعراض المرض (مثل الحرارة والآلام).



أ. حدِّد أيّ منحنى، "أ" أم "ب"، يصف شدّة أعراض المرض، وأيّ منحنى يصف شدّة ردّ الفعل المناعيّ. اعتمد في تحديديك على معطيات من الرسم البيانيّ. (4 درجات)

ب. هل تنعكس في أحد المنحنيين ذاكرة مناعيّة؟ علّل حسب معطيات من الرسم البيانيّ.
(3 درجات)

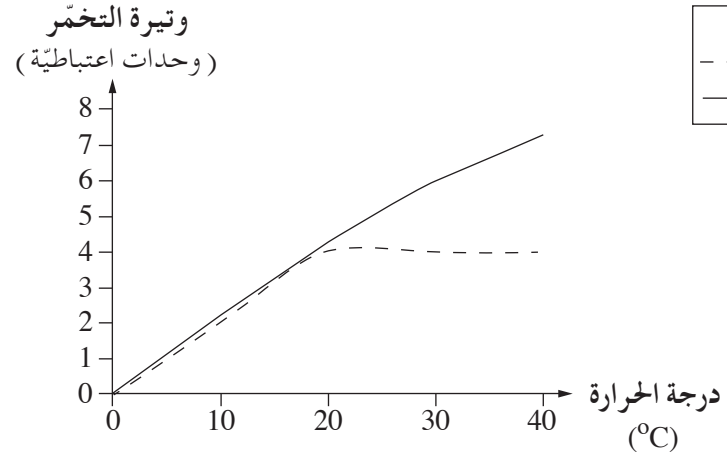
/ يتبع في صفحة 12 /

26. العنزات في قطيع معيّن حسّاسة للمرض X. في بعض الأحيان تظهر في قسم من الأفراد طفرة تُكسِب العنزات صمودًا أمام هذا المرض.

أ. هل احتمال حدوث هذه الطفرة يختلف في عشيرة عنزات تعرّضت لمُسبِّب المرض بالمقارنة مع عشيرة عنزات لم تتعرّض لمُسبِّب المرض؟ فسّر. (4 درجات)

ب. بعد تفشّي المرض في القطيع، بقي على قيد الحياة قسم صغير من العنزات فقط.
بعد مرور عدّة سنوات تفشّى المرض مرّة ثانية في القطيع، واتّضح أنّه في المرّة الثانية بقيت على قيد الحياة أغلبيّة العنزات في القطيع.
فسّر ما الذي أدّى إلى الفرق بين نسبة العنزات التي بقيت على قيد الحياة في المرّة الأولى لتفشّي المرض وبين نسبتها في المرّة الثانية. (3 درجات)

27. فحصوا تأثير درجة الحرارة على وتيرة تخمّر الخميرة في تركيزَيْن للچلوكوز.
قسّموا الخميرة إلى وعاءين مغلقين فيهما نفس الشروط، باستثناء تركيز الچلوكوز في الوسط الغذائيّ. كان تركيز الچلوكوز في الوسط في أحد الوعاءين 2%، بينما في الوعاء الآخر كان 10%.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. حدِّد في أيّة شروط: في أيّ تركيز چلوكوز وفي أيّة درجات حرارة، تركيز الچلوكوز هو العامل المحدِّد لوتيرة التخمّر. علّل تحديدك حسب النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ.
(3.5 درجات)

ب. وُجد أنّه عندما أجروا نفس التجربة في وعاءين مفتوحين، كانت وتيرة تكاثر الخميرة أكبر ممّا في التجربة الموصوفة. فسّر لماذا. (3.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.

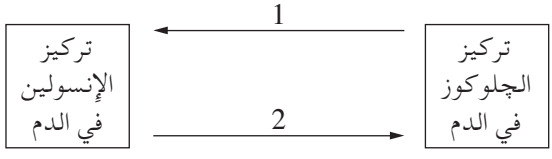
اقرأ وصف البحث الذي أمامك، وأجب عن جميع الأسئلة 28-30 (عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل في نهايته).

هل من الجدير استهلاك المُحلِّيات الاصطناعيّة؟

المحافظة على تركيز الچلوكوز في الدم في مجال معيّن هي حيويّة للأداء الوظيفيّ السليم لجسم الإنسان. تُنظَّم التغيّرات في تركيز الچلوكوز في الدم بواسطة عدّة هورمونات. يمكن للاضطرابات في تنظيم تركيز الچلوكوز في الدم أن تُسبّب أمراضًا مختلفة، مثل السكّريّ.

هورمون الإنسولين هو أحد العوامل الأساسيّة التي تُنظِّم تركيز الچلوكوز في الدم.

28. أ. أمامك تخطيط يصف العلاقة بين تركيز الچلوكوز في الدم وبين تركيز الإنسولين في الدم.



انسخ الرقمين 1، 2 إلى دفترك. اكتب بجانب كلّ واحد من الرقمين إحدى الإمكانيّات التي أمامك: يُخفِض؛ يرفع؛ لا يؤثّر على. (درجتان)

ب. في دم قسم من الأشخاص المرضى بالسكّريّ يكون تركيز الإنسولين سليمًا، ولكن رغم ذلك يكون تركيز الچلوكوز في دمهم عاليًا. اقترح تفسيرًا ممكنًا لذلك. (4 درجات)

من أجل فحص التغيّرات في تركيز الچلوكوز في الدم، يُجرى فحص **تحمّل الچلوكوز**: يفحصون تركيز الچلوكوز في دم المفحوص وهو صائم. بعد ذلك يطلبون من المفحوص شرب وجبة كمّيّتها محدَّدة من محلول الچلوكوز، ويفحصون التغيّرات في تركيز الچلوكوز في دمه خلال عدّة ساعات.

إذا وُجد في الفحص أنّ تركيز الچلوكوز في الدم أعلى بقليل من التركيز السليم (الطبيعيّ)، يمكن أن يدلّ ذلك على حالة **ما قبل السكّريّ**، التي هي حالة وسطى بين الأشخاص المعافين والأشخاص المرضى بالسكّريّ.

/ يتبع في صفحة 14 /

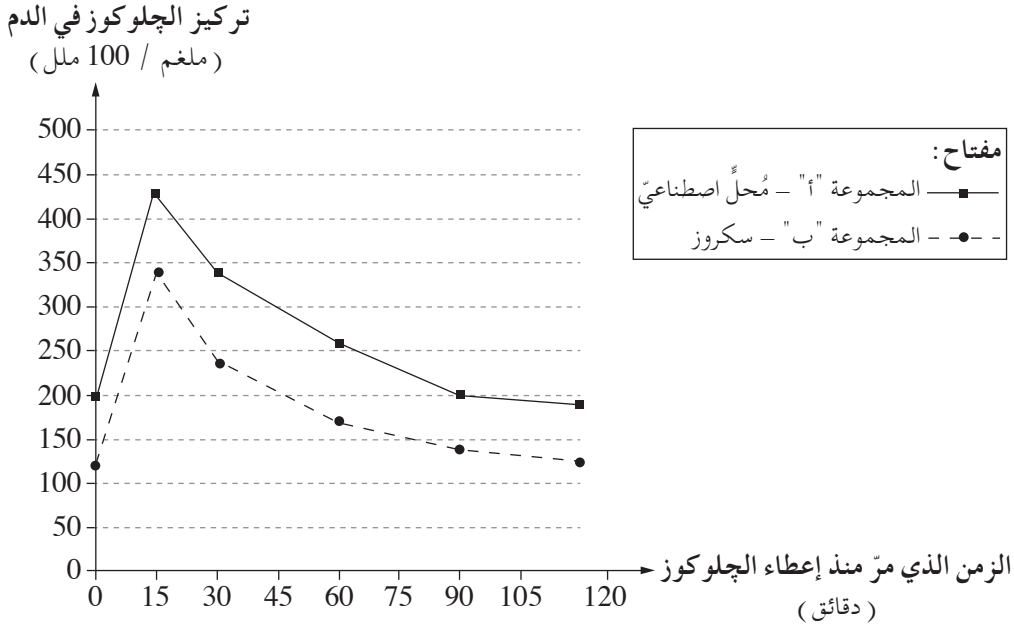
الكثير من الأشخاص يستهلكون مُحلِّيات اصطناعيّة بدلاً من السكّر. الباحثان إليناف وسيجَل من معهد وايزمن للعلوم أرادا أن يفحصا إذا كان لمُحلِّيات اصطناعيّة معيّنة تأثير على تركيز الچلوكوز في الدم.
لهذا الغرض، أجرى الباحثان التجربة 1 على الفئران.

التجربة 1

المرحلة "أ": قسّم الباحثان فئرانًا بشكل عشوائيّ إلى مجموعتين، "أ" وَ "ب"، ونمّياهما خلال عدّة أسابيع في نفس الشروط، باستثناء تركيبة المشروب المُحلَّى الذي أُعطي لها. الفئران في المجموعة "أ" حصلت على محلول مُحلٍّ اصطناعيّ، والفئران في المجموعة "ب" حصلت على محلول سكروز (السكّر الذي نستعمله في البيت).

المرحلة "ب": بعد عدّة أسابيع، فحص الباحثان تأثير تركيبة المشروب المُحلَّى الذي أُعطي للفئران على تركيز الچلوكوز في دمها، بواسطة فحص تحمّل الچلوكوز. قام الباحثان بقياس تركيز الچلوكوز في دم الفئران التي كانت صائمة قبل إعطاء محلول الچلوكوز (الزمن 0)، وخلال ساعتين بعد ذلك.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ 1 الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 1: تركيز الچلوكوز في دم مجموعتَي الفئران في فحص تحمّل الچلوكوز



/ يتبع في صفحة 15 /

لمعلوماتك:

* النتائج التي نتجت في الفئران في المجموعة "ب" تشبه نتائج قيَم الچلوكوز **السليمة** في دم الفئران.
* عندما يُجرى فحص تحمّل الچلوكوز في فئران **مريضة بالسكّريّ**، النتائج هي تركيز چلوكوز ابتدائيّ أعلى من التركيز السليم ويبقى عاليًا لمدّة زمنيّة طويلة.

29. أ. ما الذي يمكن استنتاجه من النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 1 بالنسبة لتأثير المُحلّي الاصطناعيّ على تركيز الچلوكوز في دم الفئران؟ (3 درجات)

ب. الفئران التي حصلت على محلول المُحلّي الاصطناعيّ (المجموعة "أ"):

(1) تتواجد في حالة **ما قبل السكّريّ**.

(2) ليست **مريضة بالسكّريّ**.

فسّر البندين الفرعيّين (1) وَ (2) حسب الرسم البيانيّ وحسب المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك". (4 درجات)

تبيّن أبحاث كثيرة أُجريت في السنوات الأخيرة أنّ الغذاء يمكنه أن يؤثّر على تركيبة عشائر البكتيريا في الأمعاء، وأنّ البكتيريا التي في الأمعاء تؤثّر على صحّة الإنسان.
افترض الباحثان إليناف وسيچَل أنّ المُحلِّيات الاصطناعيّة أيضًا يمكنها تغيير تركيبة عشائر البكتيريا في الأمعاء. افترض الباحثان أنّ هذه التغييرات في تركيبة عشائر البكتيريا يمكنها أن تؤدّي إلى حالة ما قبل السكّريّ في الفئران. من أجل فحص هذه الفرضيّة أُجريت التجربة 2.

/ يتبع في صفحة 16 /

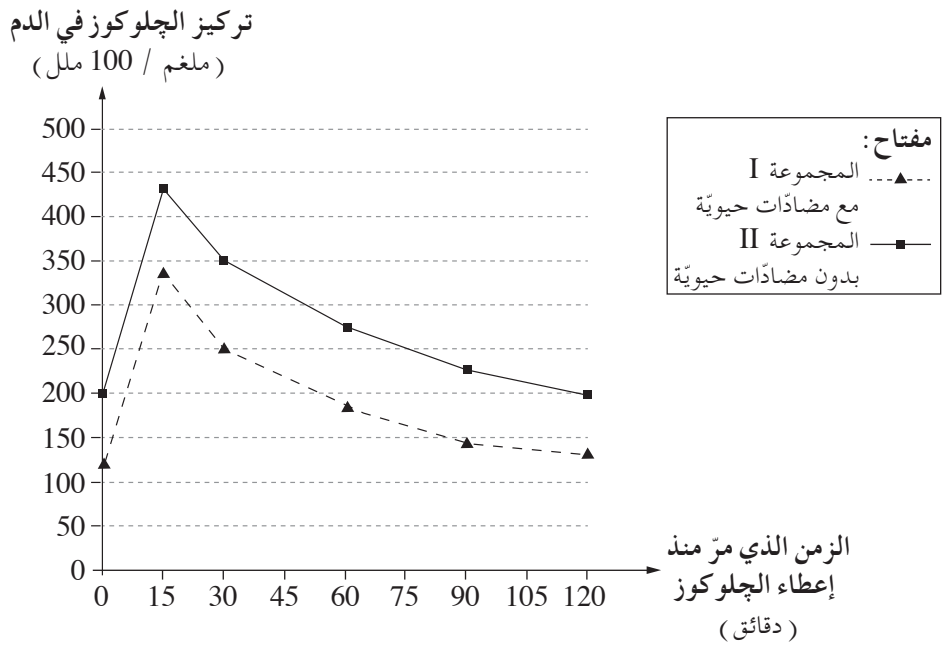
التجربة 2

المرحلة "أ": قسّم الباحثان فئرانًا بشكل عشوائيّ إلى مجموعتين، I وَ II، ونمّياهما خلال عدّة أسابيع في نفس الشروط. حصلت الفئران في المجموعتين على مشروب مُحلًّى بمُحلٍّ اصطناعيّ. حصلت المجموعة I بالإضافة إلى ذلك على مضادّات حيويّة تُبيد قسمًا من أنواع البكتيريا التي في الأمعاء، والمجموعة II لم تحصل على أيّ مضادّات حيويّة.

المرحلة "ب": بعد عدّة أسابيع، فُحصت الفئران في المجموعتين بفحص تحمّل الچلوكوز.

نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ 2 الذي أمامك.

الرسم البيانيّ 2: تركيز الچلوكوز في دم مجموعتَي الفئران في فحص تحمّل الچلوكوز



30. هل نتائج التجربة 2 تدعم فرضيّة الباحثَيْن؟ فسّر. (5 درجات)

من المثير للاهتمام معرفة أنّ العلاقة بين استهلاك المُحلِّيات الاصطناعيّة وبين ظهور أعراض ما قبل السكّريّ قد تمّ فحصها في الإنسان أيضًا. النتائج الأوّليّة لبحث أُجري على أبناء البشر تُبيِّن مثل هذه العلاقة في قسم من المفحوصين.

/ يتبع في صفحة 17 /

الفصل الرابع (15 درجة)

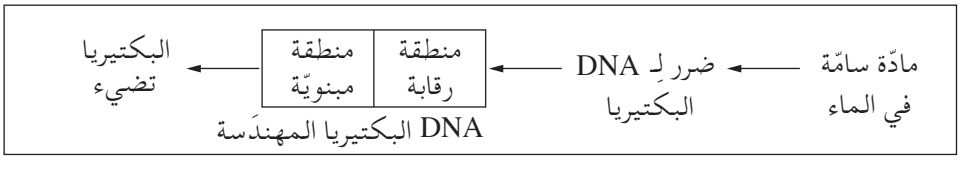
في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع: الرقابة على انعكاس أثر الجينات والهندسة الوراثيّة، الفسيولوجيا المقارنة من جانب النموّ، البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان. عليك أن تختار موضوعًا واحدًا وتجيب فيه عن **سؤالين**، حسب التعليمات المفصّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر الجينات والهندسة الوراثيّة

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

أجب عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

31. في إحدى الطرق التي هدفها الكشف عن وجود موادّ سامّة تصيب الـ DNA في مياه الشرب، يستعينون ببكتيريا E.coli مُهندَسة وراثيًّا.
يُدخِلون إلى بكتيريا E.coli أوپرونًا فيه منطقة رقابة تعمل عندما يطرأ ضرر على الـ DNA، وكذلك جينات مبنويّة تؤدّي نواتجها إلى الإضاءة. تُؤخذ الجينات المبنويّة من مخلوق من نوع معيّن؛ بينما تُؤخذ منطقة الرقابة من مخلوق من نوع آخر. البكتيريا المهندَسة تضيء بوجود موادّ سامّة تصيب الـ DNA، كما هو موصوف في التخطيط الذي أمامك.



أ. **(1)** صف مراحل إنتاج بكتيريا E.coli التي تحوي الجينات التي تؤدّي نواتجها إلى الإضاءة.

(2) من أيّ مخلوق أُخذت منطقة الرقابة؟ علّل.

(7 درجات)

ب. حدِّد في أيّة مرحلة في المسار من الـ DNA إلى الزلال تتمّ الرقابة على إنتاج المادّة التي تؤدّي إلى الإضاءة. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 18 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. الجنس في القطط يُحدِّده الكروموسومان X ، Y كما هي الحال في تحديد الجنس عند الإنسان. الجين الذي يُحدِّد لون الفروة الأسود أو البرتقاليّ في القطط موجود بتماسك للكروموسوم X. هناك قطط توجد في فروتها بُقَع باللونين موزَّعة توزيعًا عشوائيًّا.

أ. اشرح كيف يمكن أن يؤدّي تعطُّل الكروموسوم X في إناث القطط إلى توزيع عشوائيّ لبُقَع اللون في الفروة. (3.5 درجات)

ب. هل يمكن أن يكون للقطّة التي في فروتها توزيع لبُقَع باللونين أفراد نسل ذكور في فروتها بُقَع باللونين؟ علّل. (2.5 درجة)

33. مرض β – ثلاسيميا هو مرض دم وراثيّ يَنتُج فيه هيموچلوبين فاسد. عالجوا مريضًا أُصيب بالمرض بعلاج جينيّ، أدخلوا خلاله جينًا سليمًا للهيموچلوبين إلى خلايا جذعيّة من النخاع الشوكيّ للمريض.

أ. لدى المرضى بالمرض، الأليل الفاسد موجود في جميع خلايا الجسم. لماذا لدى هؤلاء المرضى تتضرّر خلايا الدم الحمراء فقط؟ اشرح باختصار العمليّة التي تؤدّي إلى ذلك. (3 درجات)

ب. هل الجين السليم للهيموچلوبين، الذي أُدخل إلى خلايا المريض بالعلاج الجينيّ، ينتقل إلى أفراد نسل المريض؟ فسّر. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من جانب النموّ

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

أجب عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

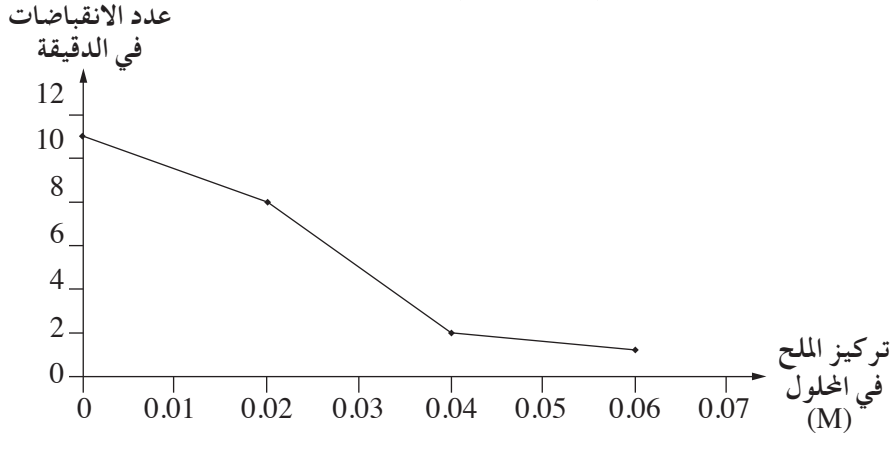
34. أ. هناك أنواع من الأسماك تعيش في مياه البحر، وهناك أنواع من الأسماك تعيش في المياه العذبة.

اشرح ما هي الصعوبة في تنظيم ميزان الماء، التي تعاني منها الأسماك التي تعيش في مياه البحر.

صف طريقتين لتنظيم ميزان الماء في هذه الأسماك. (5 درجات)

ب. البراميسيوم هو مخلوق وحيد الخليّة يعيش في المياه العذبة. فحص باحثون وتيرة نشاط الفجوة المنقبضة في البراميسيوم في محاليل فيها تراكيز ملح مختلفة.

نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



(1) فسّر العلاقة بين تركيز محاليل الملح وبين وتيرة انقباض الفجوة المنقبضة.

(2) إلى مخلوقات البراميسيوم التي نمّوها في محلول ملح تركيزه 0.02M أضافوا مادّة تضرّ بالميتوكندريا.

فسّر لماذا انتفخت مخلوقات البراميسيوم وانفجرت بعد وقت قصير.

(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 20 /

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. في دورة حياة الضفدع، الشرغوف هو المرحلة الصغيرة السنّ الذي يعيش في الماء فقط.

أ. اذكر مميّزين مشتركين لجهازَي تنفّس الشرغوف والإنسان. (3 درجات)

ب. اشرح أهمّيّة كلّ واحد من المميّزين اللذين ذكرتَهما في الأداء الوظيفيّ لجهاز التنفّس. (3 درجات)

36. **أ.** اذكر فرقين بين مبنى بيضة الأسماك وبين مبنى بيضة الطيور. (3 درجات)

ب. اشرح كيف يتعلّق كلّ واحد من الفرقين اللذين ذكرتَهما بملاءمة بيوض الأسماك أو بيوض الطيور للبيئة التي تنمو فيها. (3 درجات)

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. لغرض إنتاج موادّ في الصناعة ينمّون مستنبت بكتيريا في كيموستات: منظومة مبنيّة من وعاء تنمية فيه مستنبت بكتيريا في وسط سائليّ. يدفقون إلى الوعاء وسط تنمية طازجًا ويُخرجون قسمًا من المستنبت بوتيرة ثابتة، وبذلك يبقى حجم السائل في الوعاء ثابتًا. بهذه الطريقة تكون البكتيريا في المنظومة موجودة طوال الوقت في نفس مرحلة منحنى التنمية.

أ. **(1)** في أيّة مرحلة من منحنى التنمية تكون البكتيريا في الكيموستات؟

(2) اذكر عاملين مختلفين في المنظومة، يُمكِّنان بقاء البكتيريا في هذه المرحلة. (4 درجات)

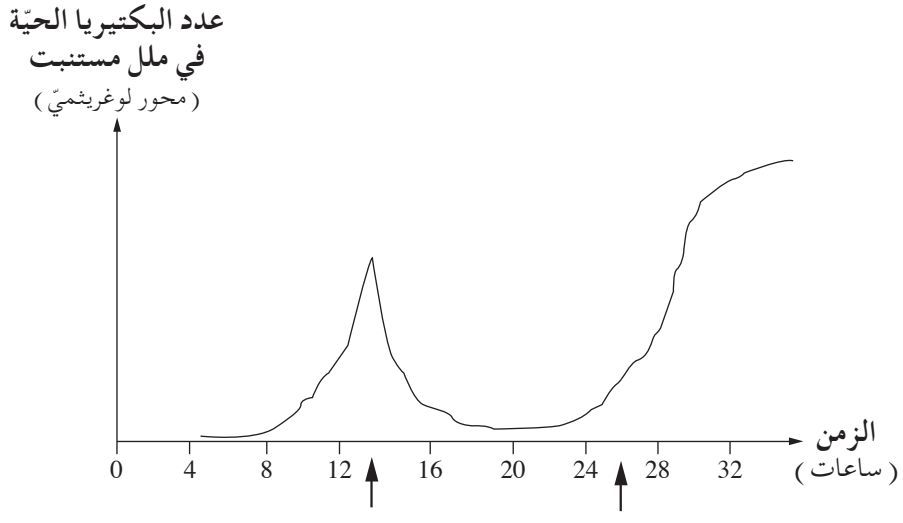
ب. **(1)** البكتيريا في أمعاء الإنسان تعيش في منظومة تشبه الكيموستات. فسّر هذا التحديد.

(2) اذكر أفضليّتين للبكتيريا وأفضليّتين للإنسان من العلاقات المتبادلة بين البكتيريا في الأمعاء وبين الإنسان. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

أجب عن أحد السؤالين 38-39.

38. في تجربة معيّنة فحصوا تأثير مادّة مضادّ حيويّ A على بكتيريا E.Coli. نمت البكتيريا على وسط غذائيّ سائليّ، وعندما بدأت البكتيريا بالتكاثر بوتيرة سريعة، أضافوا إلى الوسط وجبات متساوية من مادّة المضادّ الحيويّ في نقطتين زمنيّتين، أُشير إليهما في الرسم البيانيّ الذي أمامك بسهمين.
خلال التجربة، فحصوا كلّ ساعة كمّيّة البكتيريا الحيّة في 1 ملل مستنبت.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. **(1)** صف تأثير إضافة مادّة المضادّ الحيويّ على عشيرة البكتيريا في كلّ واحدة من المرّتين.

(2) اشرح ما الذي أدّى إلى الفرق بين النتائج في المرّتين اللتين أضافوا فيهما مادّة المضادّ الحيويّ.

(4 درجات)

ب. قارِن بين آليّة عمل البنسلين وبين آليّة عمل الأريتروميسين في خلايا البكتيريا.

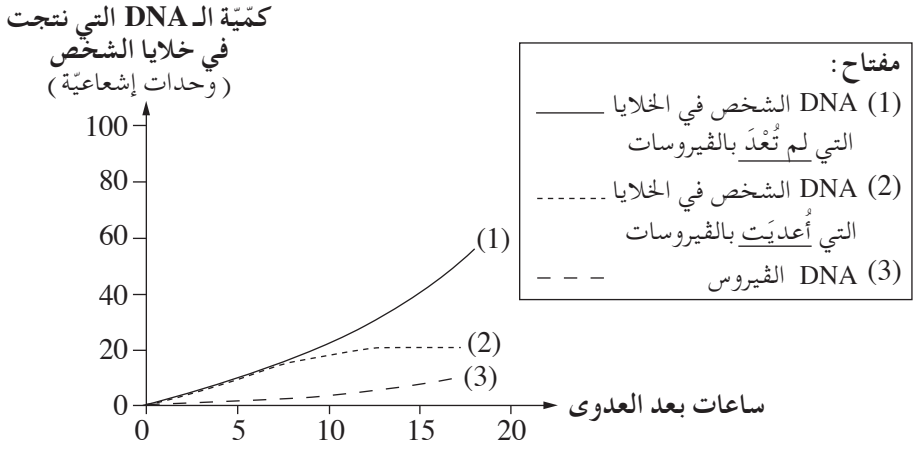
(3 درجات)

(انتبه: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 22 /

39. فحص باحثون كيف يؤثّر عدوى خلايا الإنسان بالڤيروسات على إنتاج DNA الإنسان وَ DNA الڤيروس. قام الباحثون بعدوى خلايا شخص بالڤيروسات، واستخلصوا من الخلايا عيّنات DNA في فترات زمنيّة ثابتة بعد العدوى. بعد الاستخلاص فصلوا بين DNA الڤيروس وَ DNA الشخص، وقاسوا كمّيّات نوعَي الـDNA. قاس الباحثون في نفس الفترات الزمنيّة أيضًا كمّيّات الـ DNA التي نتجت في الخلايا التي لم تُعْدَ بالڤيروس.

نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.



أ. **(1)** ما هو الفرق بين كمّيّة DNA الشخص في الخلايا التي أُعديَت بالڤيروسات وبين كمّيّة DNA الشخص في الخلايا التي لم تُعْدَ بالڤيروسات؟

(2) فسّر ما الذي أدّى إلى هذا الفرق. اعتمد في إجابتك على ثلاثة المنحنيات.

(4 درجات)

ب. يحاولون تطوير دواء لمرض يُسبِّبه ڤيروس. اذكر آليّة عمل واحدة للدواء الذي يضرّ بالڤيروس ولا يضرّ بخلايا الحاضن. (3 درجات)

בהצלחה!
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.