מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ט, 2019
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 2019
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 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 (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. أيّ عامل من العوامل التي أمامك هو جزء من البيئة الأحيائيّة للحشرة؟

أ. الهواء الذي تتنفّسه.

ب. التربة التي تضع فيها البيض.

جـ. الأزهار التي تتغذّى منها.

د. الماء الذي تستهلكه.

2. عندما يدخّن شخص سيجارة، يمرّ النيكوتين من حويصلات الرئة إلى الدم. إلى أيّ من الأوعية الدمويّة يصل النيكوتين أوّلاً؟

أ. إلى وريد الرئة.

ب. إلى وريد تاجيّ.

جـ. إلى شريان الرئة.

د. إلى الشريان الأبهر.

3. في خلايا الجهاز الهضميّ يوجد إنزيم يحلّل سكّر الحليب (اللّاكتوز). في هذا الإنزيم، هناك فرق في تسلسل الأحماض الأمينيّة بين الأطفال الذين لا يستطيعون هضم اللّاكتوز وبين الأطفال الذين يستطيعون هضم اللّاكتوز.

مِمَّ يمكن أن يتسبّب الفرق في تركيبة الإنزيم؟

أ. من نقص نوكليئوتيدات في خلايا الجهاز الهضميّ لدى الطفل.

ب. من عدم قدرة الإنزيم على المرور عبر غشاء الخليّة.

جـ. من اختلاف في تسلسل النوكليئوتيدات في الـ DNA المكوَّد للإنزيم.

د. من اختلاف في تسلسل النوكليئوتيدات في الـ RNA الناقل (tRNA).

/ يتبع في صفحة 4 /

4. آليّة إخراج الماء لدى كائن حيّ وحيد الخليّة معيّن يعيش في بِرْكة صغيرة ضحلة (أنقوعة) تحتاج إلى بذل طاقة.
لأيّة بيئة تشكّل هذه الآليّة ملاءَمة؟

أ. لبيئة درجة الحرارة فيها أعلى من درجة حرارة الخليّة.

ب. لبيئة درجة الحرارة فيها أقلّ من درجة حرارة الخليّة.

جـ. لبيئة تركيز الموادّ المُذابة فيها أقلّ من تركيز الموادّ المُذابة في الخليّة.

د. لبيئة تركيز الموادّ المُذابة فيها أعلى من تركيز الموادّ المُذابة في الخليّة.

5. بِماذا يختلف الكائن الحيّ الوحيد الخليّة الذاتيّ التغذية عن الكائن الحيّ الوحيد الخليّة غير الذاتيّ التغذية؟

أ. في الكائن الحيّ الذاتيّ التغذية لا توجد ميتوكندريات وريبوزومات.

ب. الكائن الحيّ الذاتيّ التغذية يُنتِج كربوهيدرات من موادّ غير عضويّة.

جـ. الكائن الحيّ الذاتيّ التغذية لا يتنفّس لأنّه يستغلّ الطاقة الشمسيّة.

د. الكائن الحيّ الذاتيّ التغذية يستوعب موادّ من البيئة.

6. أيّ من التغيّرات التالية يزيد من إنتاجيّة القلب؟

أ. زيادة وتيرة تبادل الغازات في حويصلات الرئة.

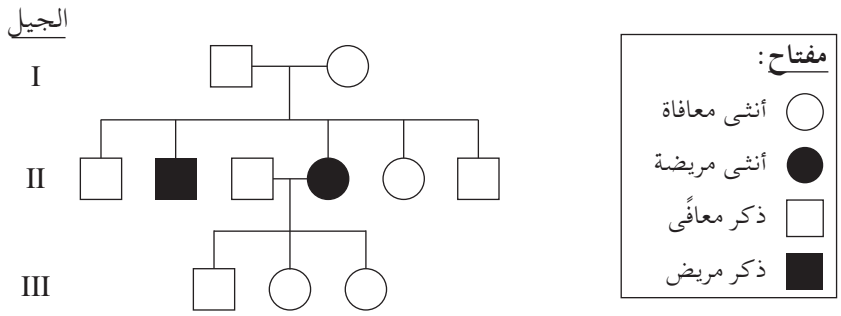
ب. زيادة إفراز العرق.

جـ. إبطاء نبض القلب.

د. زيادة حجم نبضة القلب.

/ يتبع في صفحة 5 /

7. الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يصف سلالة لعائلة. بعض أفراد العائلة مرضى بمرض ليس موجودًا بتماسك للجنس.



بحسب أيّ من المعطيات التي أمامك يمكن التحديد بأنّ أليل المرض هو مُتنحٍّ وليس سائدًا؟

أ. لأبوين معافيين يوجد فرد نسل مريض.

ب. المرضى بالمرض هم رجال ونساء أيضًا.

جـ. لا يوجد أيّ فرد مريض في الجيل **III**.

د. معظم الأفراد في السلالة معافون.

8. هورمون TSH ، الذي يُفرَز من الغدّة النخاميّة (الهيبوثيزا)، يحفّز الغدّة الدرقيّة على إفراز هورمون الثيروكسين. يُنظِّم مستوى الثيروكسين في الدم، من خلال تغذية مرتدّة سالبة، إفرازَ هورمون TSH إلى الدم.

أمامك أربعة أقوال. اختر القول الصحيح.

أ. ارتفاع مستوى الثيروكسين يزيد إفراز TSH.

ب. ارتفاع مستوى الثيروكسين يُعيق إفراز TSH.

جـ. ارتفاع مستوى TSH يُعيق إفراز الثيروكسين.

د. انخفاض مستوى TSH يزيد إفراز الثيروكسين.

9. أيّ من التحديدات التي أمامك صحيح بالنسبة للمُحلِّلات؟

أ. تتغذّى المحلِّلات من موادّ عضويّة.

ب. المحلِّلات هي طفيليّات تعيش داخل كائنات حيّة.

جـ. تُحلِّل المحلِّلات الأملاح المعدنيّة التي في التربة.

د. لا تحتاج المحلِّلات إلى طاقة.

/ يتبع في صفحة 6 /

10. لذكر ذبابة الفاكهة (دروزوفيلا) يوجد كروموسومان XY وللأنثى يوجد XX . أدّت طفرة نادرة إلى ظهور أليل متنحٍّ في الكروموسوم X في خليّة منويّة لذكر الذبابة (الجيل P) . هجّنوا أفراد نسل هذا الذكر فيما بينها .

في الطراز الشكليّ لأيّ فرد يُتوقّع انعكاس هذه الطفرة؟

أ. أنثى في الجيل F1 .

ب. ذكر في الجيل F1 .

جـ. أنثى في الجيل F2 .

د. ذكر في الجيل F2 .

11. فحص طالب بالمجهر أربعة أنواع خلايا، A-D . كتب الطالب النتائج في جدول .

الخليّة / العُضيّ	الخليّة A	الخليّة B	الخليّة C	الخليّة D
ميتوكندريات	كثيرة	كثيرة	لا يوجد	قليلة
كلوروبلاستيدات	يوجد	لا يوجد	لا يوجد	يوجد
ريبوزومات	يوجد	يوجد	يوجد	يوجد

أيّ من التحديدات التي أمامك يلائم النتائج التي في الجدول؟

أ. الخليّة A هي خليّة جلد .

ب. الخليّة C هي خليّة ورقة نبتة .

جـ. الخليّة B هي خليّة عضلة .

د. الخليّة D هي خليّة جذر تحت أرضيّ لنبتة .

12. كيف يؤثّر ارتفاع درجة حرارة البيئة وإفراز كثير للعرق على حجم البول وعلى تركيزه لدى شخص معافًى؟

أ. يقلّ الحجم ويزداد التركيز .

ب. يزداد الحجم ويزداد التركيز .

جـ. يقلّ الحجم والتركيز لا يتغيّر .

د. لا يطرأ تغيّر بفضل الاتّزان البدنيّ .

/ يتبع في صفحة 7 /

13. يولَد للكثير من الأزواج توأمان، ولد وبنت. كيف يتكوّن هذان التوأمان؟

أ. بويضة واحدة تُخصَب من خليّتين منويّتين.

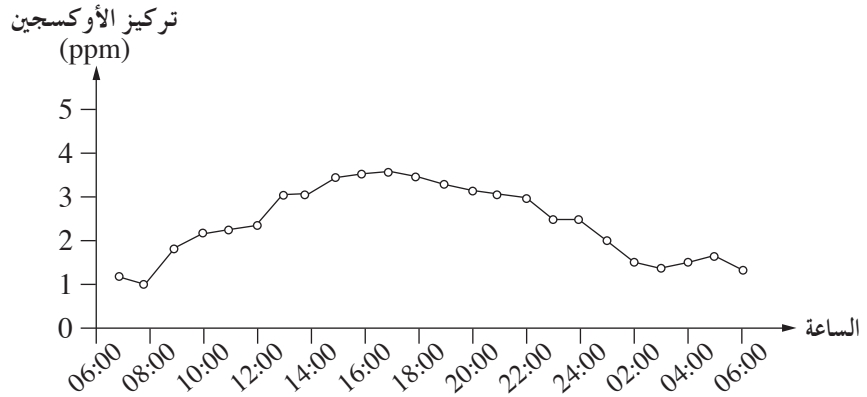
ب. بويضة واحدة تُخصَب من خليّة منويّة واحدة، ويتكوّن منها جَنينان.

جـ. بويضتان تُخصَبان من خليّة منويّة واحدة.

د. بويضتان تُخصَب كلّ واحدة منهما من خليّة منويّة مختلفة.

14. الرسم البيانيّ الذي أمامك يصف تركيز الأوكسجين في مياه بحيرة خلال ساعات اليوم.

تركيز الأوكسجين في مياه البحيرة خلال يوم



ما هو التفسير للتغيّرات في تركيز الأوكسجين الموصوفة في الرسم البيانيّ؟

أ. الماء في ساعات الليل يكون أبرد، لذلك فإنّه يحوي كمّيّة أكبر من الأوكسجين.

ب. في ساعات الليل، تنخفض وتيرة التنفّس الخلويّ في معظم الكائنات الحيّة في الماء.

جـ. في ساعات النهار، يحدث في النباتات تركيب ضوئيّ وليس تنفّسًا خلويًّا.

د. في ساعات النهار، وتيرة التركيب الضوئيّ أعلى من وتيرة التنفّس الخلويّ.

15. تركيز أيونات الصوديوم داخل معظم الخلايا الحيّة هو أقلّ من تركيز أيونات الصوديوم خارج الخلايا.
تركيز أيونات الصوديوم في الخلايا الميّتة يساوي تركيزها خارج الخلايا.
ما الذي يمكن استنتاجه من هذه الحقائق؟

أ. الصوديوم حيويّ جدًّا لعيش الخلايا.

ب. يتمّ التخلّص من الصوديوم من الخلايا بواسطة بذل طاقة.

جـ. يدخل الصوديوم إلى الخلايا عبر قنوات في غشاء الخليّة.

د. يتمّ التخلّص من الصوديوم من الخلايا بواسطة الانتشار (الديفوزيا).

/ يتبع في صفحة 8 /

16. حدِّد في أيّ من الإمكانيّات "أ–د"، مركِّبات الجهاز العصبيّ مرتَّبة من المستوى الجزيئيّ وحتّى مستوى العضو.

أ. خليّة عصبيّة، ناقل عصبيّ، أكسون، دماغ.

ب. دماغ، أكسون، ناقل عصبيّ، خليّة عصبيّة.

جـ. ناقل عصبيّ، أكسون، خليّة عصبيّة، دماغ.

د. ناقل عصبيّ، خليّة عصبيّة، دماغ، أكسون.

17. لماذا لا توجد عادةً في الهرم البيئيّ أكثر من 4-5 مستويات تغذية؟

أ. المستوى الأخير يجب أن يكون مستوى مفترِسات عليا.

ب. قسم كبير من الطاقة لا ينتقل من مستوًى معيّن إلى مستوًى آخر.

جـ. توجد فقط أربعة أنواع من العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحيّة في المنظومة البيئيّة.

د. كلّما ارتقينا (صعدنا) في مستوى التغذية، كانت الكائنات الحيّة أصغر.

18. ماذا يمكن أن يكون تأثير استعمال نفس مادّة الإبادة الكيميائيّة بشكل متكرِّر على عشيرة الحشرات الضارّة؟

أ. تزداد تكراريّة الأفراد الصامدة أمام هذه المادّة.

ب. تزداد الإصابة بالأفراد الصامدة أمام هذه المادّة.

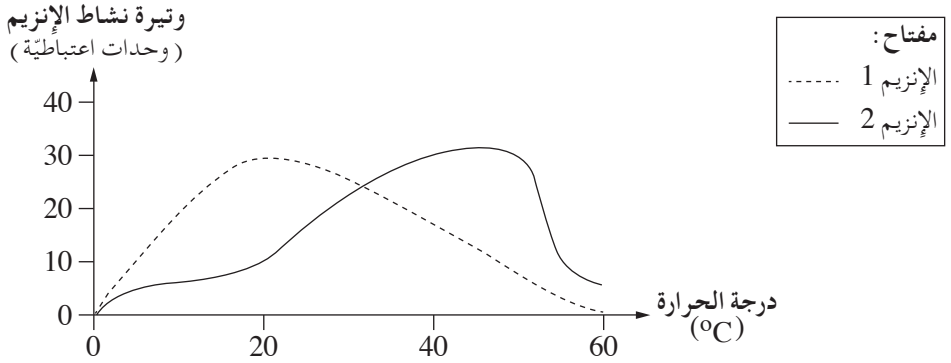
جـ. يقلّ صمود الأفراد أمام هذه المادّة.

د. الأفراد غير الصامدة أمام هذه المادّة تُطوِّر صمودًا أمامها.

/ يتبع في صفحة 9 /

19. المنحنيان في الرسم البيانيّ الذي أمامك يصفان نشاط إنزيمَيْن في درجات حرارة مختلفة.

نشاط الإنزيمَيْن في درجات حرارة مختلفة



أيّ إنزيم من الإنزيمَيْن يمرّ بهدم في درجة حرارة أعلى؟

أ. الإنزيم 1

ب. الإنزيم 2

جـ. الإنزيمان يمرّان بهدم في نفس درجة الحرارة.

د. ليس هناك إمكانيّة للتحديد حسب المعطيات.

20. يرقات تَقْرِض (تَقْضِم) أوراق نبتة معيّنة وتجعل النبتة تُفرِز موادّ من الأوراق. هذه الموادّ تجذب حشرات إلى النبتة، والحشرات تَفترِس اليرقات.

ما هي العلاقات المتبادلة بين النبتة وبين الحشرات المفترِسة؟

أ. تطفُّل.

ب. افتراس.

جـ. تنافُس.

د. تبادُل منفعيّ.

/ يتبع في صفحة 10 /

الفصل الثاني (35 درجة)

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

21. في منطقة معيّنة في الجسم – المنطقة A – يخرج الأوكسجين (O_2) **من** الشعيرات الدمويّة، وفي منطقة أخرى – المنطقة B – يدخل الأوكسجين **إلى** الشعيرات الدمويّة.

أ. (1) حدِّد أيّة منطقة – A أم B – هي حويصلة الرئة، وأيّة منطقة هي عضلة.

(2) مدى ارتباط الأوكسجين بالهيموچلوبين في المنطقة A يختلف عن مدى ارتباط الأوكسجين بالهيموچلوبين في المنطقة B.
كيف يُمكِّن هذا الاختلاف تزويد الأوكسجين من الرئتين إلى نسيج العضلة؟
(4 درجات)

ب. بالإضافة إلى الأوكسجين، ينقل الدم ثاني أكسيد الكربون (CO_2). كيف يُنقَل ثاني أكسيد الكربون في الدم؟ اذكر إمكانيّتين. (3 درجات)

22. أ. (1) يحتوي غذاء تناوله شخص على موادّ مختلفة، كما هو مفصَّل في الجدول الذي أمامك.
انسخ الجدول إلى دفترك، واذكر بالنسبة لكلّ واحدة من الموادّ هل تمرّ بتحليل كيميائيّ بواسطة الإنزيمات الهضميّة، وهل تُمتَصّ المادّة أو نواتج تحليلها في الدم.

المادّة	تحليل إنزيميّ (نعم/لا)	امتصاص المادّة أو نواتج تحليلها (نعم/لا)
زلال		
ماء		
نشا		
ملح الطعام ($NaC\ell$)		

انسخ إلى دفترك

(2) قسم من نواتج تحليل الموادّ التي في الجدول يمكن أن يُستعمَل لبناء مادّة ادّخاريّة في الجسم.
اذكر اسم **ناتج تحليل** واحد، واذكر **المادّة الادّخاريّة** التي يُستعمَل هذا الناتج لبنائها.
(4 درجات)

ب. في الجدال القائم بين تأييد ومعارضة تناوُل اللحم، أعطِ تعليلاً واحدًا **يؤيّد** تناوُل اللحم، وتعليلاً واحدًا **يعارض** تناوُله. يجب أن يكون أحد التعليلين على الأقلّ تعليلاً من مجال البيولوجيا (صحّيًّا أو بيئيًّا). (3 درجات)

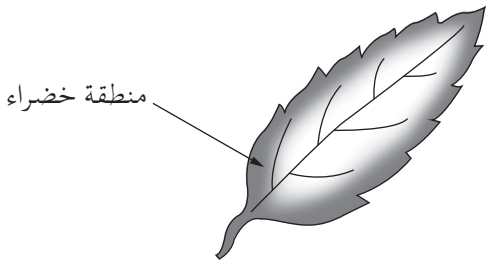
/ يتبع في صفحة 11 /

23. الصَّفَر (اليرقان) من نوع B هو مرض ڤيروسيّ يُصيب الكبد. يُمكن تحضير تطعيم ضدّ الصَّفَر من نوع B بواسطة الهندسة الوراثيّة. لهذا الغرض يُدخِلون إلى خلايا الخميرة جينًا مكوَّدًا لزلال غلاف ڤيروس الصَّفَر، ويجعلون خليّة الخميرة تُنتِج زلال الغلاف.

أ. تعتمد الهندسة الوراثيّة على المبدأ أنّ الشيفرة الوراثيّة (الكود الوراثيّ) هي نَفْسُها (عامّةٌ) في جميع الكائنات الحيّة. اشرح هذا المبدأ. (3.5 درجات)

ب. زلال غلاف ڤيروس الصَّفَر الذي يُنتَج في خلايا الخميرة يُستعمَل تطعيمًا ضدّ الڤيروس.
هل هذا التطعيم هو تطعيم فعّال أم تطعيم غير فعّال؟ علّل إجابتك. (3.5 درجات)

24. عندما يُضيفون إلى النشا (الذي لونه أبيض) محلول يود (الذي لونه بنّيّ يميل إلى الأصفر)، يَنتُج لون أزرق – أسود في التفاعل بينهما.
هناك نباتات من نوع معيّن، جزء من ورقتها فقط هو أخضر (انظر الرسم التوضيحيّ). عندما يُنقِّطون محلول يود على الورقة كلّها، يَنتُج فقط في المناطق الخضراء التي فيها لون أزرق – أسود.



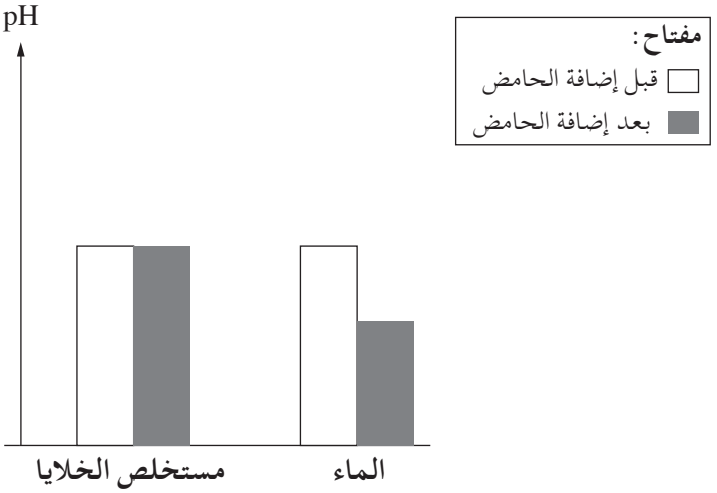
أ. اشرح كيف تؤدّي عمليّات تحدث في خلايا الورقة إلى أن تُلَوَّن بالأزرق – الأسود، فقط المناطق الخضراء التي فيها، عندما يُنقِّطون محلول يود عليها. (4 درجات)

ب. نبتة العنصل هي نبتة أرضيّة، العضو الادّخاريّ فيها غنيّ بالنشا. حسب هذه المعلومة، اشرح كيف تنمو الأزهار في العنصل قبل ظهور الأوراق. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

25. أ. في تجربة معيّنة هَرَسَ باحثون خلايا من نسيج حيوان، واستخلصوا محتوى الخلايا. أضاف الباحثون حامضًا إلى مستخلص الخلايا وكذلك إلى الماء، وفحصوا تأثير إضافة الحامض على pH (مستوى حامضيّة) مستخلص الخلايا وَ pH الماء. نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

تأثير إضافة الحامض على pH مستخلص الخلايا وَ pH الماء



نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ تَنتُج أيضًا عندما يُجرون التجربة في خلايا كاملة.
اشرح كيف تدلّ نتائج التجربة على اتّزان بدنيّ في مستوى الخليّة. (3 درجات)

ب. أثناء النشاط الجسمانيّ المكثَّف، تُنتَج الطاقة اللازمة لانقباض خلايا العضلة بعمليّة تنفّس خلويّ هوائيّ وبعمليّة تخمُّر لاكتيّ.

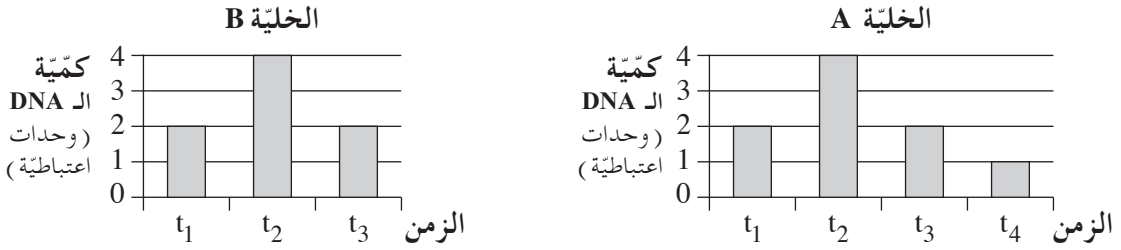
(1) اذكر إيجابيّة لكلّ واحدة من العمليّتين للأداء الوظيفيّ للعضلة أثناء الجهد.

(2) اذكر واشرح تأثيرًا ممكنًا للتخمّر اللّاكتيّ على pH (مستوى حامضيّة) الخلايا.
(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

26. الخليّتان، الخليّة A والخليّة B ، تمرّان بانقسام.
الرسمان البيانيّان اللذان أمامك يعرضان كمّيّة الـ DNA التي قيست في نقاط زمنيّة مختلفة – ابتداءً من زمن معيّن قبل الانقسام (t_1) وحتّى نهاية الانقسام. في كلّ واحدة من النقاط الزمنيّة معروضة كمّيّة الـ DNA في خليّة واحدة.

كمّيّة الـ DNA في الخليّة في أزمنة مختلفة



أ. حدِّد أيّ نوع انقسام تمرّ به الخليّة A، وأيّ نوع انقسام تمرّ به الخليّة B. (درجتان)

ب صف كلّ واحد من التغيّرات في كمّيّة الـ DNA في **الخليّة A**، المعروضة في الرسم البيانيّ، وفسّرها.
(5 درجات)

27. في أعماق كهف پيراما في شمال اليونان تعيش صراصير (حشرات) وعناكب وخفافيش تأكل الفاكهة.
الصراصير تتغذّى من الفاكهة الموجودة في رَوْث الخفافيش، والعناكب تتغذّى من الصراصير.

أ. ارسم في دفترك مخطّطًا للشبكة الغذائيّة الموصوفة في مقدّمة السؤال. (3 درجات)

ب. تركيز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) خارج الكهف أقلّ من تركيزه في أعماق الكهف.
فسّر لماذا. تطرّق في تفسيرك إلى عامل أحيائيّ موجود خارج الكهف. (2.5 درجة)

جـ. يُرَبُّون في حدائق الحيوانات خفافيش أيضًا. هل **تؤيّد** أم **تعارض** تربية الحيوانات في حدائق الحيوانات؟
أعطِ تعليلاً واحدًا لموقفك. (1.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 14 /

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 بند مسجّل في نهايته).

الصدفة الزرقاء (المحار الأزرق) – مصدر إلهام من الطبيعة

منذ الأزل استُخلصت موادّ من الطبيعة لفائدة الإنسان. تشكّل الطبيعة في أيّامنا أيضًا مصدر إلهام لتطويرات تكنولوجيّة جديدة. يُسمّى هذا المجال المعرفيّ بيوميميتيكا* (محاكاة حيويّة – تقليد الطبيعة). هدف هذا المجال العلميّ التعلّم من الطبيعة كيفيّة حلّ مشاكل يصادفها الإنسان.

(مُعدّ حسب صورة لـ Pallbo من ويكيبيديا)

بَحْثُ الصدفة الزرقاء هو مثال لذلك: الزلال الذي تُفرِزه الصدفة شَكَّلَ مصدر إلهام طبيعيًّا لتطوير مادّة اصطناعيّة معدّة للاستعمالات الطبّيّة.

تعيش الصدفة الزرقاء على الصخور في شاطئ البحر. تنجح الصدفة الزرقاء في الالتصاق بالصخور رغم المياه التي تجرفها دائمًا ورغم الأمواج التي تَضْرِبُها.

تنجح الصدفة في الالتصاق بالصخور بواسطة زلاليّات تُفرَز من غُدَد في جسمها وتُنتِج أليافًا قويّة ومرنة تُلْصِقُها بسطح الصخرة. تتمتّع هذه الألياف الزلاليّة بالقدرة على الالتصاق في البيئة الرطبة، في حين أنّ الغراء الاصطناعيّ ليس ناجعًا في أغلب الأحيان في البيئة الرطبة.

* بيو – حياة؛ ميميتيكا – تقليد.

28. أ. القدرة على إنتاج زلاليّات تُستعمَل غراءً هي ملاءَمة لدى الصدفة الزرقاء لبيت تنميتها.
اذكر إيجابيّة واحدة تُكسِبها هذه القدرة للصدفة الزرقاء في بيت تنميتها. (درجتان)

ب. صف مراحل العمليّة التطوّريّة (النشوئيّة) التي كان من الممكن أن تتطوّر فيها هذه الملاءَمة.
(4 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

في المرحلة الأولى من البحث، شَخَّصَ (حَدَّدَ) الباحثون تسلسُل الأحماض الأمينيّة التي تُركِّب الزلال اللاصق الذي يُفرَز من الصدفة. نجح الباحثون في إنتاج مادّة مبناها يشبه مبنى هذا الزلال، وتستطيع الالتصاق بسطوح من أنواع مختلفة. سُمِّيت هذه المادّة **الغراء P**.

في المرحلة التالية من البحث، فحص الباحثون كيف يمكن استعمال الغراء P من أجل إلصاق خلايا في جسم الإنسان. يُستعمَل إلصاق الخلايا في مجال الطبّ، مثلاً في عمليّة لَأْم الجروح أو إصلاح عيوب خَلْقِيَّة في الأجنّة وهي لا تزال في الرحم.

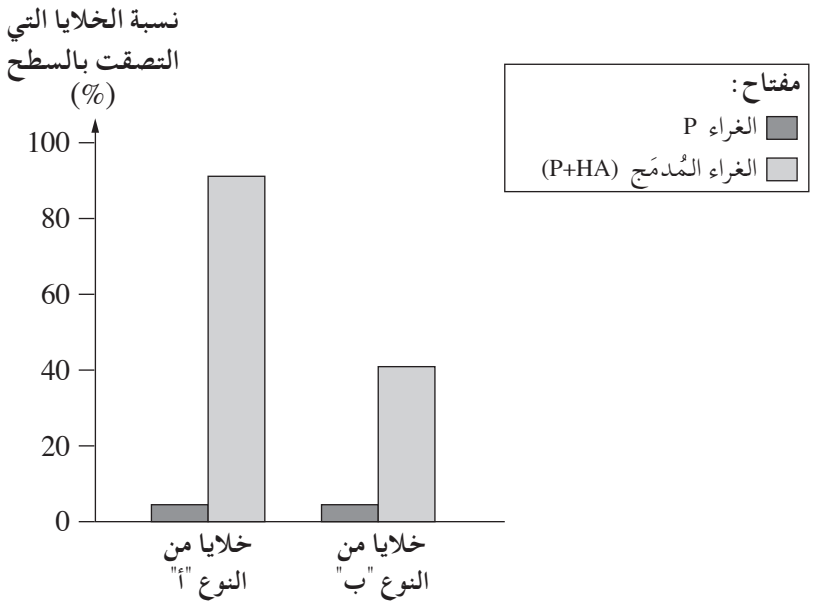
تطوير غراء يُستعمَل في العمليّات الجراحيّة هو تحدٍّ كبير، لأنّ الغراء يجب أن يكون ناجعًا في البيئة الرطبة وغير سامّ وخاصًّا (عَيْنِيًّا) – يُلصِق خلايا من نوع معيّن فقط.

من أجل إنتاج غراء خاصّ (عينيّ) يُلصِق الخلايا، طوّر الباحثون **غراءً مُدمَجًا** مركَّبًا من مادّتين: من الغراء P ومن المادّة **HA**. مُستقبِلات للمادّة HA موجودة في غشاء خلايا معيّنة في الجسم.

فحص الباحثون في التجربة 1 قدرة التصاق نوعَي خلايا (النوع "أ" والنوع "ب")، بِسَطح مغطًّى بالغراء P وَبِسَطح مغطًّى بالغراء المُدمَج (P+HA).

نتائج التجربة 1 معروضة في الرسم البيانيّ 1.

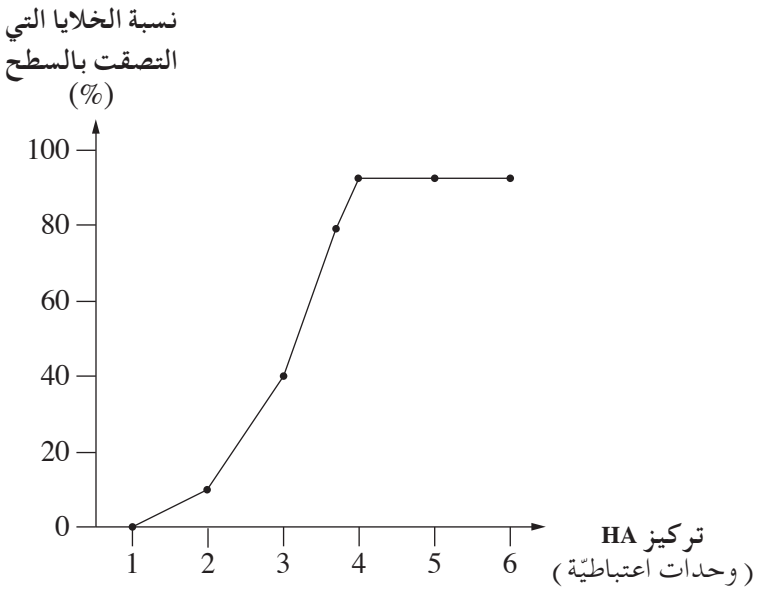
الرسم البيانيّ 1: التصاق نوعَي خلايا بسطح مغطًّى بالغراء P وبسطح مغطًّى بالغراء المُدمَج



/ يتبع في صفحة 16 /

في التجربة 2، فُحص تأثير تركيز المادّة HA في الغراء المُدمَج على قدرة التصاق الخلايا من النوع "أ".
قام الباحثون بِطَلْي عدّة سطوح بالغراء المُدمَج. في كلّ واحد من السطوح، احتوى الغراء المُدمَج على تركيز مختلف من المادّة HA.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ 2.

الرسم البيانيّ 2: تأثير تركيز المادّة HA على نسبة الخلايا من النوع "أ" التي التصقت بالسطح المُغطّى بالغراء المُدمَج



29. أ. اذكر استنتاجًا واحدًا يمكن استنتاجه من التجربتين بالنسبة لمساهمة المادّة HA في قدرة الغراء المُدمَج على إلصاق الخلايا. علّل استنتاجك بمساعدة المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ 1 وفي الرسم البيانيّ 2. (3 درجات)

ب. حسب المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ 1 والمعلومات التي قبله، اقترِح تفسيرًا للفرق بين الخلايا من النوع "أ" والخلايا من النوع "ب" في نسبة الالتصاق بالسطح المغطّى بالغراء المُدمَج. (2.5 درجة)

جـ. في أيّة تراكيز تكون المادّة HA عاملاً محدِّدًا لنسبة التصاق الخلايا؟ علّل إجابتك بمساعدة المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ 2. (2.5 درجة)

30. حدِّد أيّ عمل من الأعمال التي أمامك، يجب على الإنسان القيام به اليوم، كي يستطيع في المستقبل تطوير حلول بإلهام من الطبيعة. اشرح.

- زيادة الأراضي الزراعيّة
- المحافظة على تنوُّع الأنواع
- تقليص أثر الاحتباس الحراريّ (أثر الدفيئة)

(4 درجات)

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع:
الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر الجينات والهندسة الوراثيّة – الصفحات 18-20.
الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ – الصفحتان 21-22.
الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان – الصفحات 23-26.
عليك أن تختار موضوعًا واحدًا وتجيب فيه عن **سؤالين**، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

(انتبه: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

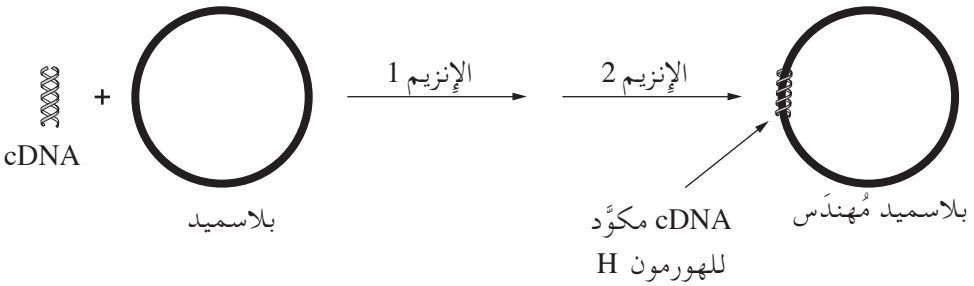
/ يتبع في صفحة 18 /

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. الهورمون H يُفرَز من خلايا معيّنة في جسم الإنسان. من أجل إنتاج هذا الهورمون في البكتيريا، استخلصوا من خلايا الإنسان RNA رسول (mRNA) مكوِّدًا للهورمون H، وأنتجوا حَسَبَهُ DNA مُكمِّلاً (cDNA). أضافوا الـ DNA المُكمِّل (cDNA) إلى بلاسميدات، وبهذه الطريقة نتجت بلاسميدات مُهندَسة تحوي مقطع DNA مكوّدًا للهورمون H (انظر الرسم التوضيحيّ). أدخلوا هذه البلاسميدات المُهندَسة إلى البكتيريا. نمّوا البكتيريا على وسط غذائيّ ملائم، واستخلصوا منها الهورمون H.



أ. اذكر فرقًا واحدًا بين مبنى الجين المكوَّد للهورمون H في خلايا الإنسان وبين مبنى الـ DNA المُكمِّل (cDNA) الذي يُنتَج في المختبر. (درجتان)

ب. **(1)** في عمليّة إنتاج البلاسميدات المُهندَسة الموصوفة في الرسم التوضيحيّ، استعملوا الإنزيمين 1-2. اشرح وظيفة كلّ واحد من هذين الإنزيمين.

(2) تمّ في البلاسميدات المُهندَسة أيضًا دَمْج جين مكوَّد للإنزيم الذي يحفّز تحليل مادّة مضادّ حيويّ A. اشرح لماذا قاموا بدمج هذا الجين في البلاسميدات المُهندَسة.

(5 درجات)

جـ. تحوي الخليّة نوعين من الأحماض النوويّة: DNA وَ RNA. اذكر فرقًا واحدًا بين مبنى الـ DNA وبين مبنى الـ RNA. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 19 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. من أجل تحديد إذا كانت عيّنة DNA وُجدت في مكان وقعت فيه جريمة، تَتْبَع لمشتبَه به معيّن، يزيدون في المرحلة الأولى كمّيّة الـDNA التي في العيّنة، وفي المرحلة الثانية يقارنونه مع DNA المشتبَه به.

أ. في المرحلة الأولى يزيدون كمّيّة الـDNA بواسطة PCR، وهي طريقة تمّ تطويرها على أساس آليّة مُضاعَفَة الـDNA في الخلايا.

انسخ الجدول الذي أمامك إلى **دفترك**، وأكمل في كلّ واحد من المستطيلات الفارغة إحدى الإمكانيّتين: نعم أو لا. (4 درجات)

مقارنة بين مضاعفة الـ DNA في خلايا الإنسان وبين مضاعفة الـDNA بواسطة PCR

	مضاعفة في خلايا الإنسان	مضاعفة بواسطة PCR
استعمال نوكليئوتيدات الـ DNA (نعم/لا)		
فصل جديلتَي الـDNA (نعم/لا)		
تحفيز بواسطة إنزيمات صامدة أمام درجات الحرارة العالية (نعم/لا)		
استعمال نوكليئوتيدات الـ RNA (نعم/لا)		

انسخ إلى دفترك

ب. في المرحلة الثانية يقارنون بين تسلسُل النوكليئوتيدات في مناطق معيّنة في DNA العيّنة التي وُجدت وبين تسلسُل النوكليئوتيدات في DNA المشتبَه به.

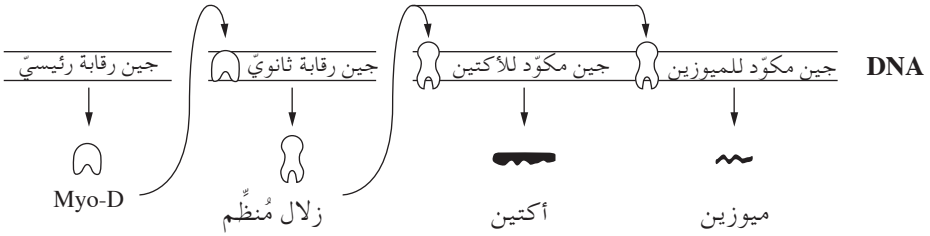
هل لغرض التشخيص الجينيّ يجب المقارنة بين مناطق مكوَّدة للزلاليّات أم بين مناطق ليست مكوَّدة للزلاليّات؟ علّل إجابتك. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 20 /

33. في خليّة عضلة بالغة يوجد جين رقابة رئيسيّ مكوَّد لزلال رقابة رئيسيّ Myo-D. الزلال Myo-D يُشغِّل جينات رقابة ثانويّة – جينات مكوَّدة لزلاليّات مُنظِّمة (مُسبِّبة للنسخ). أحد هذه الزلاليّات المُنظِّمة يُشغِّل جينات مكوَّدة لزلاليّات العضلة، مثل الأكتين والميوزين.

الرسم التوضيحيّ الذي أمامك يعرض (من اليسار إلى اليمين) آليّة تشغيل جينات في خليّة عضلة بالغة.

تشغيل جينات في خليّة عضلة بالغة



أ. هل الرقابة على إنتاج زلاليّات العضلة هي رقابة موجبة أم رقابة سالبة؟ علّل تحديدك. (درجتان)

ب. **(1)** فُحص فأران توجد في كلّ واحد منهما طفرة مختلفة – في الفأر "أ" يَنْتُج ميوزين ولا يَنتُج أكتين في خلايا العضلة، بينما في الفأر "ب" لا يَنتُج ميوزين ولا يَنتُج أكتين في خلايا العضلة.
بالنسبة لكلّ واحد من الفأرين – حدِّد في أيّ من الجينات الموصوفة في الرسم التوضيحيّ الذي أمامك كان من الممكن أن تحدث الطفرة التي أدّت إلى طرازه الشكليّ.

(2) حدثت في فأر آخر خلال حياته طفرة أدّت إلى إنتاج ميوزين فاسد في خليّة العضلة.
هل أفراد نسله أيضًا تُنتِج ميوزينًا فاسدًا؟ فسّر إجابتك.

(4 درجات)

/يتبع في صفحة 21/

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. أ. (1) السمكة في الماء تفتح وتغلق فمها على الدوام. اشرح كيف يؤدّي فتح الفم إلى تكوين منحدر تراكيز يُمكِّن تبادلات الغازات في جهاز تنفُّس السمكة.

(2) عندما يستنشق الإنسان هواءً، تصعد الأضلاع التي في جسمه ويهبط الحجاب الحاجز.

اشرح كيف تؤدّي هاتان الحركتان إلى تكوين منحدر تراكيز يُمكِّن تبادلات الغازات في جهاز التنفّس.

(4 درجات)

ب. الدم الغنيّ بالأوكسجين يجري من جهاز التنفّس إلى خلايا الجسم بواسطة جهاز النقل عند السمكة وبواسطة جهاز النقل عند الإنسان.

ما هو الفرق بين الإنسان والسمكة في مسار نقل الدم من جهاز التنفّس إلى خلايا الجسم؟ (2.5 درجة)

جـ. الدلفين (ثدييّ بحريّ) يستطيع الغوص وقتًا أطول من الوقت الذي يستطيع الإنسان غَوْصَهُ.

وُجد أنّ مركز التنفّس في الدلفين **أقلّ** حساسيّة لمستوى CO_2 في الدم من مركز التنفّس عند الإنسان.

اشرح كيف تُمكِّن هذه الصفة الدلفين من الغوص وقتًا أطول ممّا يغوصه الإنسان. (2.5 درجة)

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. أ. تتطوّر أجنّة الطيور والأسماك داخل البيضة. في الجدول الذي أمامك قائمة لمميّزات تتعلّق بالتكاثر وبالبيض.

انسخ الجدول إلى **دفترك**، وأكمل في كلّ واحد من المستطيلات الفارغة إحدى الإمكانيّتين اللتين بين القوسين. (4 درجات)

مميّزات تتعلّق بالتكاثر وبالبيض في الأسماك وفي الطيور

	الأسماك	الطيور
نوع الإخصاب (داخليّ / خارجيّ)		
عدد البيضات في وضع بيض لمرّة واحدة (كبير/صغير)		
قشرة كلسيّة للبيضة (توجد / لا توجد)		
كيس بول جنينيّ (ألنتوس) في البيضة (يوجد / لا يوجد)		
سائل سلى "أمنيوتيّ" في البيضة (يوجد / لا يوجد)		
مرور غازات عبر غلاف البيضة (يوجد / لا يوجد)		

انسخ إلى دفترك

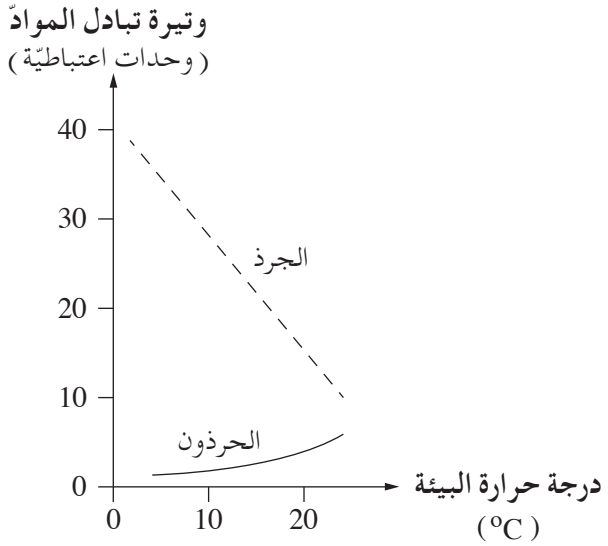
ب. يستغلّ جنين الطير موادّ من الصفار الذي في البيضة خلال نموّه. وُجد أنّ وزن الصوص أثناء فقسه هو أقلّ من الوزن الابتدائيّ للصفار. اقترح تفسيرًا لهذه النتيجة. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 22 /

36. **أ.** قارَنَ باحثون بين وتيرة تبادل الموادّ (الأيض) عند جرذ (ثدييّ) وبين وتيرة تبادل الموادّ عند حرذون (زاحف)، حجمهما متشابه. وُجد أنّ وتيرة تبادل الموادّ عند الجرذ في درجة حرارة $20^{o}C$ هي أعلى.
اشرح العلاقة بين مبنى قلب كلّ واحد من هذين الحيوانين وبين وتيرة تبادل الموادّ عند كلّ واحد منهما. (3 درجات)

ب. الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض وتيرة تبادل الموادّ عند الجرذ ووتيرة تبادل الموادّ عند الحرذون في درجات حرارة مختلفة للبيئة.
فسّر العلاقة بين درجة حرارة البيئة وبين وتيرة تبادل الموادّ عند كلّ واحد من الحيوانين. (3 درجات)

وتيرة تبادل الموادّ عند الجرذ وعند الحرذون في درجات حرارة مختلفة



/ يتبع في صفحة 23 /

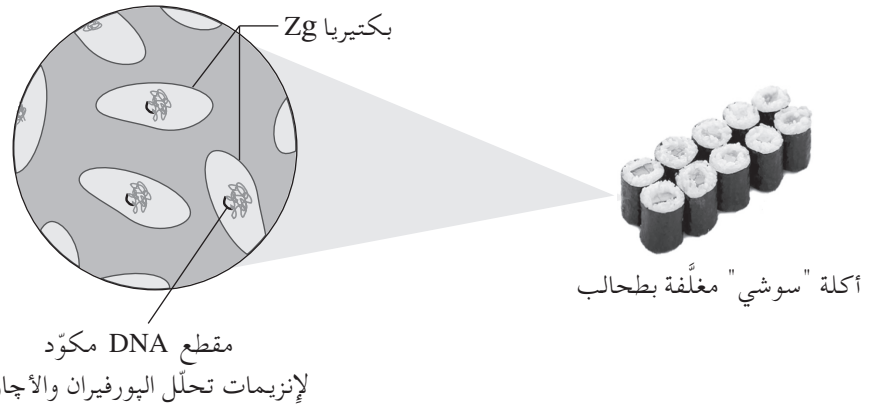
الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان

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

أجب عن السؤال 37 **(إلزاميّ)**.

37. في اليابان يأكلون أكلة "السوشي"، التي تُحضَّر من ضمن موادّ أخرى من الطحالب (نباتات بحريّة).
تحوي هذه الطحالب المادّتين پورفيران وأچاروز.
تتواجد على قسم من الطحالب بكتيريا Zg. يوجد لبكتيريا Zg جينات مكوِّدة لإنزيمات تحفّز تحليل الپورفيران والأچاروز (انظر الرسم التوضيحيّ). عندما يأكل شخص هذه الطحالب، تتحلّل الطحالب وكذلك بكتيريا Zg في أمعائه.

بكتيريا Zg على الطحالب المعدّة للأكل



الميكروبيوم في أمعاء الإنسان يحوي، من ضمن كائنات حيّة أخرى، بكتيريا Bp. في بكتيريا Bp الموجودة في أمعاء أشخاص يأكلون الطحالب بشكل ثابت، وُجدت جينات مكوِّدة لإنزيمات تُحلِّل الپورفيران والأچاروز. في بكتيريا Bp الموجودة في أمعاء أشخاص **لا** يأكلون الطحالب **لم** توجد هذه الجينات.

أ. اشرح ما الذي يؤدّي إلى تواجد جينات مكوِّدة لإنزيمات تُحلِّل الپورفيران والأچاروز في بكتيريا Bp الموجودة في أمعاء الأشخاص الذين يأكلون الطحالب. (3 درجات)

(انتبه: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 24/

ب. فحص باحثون في شروط مختبريّة تأثير غَلْي البكتيريا على تحليل البورفيران. نمّى الباحثون في وعاء معيّن بكتيريا Zg أُخذت من طحالب، ونمّوا في وعاء آخر بكتيريا Bp أُخذت من شخص **لا يتغذّى** من طحالب.
في المرحلة التالية، قام الباحثون بِغَلْي قسم من البكتيريا من كلّ نوع. في نهاية هذه المرحلة، نقل الباحثون بكتيريا من **النوعين** إلى الأنابيب الاختباريّة 1-4، حسب التركيبات المفصَّلة في الجدول الذي أمامك.
بعد مرور عدّة ساعات، أضاف الباحثون البورفيران إلى الأنابيب الاختباريّة وفحصوا إذا كان قد تحلّل.
انسخ الجدول الذي أمامك إلى دفترك، وأكمل فيه المعلومات الناقصة في كلّ واحد من المستطيلات الفارغة.

تأثير غَلْي البكتيريا على تحليل البورفيران

الأنبوب الاختباريّ	تركيبة البكتيريا		تحليل البورفيران (نعم / لا)	التعليل
	Zg	Bp		
1	مغليّة	مغليّة		
2	مغليّة	غير مغليّة		
3	غير مغليّة	مغليّة		
4	غير مغليّة	غير مغليّة		

انسخ إلى دفترك

(4 درجات)

جـ. بالإضافة إلى الجهاز الهضميّ، توجد في جسم الإنسان مناطق أخرى معرَّضة للبكتيريا من البيئة الخارجيّة.
اذكر منطقة واحدة كهذه ووسيلة دفاع واحدة أمام دخول بكتيريا إلى الجسم في المنطقة التي ذكرتَها.
(درجتان)

/ يتبع في صفحة 25 /

أجب عن أحد السؤالين 38-39.

38. أ. حصل طالب جامعيّ يدرس الطبّ على أنبوبين اختباريّين. حوى أحد الأنبوبين الاختباريّين **بكتيريا** تُسبِّب الالتهاب الرئويّ، وحوى الآخر **فيروسات** DNA تُسبِّب الالتهاب الرئويّ.
الطالب الجامعيّ لم يعرف محتوى كلّ أنبوب اختباريّ.
اقترِح للطالب الجامعيّ فحصين مختلفين يستطيع بواسطتهما أن يحدّد أيّ أنبوب اختباريّ يحوي بكتيريا وأيّ أنبوب اختباريّ يحوي فيروسات.
في كلّ واحد من الفحصين، اذكر أيّة نتيجة تُمكِّن تحديد هل توجد بكتيريا في الأنبوب الاختباريّ أم فيروسات.
انتبه: لا حاجة لتفصيل مراحل الفحصين. (3 درجات)

ب. أُخذت من شخص معافًى عيّنة من خلايا الدم البيضاء. نمّوا خلايا الدم في مستنبتين منفصلين، في نفس الشروط المثلى لتكاثر الخلايا. أضافوا إلى أحد المستنبتين خلايا دم بيضاء من شخص **مريض** بالإيدز، وأضافوا إلى المستنبت الآخر خلايا دم بيضاء من شخص **حامل** للإيدز.
فحص الباحثون مرّتين كمّيّة زلال غلاف فيروس الإيدز وعدد خلايا الدم البيضاء في كلّ واحد من المستنبتين: في المرّة الأولى مباشرةً بعد إضافة خلايا الدم، وفي المرّة الثانية بعد فترة زمنيّة معيّنة. أمامك جدول يعرض التغيّرات التي طرأت في كلّ مستنبت في الفترة الزمنيّة التي بين الفحصين.

تأثير مصدر خلايا الدم البيضاء التي أضافوها إلى المستنبت
على كمّيّة الزلال الڤيروسيّ وعلى عدد خلايا الدم البيضاء في المستنبت

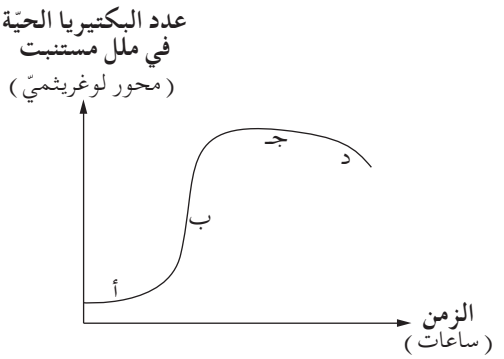
المعالجة / العامل المفحوص	**إضافة خلايا دم بيضاء من مريض بالإيدز**	**إضافة خلايا دم بيضاء من حامل للإيدز**
كمّيّة زلال غلاف الڤيروس	ارتفاع	بدون تغيّر
عدد خلايا الدم البيضاء	انخفاض	ارتفاع

فسّر التغيّرات التي طرأت في كلّ واحد من المستنبتين في أعقاب إضافة خلايا الدم البيضاء من المريض بالإيدز ومن الحامل للإيدز. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 26 /

39. من المعتاد وصف مجرى تنمية عشيرة البكتيريا بواسطة منحنى يُسمّى **منحنى التنمية**.

منحنى تنمية البكتيريا



أ. اشرح لماذا عدد البكتيريا في المرحلة "أ" في منحنى التنمية يبقى ثابتًا. تطرّق في إجابتك إلى عمليّة واحدة تحدث **داخل** خلايا البكتيريا. (درجتان)

ب. في الصناعة في أيّامنا يستعملون البكتيريا من أجل إنتاج موادّ مختلفة. ينمّون البكتيريا في أوعية كبيرة.
في نهاية المرحلة "ب" في منحنى التنمية تكون كمّيّة المادّة المُنتَجة من البكتيريا هي الأكبر.
اذكر شرطين بيئيّين في أوعية التنمية يجب حفظهما ثابتين كي تستمرّ المرحلة "ب" زمنًا طويلاً قدر الإمكان. اشرح أهمّيّة كلّ واحد من الشرطين البيئيّين اللذين ذكرتَهما بالنسبة للبكتيريا. (4 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.