מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
מספר השאלון: 43371
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה

שאלון חלופי למקצוע מתמטיקה

הוראות

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 התשובות על השאלות בפרק הראשון יש לסמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה.
את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2025
رقم النّموذج: 43371
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا

نموذج بديل لموضوع الرياضيّات

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج أربعة فصول.

الفصل الأوّل	–	32	درجة
الفصل الثّاني	–	35	درجة
الفصل الثّالث	–	18	درجة
الفصل الرّابع	–	15	درجة
المجموع	–	100	درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
يجب الإشارة إلى الإجابات عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات الّتي في آخر دفتر الامتحان.
يجب كتابة الإجابات عن الأسئلة في الفصل الثّاني وفي الفصل الثّالث وفي الفصل الرّابع في دفتر الامتحان.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה!

نتمنّى لكم النّجاح!

الأسئلة

الفصل الأوّل (32 درجة)

في هذا الفصل 20 سؤالًا، 1-20.
أجيبوا عن جميع الأسئلة. إذا أجبتم صحيحًا عن 17 سؤالًا على الأقلّ، ستحصلون على الدرجات الـ 32 بأكملها.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الأصحّ.

* أشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان.
* في كلّ سؤال، أشيروا بقلم حبر بِـ × في المربّع الذي تحت الحرف (أ – د) الذي يدلّ على الإجابة التي اخترتموها.

مثال:

47. أيّ مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

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

في هذه الحالة، يجب الإشارة إلى الإجابة في ورقة الإجابات على النحو التالي:

	أ	ب	جـ	د
47.	☐	☐	☒	☐

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

/ يتبع في صفحة 3 /

انتبهوا: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات. لذلك يوصى أوّلًا بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان.

أجيبوا عن جميع الأسئلة 1-20.

1. في أيّ من مستويات الهرم البيئيّ توجد أقلّ كمّيّة من الطاقة؟
أ. في مستوى المفترِسات العليا (العلويّة).
ب. في مستوى المستهلِكات الأوّليّة.
جـ. في مستوى المنتِجات.
د. في مستوى المستهلِكات الثانويّة.

2. في أيّ من العمليّات تشارك الصفائح الدمويّة؟
أ. في ابتلاع الڤيروسات التي دخلت إلى الدم.
ب. في تنظيم مستوى الأجسام المضادّة في الدم.
جـ. في نقل الأوكسجين إلى مكان يوجد فيه تلوُّث.
د. في الحفاظ على حجم الدم في حالة جُرْح.

3. ما الذي تُمكِّنهُ الذاكرة المناعيّة؟
أ. القدرة على التمييز بين البكتيريا وخلايا الجسم.
ب. القدرة على العمل بسرعة ضدّ مُسبِّب المرض الذي دخل إلى الجسم مرّة أخرى.
جـ. القدرة على منع دخول عامل غريب إلى الجسم.
د. القدرة على العمل أثناء التعرُّض الأوّل لمولِّد المضادّ.

4. الجدول الذي أمامكم يعرض عدّة مكوِّنات موجودة في مبانٍ بيولوجيّة مختلفة: الخليّة الحقيقيّة النواة والخليّة البدائيّة النواة والڤيروس.

المكوِّن / المبنى	مادّة وراثيّة	غشاء خليّة	سيتوبلازما	ميتوكندريا
1	+	–	–	–
2	+	+	+	+
3	+	+	+	–

حسب الجدول، أيّ من التركيبات "أ – د" هو الصحيح؟
أ. 1– خليّة بدائيّة النواة، 2 – خليّة حقيقيّة النواة، 3 – ڤيروس.
ب. 1 – خليّة حقيقيّة النواة، 2 – خليّة بدائيّة النواة، 3 – ڤيروس.
جـ. 1 – ڤيروس، 2 – خليّة حقيقيّة النواة، 3 – خليّة بدائيّة النواة.
د. 1 – ڤيروس، 2 – خليّة بدائيّة النواة، 3 – خليّة حقيقيّة النواة.

/يتبع في صفحة 4/

5. كيف يساهم غَرْس الأشجار في تقليص تأثير الاحتباس الحراريّ (تأثير الدّفيئة)؟

أ. الأشجار تُكوِّن ظلًّا، لذلك يكون الجوّ أقلّ حرًّا.

ب. الأشجار تُطلِق الأوكسجين في عمليّة التركيب الضوئيّ.

جـ. تنمية الأشجار في الدفيئات يحافظ على الحرارة داخل الدفيئة.

د. الأشجار تستوعب ثاني أكسيد الكربون في عمليّة التركيب الضوئيّ.

6. في أيّ من الإمكانيّات "أ – د" التي أمامكم، ترتيب المصطلحات هو من الأصغر إلى الأكبر؟

أ. هيموچلوبين، ريبوزوم، خليّة دم حمراء، شعيرة دمويّة.

ب. خليّة دم حمراء، ريبوزوم، شعيرة دمويّة، هيموچلوبين.

جـ. ريبوزوم، خليّة دم حمراء، هيموچلوبين، شعيرة دمويّة.

د. هيموچلوبين، ريبوزوم، شعيرة دمويّة، خليّة دم حمراء.

7. أيّ من التغييرات "أ – د" التي أمامكم، يمكنه أن يُتيح زيادة في وتيرة النقل الفعّال للصوديوم من الخليّة؟

أ. انخفاض في كمّيّة CO_2 داخل الخليّة.

ب. ارتفاع في درجة حرارة البيئة المحيطة من 40^oC إلى 70^oC.

جـ. زيادة في كمّيّة الأوكسجين داخل الخليّة.

د. انخفاض في كمّيّة الچلوكوز داخل الخليّة.

8. عصفور المينا هو مثال لنوع غازٍ (دخيل) في البلاد.

من بين العوامل "أ – د" التي أمامكم، ما الذي يتيح لنوع معيّن أن يكون نوعًا غازيًا؟

أ. وجود عدد قليل من المفترِسات لهذا النوع في بيت التنمية.

ب. لياقة منخفضة لهذا النوع مقارنةً بالأنواع الأخرى.

جـ. تعلُّق هذا النوع بنوع واحد فقط كمصدر للغذاء.

د. قدرة هذا النوع على إحداث أضرار للإنسان.

9. من بين عمليّات الاتّزان البدنيّ "أ – د" التي أمامكم، أيّة عمليّة تتمّ في الكليتَيْن؟

أ. تنظيم تركيز البروتينات في الدم.

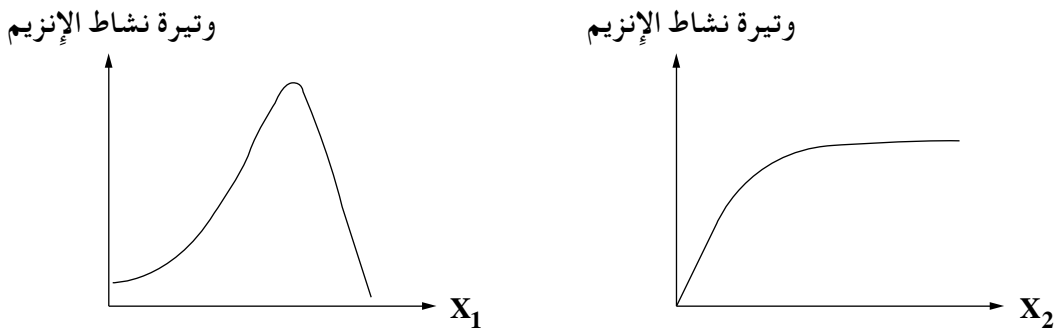
ب. تنظيم تركيز الأملاح في الدم.

جـ. تنظيم كمّيّة خلايا الدم البيضاء.

د. تنظيم تركيز السكّر في الدم.

/ يتبع في صفحة 5 /

10. أمامكم رسمان بيانيّان. كلّ رسم بيانيّ يصف تأثير عامل مختلف على وتيرة نشاط إنزيم معيّن.
ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لِـ $\mathbf{X_1}$ وَلِـ $\mathbf{X_2}$ ؟



أ. $\mathbf{X_1}$ هو درجة الحرارة، وَ $\mathbf{X_2}$ هو درجة الـ pH.
ب. $\mathbf{X_1}$ هو درجة الحرارة، وَ $\mathbf{X_2}$ هو تركيز مادّة الأساس (السوبسترات).
جـ. $\mathbf{X_1}$ هو تركيز الإنزيم، وَ $\mathbf{X_2}$ هو تركيز مادّة الأساس.
د. $\mathbf{X_1}$ هو تركيز الإنزيم، وَ $\mathbf{X_2}$ هو درجة الـ pH.

11. السلاحف هي حيوانات متغيّرة درجة الحرارة (من ذوات الدم البارد). بعد عدّة ساعات مكثت فيها في الشمس، تحرّكت السلاحف بشكل أسرع.
ما الذي مَكَّنَ ذلك؟

تصوير: چرتي مور، أورط كريات موتسكين

أ. انخفضت وتيرة تحلُّل الموادّ العضويّة في خلاياها.
ب. بقيت درجة حرارة أجسامها ثابتة.
جـ. ارتفعت وتيرة تبادل الموادّ (الأيض) في خلاياها.
د. انخفضت وتيرة تنفُّسها.

12. أثناء الصيام، يبقى تركيز الچلوكوز في الدم ثابتًا تقريبًا. ما الذي يُمكِّن ذلك؟
أ. أثناء الصيام، لا تقوم خلايا الجسم بالتنفُّس الخلويّ، ولذلك لا تستهلك چلوكوزًا.
ب. أثناء الصيام، يرتفع مستوى هورمون الإنسولين في الدم، ولذلك لا تستوعب خلايا الجسم چلوكوزًا من الدم.
جـ. أثناء الصيام، تزداد إعادة امتصاص الچلوكوز من الدم إلى النفرون.
د. أثناء الصيام، يرتفع مستوى هورمون الچلوكاچون في الدم، ولذلك تزداد وتيرة تحلُّل مخازن الچليكوچين في الجسم.

/ يتبع في صفحة 6 /

13. في خلايا جسم الإنسان توجد عادةً نسختان من كلّ كروموسوم.
في عَرَض (متلازمة) داوْن توجد في الخلايا ثلاث نسخ من كروموسوم معيّن (الكروموسوم 21). ما الذي يمكن أن يُسبِّب ذلك؟

أ. عدم انفصال كروموسومَيْن في الميوزا (الانقسام الاختزاليّ).
ب. إخصاب خليّة بويضة بواسطة خليّتَيْن منويّتَيْن.
جـ. خطأ في مضاعفة الـ DNA .
د. انفصال غير متعلّق بين الكروموسومات في الميتوزا (الانقسام غير المباشر).

14. لماذا يُؤثِّر الأدرينالين فقط على قسم من خلايا الجسم؟

أ. لأنّ الأدرينالين يصل فقط إلى قسم من الخلايا، ويعمل عليها فقط.
ب. لأنّ في كلّ خليّة يوجد نوع واحد فقط من المستقبِلات.
جـ. لأنّ الخلايا التي تحتوي على مستقبِلات خاصّة للأدرينالين هي فقط التي تتأثّر به.
د. لأنّ الهورمونات يمكن أن تُؤثِّر فقط على الأعضاء البعيدة عن المكان الذي تُفرَز فيه.

15. الموادّ الادّخاريّة لا تذوب في الماء. هذه الصفة تُكسِب أفضليّة للكائنات الحيّة التي تُخزِّن الموادّ الادّخاريّة في الخلايا.
ما الذي تُمكِّنه هذه الصفة؟

أ. تخزين الموادّ الادّخاريّة بدون تغيير تركيز الموادّ المُذابة في الخليّة.
ب. نقل سريع للموادّ الادّخاريّة من مكان التخزين إلى مكان الاستهلاك.
جـ. تحلُّل سريع للموادّ الادّخاريّة.
د. توزيع متجانس للموادّ الادّخاريّة في الخليّة بأكملها.

16. في بيت تنمية معيّن، طرأ انخفاض حادّ على كمّيّة النباتات. ما الذي يُتوقَّع أن يحدث نتيجة لذلك؟

أ. ارتفاع في قدرة تحمُّل بيت التنمية.
ب. انخفاض في الكتلة الأحيائيّة للمستهلِكات الأوّليّة.
جـ. انخفاض في تركيز CO_2 في الهواء.
د. ارتفاع في كمّيّة المُلقِّحات.

17. ما هو القول الصحيح بالنسبة للجهاز العصبيّ؟

أ. تنتقل إشارة كهربائيّة على طول الخليّة العصبيّة، وتؤدّي إلى إفراز ناقل عصبيّ إلى التشابك العصبيّ.
ب. ينتقل ناقل عصبيّ على طول الخليّة العصبيّة، ويُنقَل مباشرةً إلى الخليّة العصبيّة التالية.
جـ. الإشارة الكهربائيّة هي الطريقة الوحيدة التي تنتقل بها المعلومات في الجهاز العصبيّ.
د. يُفرَز ناقل عصبيّ بواسطة خليّة عصبيّة، ويؤدّي إلى انتقال إشارة كهربائيّة في التشابك العصبيّ.

/ يتبع في صفحة 7 /

18. ما الذي يُحدِّد ترتيب الأحماض الأمينيّة في جزيء البروتين الذي يُنتَج في الخليّة؟

أ. كمّيّة الـ RNA رسول (mRNA) في الخليّة.

ب. عدد جزيئات الـ RNA ناقل (tRNA) في الخليّة.

جـ. أنواع الأحماض الأمينيّة في الخليّة.

د. تسلسُل قواعد الـ DNA في الخليّة.

19. أيّ من الفرضيّات "أ–د" التي أمامكم هي فرضيّة تعتمد عليها نظريّة النشوء والارتقاء؟

أ. جميع الأفراد في العشيرة تبقى على قيد الحياة وتنجب أفراد نسل.

ب. يوجد تبايُن وراثيّ بين الأفراد في العشيرة.

جـ. الصفات المكتسَبة تُنقَل إلى الجيل القادم.

د. عدد أفراد النسل أقلّ من عدد الأفراد البالغة.

20. ما الذي يمكن أن يُسبِّب توسُّع الأوعية الدمويّة المحيطيّة في الجلد؟

أ. فقدان كبير للماء من الجسم.

ب. الانتقال من الجهد إلى الراحة.

جـ. ارتفاع في درجة حرارة الجسم.

د. انخفاض في ضغط الدم.

انتبهوا: يجب الإشارة إلى الإجابات في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان.

/ يتبع في صفحة 8 /

الفصل الثاني (35 درجة)

في هذا الفصل سبعة أسئلة، 21-27.
اختاروا أربعة أسئلة، وأجيبوا عنها في **دفتر الامتحان** (لكلّ سؤال – 8.75 درجات).

21. قام باحثون بتنمية نبتات ذُرَة في ثلاثة أوعية:
الوعاء I – تمّ ريّ النبتات بالماء دون إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور.
الوعاء II – تمّ ريّ النبتات بالماء مع إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور بتركيز منخفض.
الوعاء III – تمّ ريّ النبتات بالماء مع إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور بتركيز عالٍ.
باقي شروط التنمية كانت متطابقة.
النتائج موصوفة في الرسوم التوضيحيّة التي أمامكم.

الوعاء I
ماء بدون إضافة
أملاح النيتروجين والفوسفور

الوعاء II
ماء مع إضافة
أملاح النيتروجين والفوسفور
بتركيز منخفض

الوعاء III
ماء مع إضافة
أملاح النيتروجين
والفوسفور بتركيز عالٍ

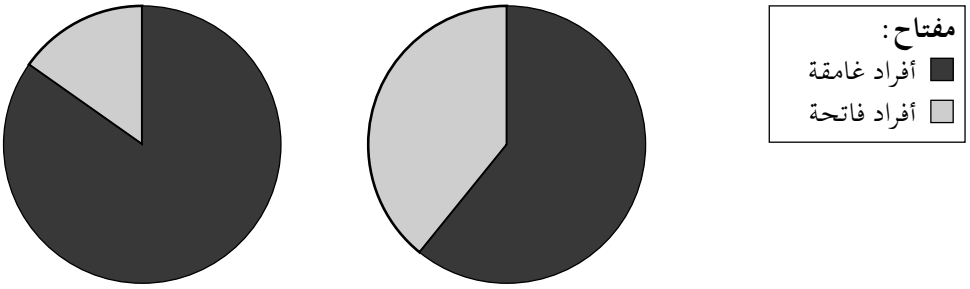
أ. فسِّروا الفرق في النتائج بين الوعاء I والوعاء II. تطرّقوا في إجابتكم إلى مادّة عضويّة واحدة في الخلايا، تحوي نيتروجينًا (N) أو فوسفورًا (P) أو كليهما. (5 درجات)

ب. فسِّروا الفرق في النتائج بين الوعاء II والوعاء III. (3.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

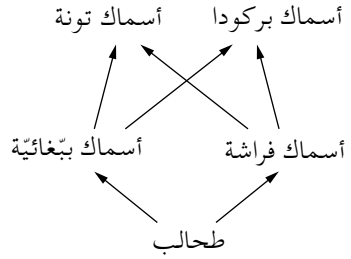
22. في عشيرة أسماك تعيش في قاع بحيرة، كان هناك أفراد بِلَوْنَيْن – فاتح وغامق. على أثر تلوُّث مياه البحيرة، تَغَيَّر لون قاع البحيرة إلى أكثر غُمْقًا. فحص باحثون، خلال عدّة أجيال، تكراريّة الأفراد من اللَّوْنَيْن في هذه العشيرة.
الرسم البيانيّ الذي أمامكم يعرض تكراريّة الأفراد من اللَّوْنَيْن قبل حدوث التلوُّث في البحيرة، وفي الجيل الخامس بعد التلوُّث.

تكراريّة الأسماك من اللَّوْنَيْن في جيلَيْن مختلفَيْن



أ. حسب الرسم البيانيّ، **اذكروا** ما هو الفرق في تكراريّة اللَّوْنَيْن بين الجيلَيْن، و**اقترِحوا** تفسيرًا ممكنًا واحدًا لهذا الفرق. (4.75 درجات)

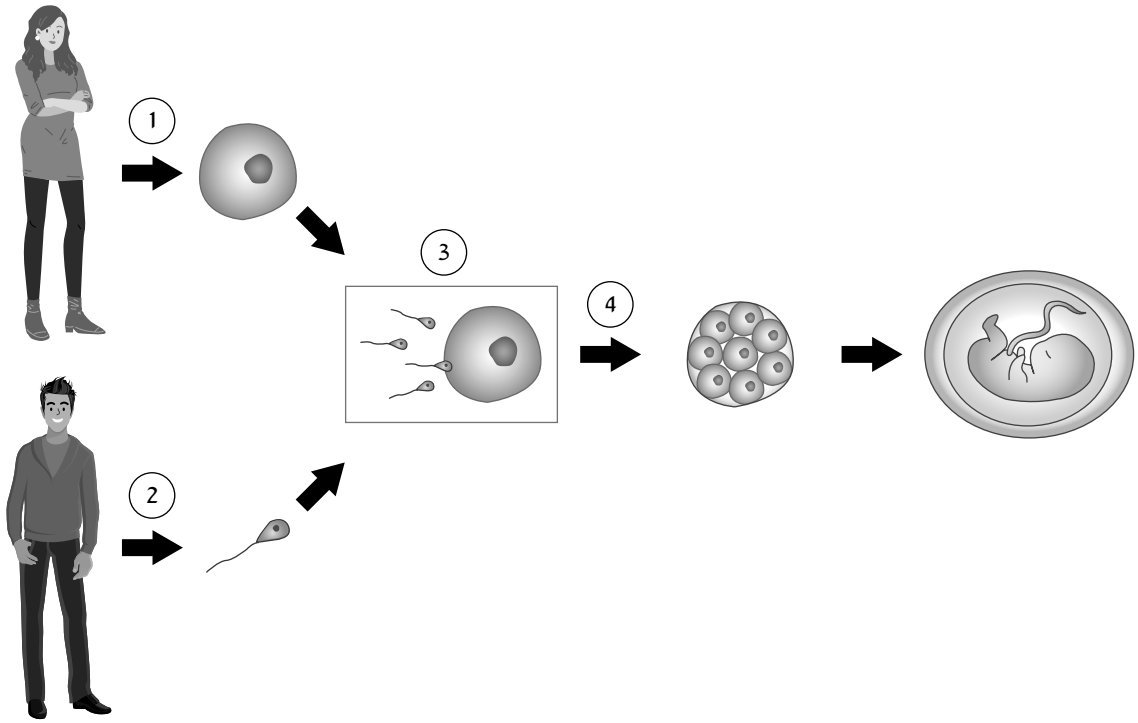
ب. أمامكم رسم توضيحيّ يصف جزءًا من شبكة غذائيّة في بيت تنمية بحريّ.



في هذه الشبكة الغذائيّة، توجد علاقات متبادَلة من أنواع مختلفة. **اذكروا** نوعَيْن من العلاقات المتبادَلة الموجودة في هذه الشبكة الغذائيّة.
بالنسبة لكلّ واحد من نوعَي العلاقات المتبادَلة اللّذَيْن ذكرتموهما، **أعطوا** من هذه الشبكة مثالًا لكائنات حيّة تُحقِّق العلاقات المتبادَلة التي ذكرتموها. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

23. **أ.** أمامكم مخطَّط تخطيطيّ يصف مراحل في عمليّة التكاثُر لدى الإنسان.



بالنسبة لكلّ واحدة من المراحل 1–4 ، حدِّدوا هل يحدث فيها انقسام ميوزا أم انقسام ميتوزا أم لا يحدث أيّ انقسام منهما (لا حاجة لتعليل التحديدات). (3.75 درجات)

ب. تتسبَّب صفة المهق في الإنسان من عدم تكوُّن صبغ الميلانين في الجسم. تُحدَّد هذه الصفة بواسطة جين معيّن له أليلان يُؤثِّران على تكوُّن الميلانين:

الأليل السائد A – تكوُّن ميلانين

الأليل المتنحّي a – عدم تكوُّن ميلانين

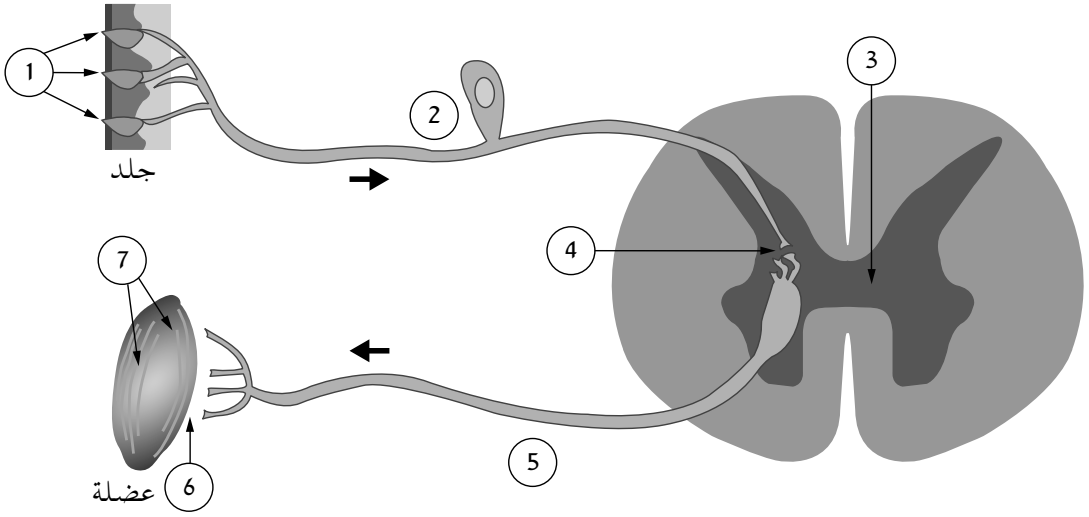
أحد والدَيْ كلّ من أب وأمّ، كليهما ليسا أمهقَيْن، هو أمهق (أو مهقاء). وُلِد للأب والأمّ عدّة أفراد نسل.

اذكروا الطُّرُز الوراثيّة للأب والأمّ، والطُّرُز الوراثيّة والطُّرُز الشكليّة لجميع أفراد نسلهما المحتمَلين. (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

24. لَمَسَ شخص طنجرة ساخنة جدًّا، فارتدّت يده إلى الوراء كردّ فعل لاإراديّ.

أ. أمامكم رسم توضيحيّ يصف ما يحدث في ردّ الفعل اللّاإراديّ.



انسخوا الجدول الذي أمامكم إلى دفتر الامتحان، و**لائِموا** لكلّ رقم في الرسم التوضيحيّ مصطلحًا واحدًا من قائمة المصطلحات التي أمامكم.

انتبهوا: مصطلح معيّن يمكن أن يلائم رقمًا واحدًا أو أكثر.

قائمة المصطلحات: خليّة عصبيّة حركيّة، خليّة عصبيّة حسّيّة، تشابك عصبيّ، النخاع الشوكيّ، خلايا هدف، خلايا حسّيّة.

(6 درجات)

الرقم في الرسم التوضيحيّ	المصطلح
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

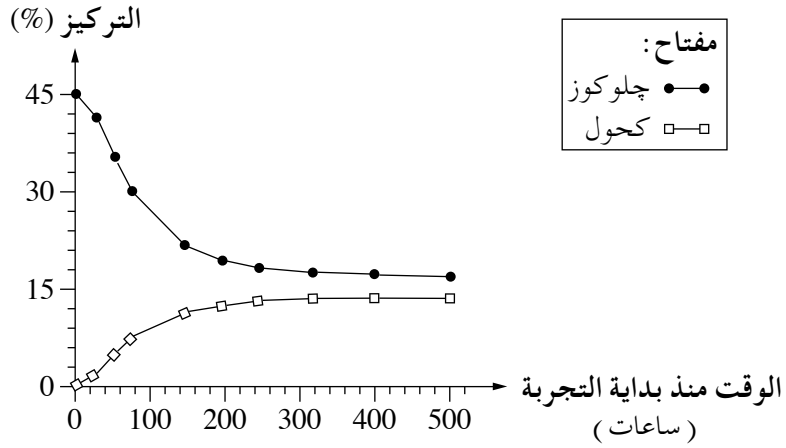
انسخوا إلى الدفتر

ب. اشرحوا ما الذي يجعل ردّ الفعل اللّاإراديّ أسرع من ردّ الفعل الإراديّ. (2.75 درجة)

/ يتبع في صفحة 12 /

25. أ. قام باحثون بتنمية خميرة في وعاء فيه محلول يحوي چلوكوزًا. كان الوعاء خاليًا من الأوكسجين. قام الباحثون بقياس تركيز الچلوكوز وتركيز الكحول في الوعاء لمدّة 500 ساعة. النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

تركيز الچلوكوز والكحول خلال التجربة



من المعلوم أنّ الكحول بتركيز عالٍ يضرّ بخلايا الخميرة.

صفوا وفسّروا النتائج التي تمّ الحصول عليها في الساعات 0-200، وفي الساعات 400-500 . تطرَّقوا في التفسير إلى تركيز الچلوكوز وإلى تركيز الكحول أيضًا. (5.75 درجات)

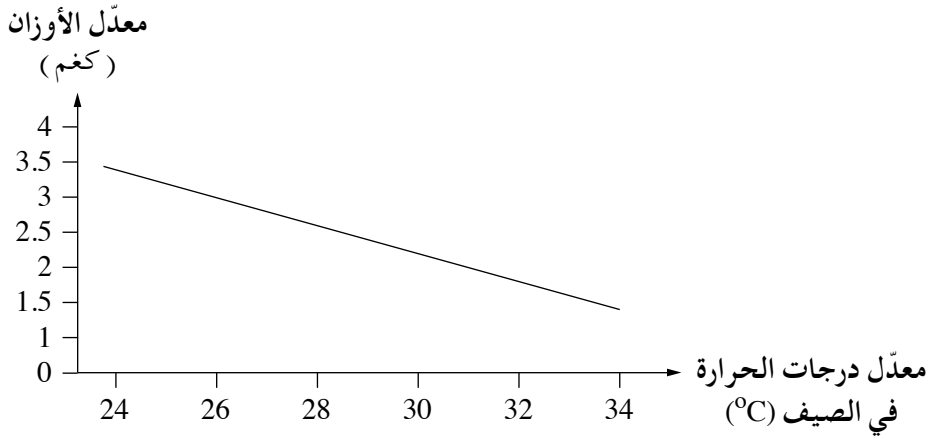
ب. تمّ في المختبر فَحْص كيف تُؤثِّر إضافة مُنظِّف صابونيّ (دِتِرْجِنت) إلى خلايا الخميرة على هذه الخلايا، وكيف يُؤثِّر تسخين خلايا الخميرة إلى درجة حرارة $70^{o}C$ على هذه الخلايا.

اشرحوا الفرق بين طريقة تأثير المنظِّف الصابونيّ وطريقة تأثير التسخين إلى درجة $70^{o}C$ ، على أغشية خلايا الخميرة. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

26. أ. فَحَصَ باحثون العلاقة بين حجم الأرانب ودرجة الحرارة في الصيف في بيئة معيشتها.
من المعلوم أنّه كلّما كان الأرنب أكبر حجمًا كان وزنه أعلى. قام الباحثون بِوَزْن أرانب من مناطق مختلفة في إسرائيل، تختلف فيما بينها في درجات حرارة البيئة المحيطة.
النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

معدّل أوزان الأرانب في المناطق المختلفة

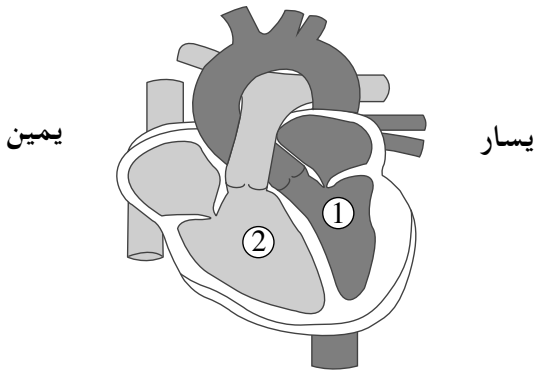


حسب الرسم البيانيّ، **اذكروا** العلاقة بين معدّل أوزان الأرانب ودرجة حرارة البيئة المحيطة.
حسب المعلومات التي في مقدّمة السؤال، **اشرحوا** كيف تنعكس الملاءَمةُ للبيئة المحيطة الحارّة في هذه العلاقة. (5 درجات)

ب. اذكروا واشرحوا ملاءَمة واحدة للنباتات لبيت التنمية الصحراويّ. (3.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 14 /

27. أ. المخطَّط الذي أمامكم يعرض قلبًا أُشير فيه إلى القسمَيْن 1 وَ 2.



أمامكم قولان:

I. المسار الذي يمرّ فيه الدم الذي يخرج من القسم 1 ويعود إلى القسم 1 مساوٍ في طوله للمسار الذي يمرّ فيه الدم الذي يخرج من القسم 2 ويعود إلى القسم 2.

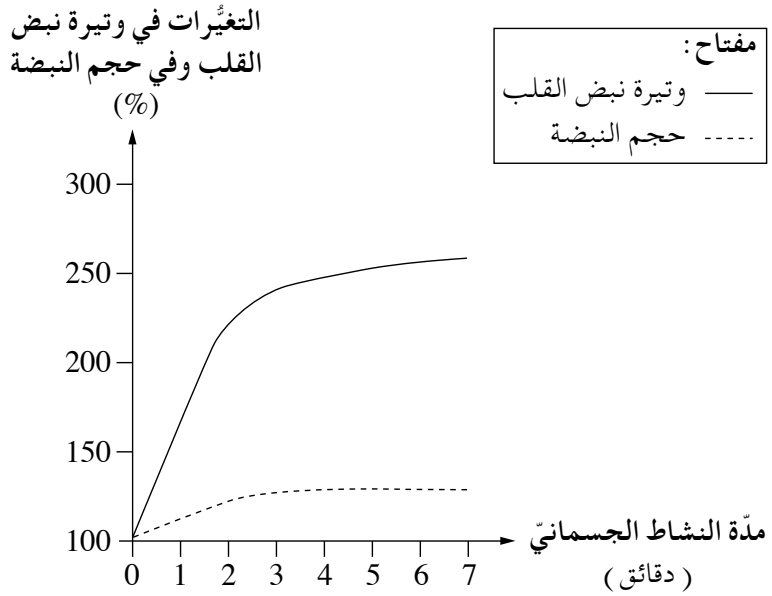
II. هناك فرق في المبنى بين القسم 1 والقسم 2 ، ولذلك ضغط الدم عند الخروج من القسم 1 يختلف عن ضغط الدم عند الخروج من القسم 2.

حدِّدوا ما هما القسمان 1 وَ 2 ، و**فسِّروا** كلّ واحد من القولَيْن. (5 درجات)

ب. الرسم البيانيّ الذي أمامكم يصف التغيُّرات في وتيرة نبض القلب وفي حجم نبضة القلب لدى شخص معيّن أثناء ممارسة نشاط جسمانيّ لمدّة 7 دقائق.

القيمة 100% تشير إلى قيَم هذا الشخص أثناء الراحة.

التغيُّرات في وتيرة نبض القلب وفي حجم نبضة القلب أثناء الراحة وأثناء ممارسة النشاط الجسمانيّ



اشرحوا كيف كلّ واحد من التغيُّرَيْن في الدقيقتَيْن الأوليَيْن للنشاط يُتيح أداءَ النشاط الجسمانيّ المكثَّف.

(3.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.

اقرأوا القطعة التي أمامكم، وأجيبوا عن جميع الأسئلة 28-30 **في دفتر الامتحان**.

لا تدفنوا رؤوسكم في الرمال – حول تأثير التلوُّث الضوئيّ في الشواطئ الرمليّة

الكثير من الشواطئ في العالَم هي شواطئ رمليّة. أنواع كثيرة من الحيوانات في بيوت التنمية هذه هي نشطة في الليل. تتعرّض الحيوانات بشكل متزايد إلى الضوء الاصطناعيّ خلال الليل، بسبب النشاط البشريّ على الشواطئ الرمليّة أو بالقرب منها. الضوء الاصطناعيّ الذي يُغيِّر الدوريّة الطبيعيّة للضوء والظلام في بيت التنمية الطبيعيّ، يُعرَّف **كتلوُّث ضوئيّ**. في كلّ عام، يزداد مستوى التلوُّث الضوئيّ في العالَم.

تُبيِّن أبحاث كثيرة أنّه في الشواطئ التي يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ، تكون نشاطات الحيوانات الليليّة من أنواع معيّنة منخفضةً بشكل ملحوظ مقارنةً بنشاطات هذه الأنواع في الشواطئ التي لا يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ.

أمامكم بحثان يتناولان تأثير التلوُّث الضوئيّ.

البحث الأوّل

فحص الباحثون تأثير التلوُّث الضوئيّ على سرطانات من نوع (species) معيّن، بيت تنميتها هو شاطئ رمليّ. هذا النوع من السرطانات نشط في الليل. خلال النهار، تستتر هذه السرطانات في الرمل، وفي الليل تكون نشطة – تتحرّك على السطح وتتغذّى على الطحالب الموجودة في الشاطئ.

قاس الباحثون مستوى نشاط السرطانات في منطقتَيْن على الشاطئ: منطقة لا يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ ومنطقة يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ. تمّ تحديد نسبة النشاط في المنطقة التي لا يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ بأنّه 100% نشاط.

النتائج معروضة في الجدول الذي أمامكم.

نسبة نشاط السرطانات في المنطقتَيْن المختلفتَيْن

معدّل نِسَب النشاط (%)	
منطقة لا يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ	منطقة يوجد فيها تلوُّث ضوئيّ
100	30

(انتبهوا: تكملة القطعة في الصفحتين التاليتين.)

/ يتبع في صفحة 16 /

في مرحلة لاحقة من البحث، جَمَعَ الباحثون سرطانات من هذا النوع من شاطئ رمليّ لا يوجد فيه تلوُّث ضوئيّ، أحضروها إلى المختبر وقسَّموها إلى مجموعتَيْن.

في ساعات النهار، كانت شروط الإضاءة التي تعرّضت لها المجموعتان مُطابقة للشروط الطبيعيّة في بيت التنمية.

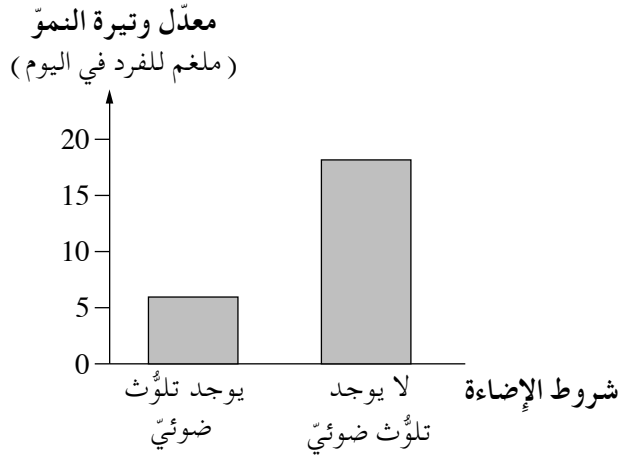
في ساعات الليل – تعرّضت إحدى المجموعتَيْن لتلوُّث ضوئيّ، بينما لم تتعرّض المجموعة الثانية لتلوُّث ضوئيّ.

بقيّة شروط التنمية كانت متطابقة في المجموعتَيْن.

قام الباحثون بقياس استهلاك الغذاء ووتيرة نموّ الأفراد في المجموعتَيْن. النتائج معروضة في الرسمَيْن البيانيَّيْن 1 وَ 2.

الرسم البيانيّ 1: **استهلاك الغذاء لدى السرطانات في شروط إضاءة مختلفة**

الرسم البيانيّ 2: **وتيرة نموّ السرطانات في شروط إضاءة مختلفة**



28. اعتمِدوا على المعلومات التي في القطعة وعلى المعطيات المعروضة في الجدول وفي الرسمَيْن البيانيَّيْن 1، 2، وفسِّروا ما الذي أدّى إلى الفرق في وتيرة النموّ بين المجموعتَيْن. تطرّقوا في التفسير إلى العمليّات التي تحدث في الخلايا أيضًا. (5 درجات)

(انتبهوا: تكملة القطعة في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 17 /

البحث الثاني

في هذا البحث، فحص الباحثون تأثير التلوُّث الضوئيّ على كمّيّة الأحماض النوويّة في خلايا خنافس من نوع معيّن. مثل السرطانات التي في البحث الأوّل، الخنافس التي تمّ بحثها نشطة أيضًا في ساعات الليل، بينما تستتر في ساعات النهار في الرمل.
جَمَعَ الباحثون خنافس من هذا النوع من شاطئ رمليّ لا يوجد فيه تلوُّث ضوئيّ، أحضروها إلى المختبر، وقَسَّموها إلى مجموعتَيْن.
في ساعات النهار، كانت شروط الإضاءة التي تعرّضت لها المجموعتان مُطابقة للشروط الطبيعيّة في بيت التنمية.
في ساعات الليل – تعرّضت إحدى المجموعتَيْن لتلوُّث ضوئيّ، بينما لم تتعرّض المجموعة الثانية لتلوُّث ضوئيّ. بقيّة شروط التنمية كانت متطابقة في المجموعتَيْن.
قام الباحثون بقياس كمّيّات الـ DNA والـ RNA في خلايا جسم أفراد من المجموعتَيْن. النتائج معروضة في الرسم البيانيّ 3.

الرسم البيانيّ 3: **كمّيّات الـ DNA وَالـ RNA في الخنافس في شروط إضاءة مختلفة**

29. أ. للتلوُّث الضوئيّ تأثير على الكائنات الحيّة.

(1) أمامكم قولان:

I. التلوُّث الضوئيّ لا يُؤثِّر على الجينات نفسها.

II. التلوُّث الضوئيّ يُؤثِّر على التعبير الجينيّ.

بالنسبة لكلّ واحد من القولَيْن، حدِّدوا أيّة نتيجة للبحث الثاني يمكنها أن تدعمه.

(2) في البحث الثاني، قاس الباحثون أيضًا كمّيّة البروتينات التي نتجت في خلايا الخنافس. وُجِدَ فرق في كمّيّة البروتينات التي نتجت بين مجموعة الخنافس التي تعرّضت للتلوُّث الضوئيّ ومجموعة الخنافس التي لم تتعرّض للتلوُّث الضوئيّ.

تطرّقوا إلى النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 3 ، و**قدِّروا** في أيّة مجموعة كانت كمّيّة البروتينات أقلّ.

علِّلوا تقديركم.

(6 درجات)

ب. بافتراض أنّ التلوُّث الضوئيّ يُؤثِّر تأثيرًا مشابهًا على السرطانات وعلى الخنافس التي تمّ بحثها، فسِّروا كيف يمكن، حسب النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 3 ، تفسير النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 2. (4 درجات)

30. في البحث الأوّل (تأثير التلوُّث الضوئيّ على السرطانات)، أجرى الباحثون قياسات في الطبيعة وقياسات في المختبر.
اذكروا إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة للقياسات التي تُجرى في المختبر مقارنةً بالقياسات التي تُجرى في الطبيعة.

(3 درجات)

/ يتبع في صفحة 18 /

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:
الموضوع I – الرقابة على التعبير الجينيّ والهندسة الوراثيّة – الصفحات 18-21.
الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوُّريّ: من وحيدات الخليّة إلى الثدييّات – الصفحتان 22-23.
الموضوع III – البكتيريات والڤيروسات في جسم الإنسان – الصفحات 24-26.
اختاروا أحد المواضيع I ، II ، III ، وأجيبوا عن سؤالين، حسب التعليمات في الموضوع الذي اخترتموه.

الموضوع I – الرقابة على التعبير الجينيّ والهندسة الوراثيّة

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 31 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 32-33. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

31. أ. في خلايا كائنات حيّة من أنواع مختلفة، يوجد الجين H المشفِّر للبروتين HSP . يستطيع هذا البروتين مَنْع هَدْم البروتينات في الخليّة.
وجد باحثون عمليّات رقابة مختلفة في حالتَيْن تتعلّقان بإنتاج البروتين HSP :
I. عندما ترتفع درجة الحرارة كثيرًا – يرتبط بروتين رقابة بموقع معيّن في الـDNA ، وفي أعقاب ذلك ترتفع كمّيّة HSP في الخليّة.
II. عندما تنخفض درجة الحرارة – يرتبط تسلسُل قصير من RNA (ميكرو RNA) بِـRNA رسول المشفِّر لِـHSP، وفي أعقاب ذلك، **لا** ترتفع كمّيّة HSP في الخليّة.
بفضل اكتشاف عمليّات الرقابة هذه، حاز الباحثون على جوائز نوبل.
(1) في كلّ واحدة من الحالتَيْن I ، II – **حدِّدوا** في أيّة مرحلة في المسار من الـ DNA إلى البروتين تتمّ الرقابة على إنتاج البروتين HSP. **فسِّروا** التحديدَيْن.
(2) فسِّروا لماذا من الممكن أن يتضرّر الأداء الوظيفيّ للبروتين الذي مرّ بعمليّة هدم، حتّى لو لم يتغيّر ترتيب الأحماض الأمينيّة في هذا البروتين.
(4.5 درجات)

ب. يوجد في الخلايا تنوُّع كبير جدًّا من البروتينات. عدد أنواع البروتينات التي تَنتُج في الخليّة الحقيقيّة النواة هو أكبر بكثير من عدد الجينات البنيويّة في الخليّة. **اذكروا** ما هي العمليّة التي تُمكِّن ذلك، **واشرحوا** باختصار كيف تؤدّي هذه العمليّة إلى إنتاج بروتينات متنوّعة حسب نفس الجين. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

أجيبوا عن أحد السؤالين 32-33.

32. أ. هناك طَلَب عالميّ كبير للملابس والمنتَجات الجلديّة السوداء، ولكنّ إنتاجها يُسبِّب أضرارًا بيئيّة جسيمة. يحاول الباحثون إيجاد بدائل لعمليّات الإنتاج التي تضرّ بالبيئة، مثلًا بواسطة البكتيريا المهندَسة، كما في البحث الذي أمامكم:

البكتيريا من النوع "أ" تُنتِج بشكل طبيعيّ سليولوزًا، لونه بُنّيّ فاتح.

البكتيريا من النوع "**ب**" تُنتِج مادّة الميلانين، التي لونها أسود.

نجح الباحثون، بطرق الهندسة الوراثيّة، في إنتاج بكتيريا من النوع "أ" تُنتِج الميلانين أيضًا، ويمكن بمساعدتها إنتاج صفائح سليولوز لونها أسود. يمكن أن تُستعمَل هذه الصفائح كبديل للأقمشة وللجلود.

(1) البلاسميد الذي استُخدِم في إنتاج البكتيريا المهندَسة يحوي عدّة مكوِّنات. **انسخوا** إلى الدفتر من القائمة التي أمامكم المكوِّنات الضروريّة التي يجب أن تتواجد في هذا البلاسميد، و**علِّلوا** بالنسبة لكلّ واحد منها لماذا هو ضروريّ.

- جين بنيويّ مشفِّر للإنزيم الحيويّ لإنتاج الميلانين.
- جين مشفِّر لإنزيم يضاعف الـ DNA.
- موقع رقابة.
- جين بنيويّ مشفِّر للإنزيم الحيويّ لإنتاج السليولوز.

(2) أُدخِلَ إلى هذا البلاسميد أيضًا جين يُكسِب البكتيريا صمودًا أمام مادّة مضادّ حيويّ. اشرحوا كيف يعمل هذا الجين كجين مُصنِّف.

(5.5 درجات)

ب. يمكن إنتاج بكتيريا مهندَسة حتّى إذا كان مصدر الجين المُدخَل هو من خليّة حيوانيّة. اشرحوا ما هو السبب في أنّ البكتيريا تستطيع إنتاج بروتينات حسب جين مصدره من خليّة حيوانيّة. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 20 /

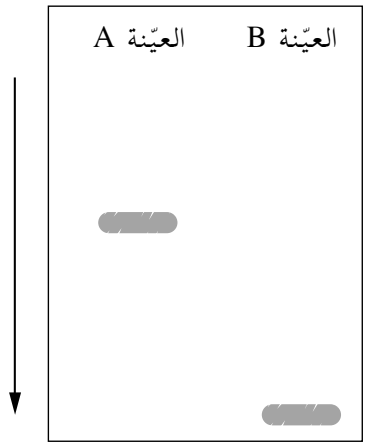
33. **أ.** للجين المسؤول عن لون الفروة في الفئران يوجد أليلان: الأليل I والأليل II . في الأليل I يوجد موقع ارتباط بإنزيم التقييد (إنزيم القَطْع) E . يقطع هذا الإنزيم الأليل إلى قسمَيْن متساويَيْن. في الأليل II لا يوجد موقع ارتباط بإنزيم التقييد هذا (الرسم التوضيحيّ 1).

الرسم التوضيحيّ 1

هَجَّن باحثون فأرًا ذكرًا متجانس اللاقحة للأليل I مع فأرة أنثى متجانسة اللاقحة للأليل II .
أخذ الباحثون عيّنات DNA من كلّ واحد من الوالدَيْن ومن فرد النسل، وَعَزَلوا، من كلّ عيّنة، الجين المسؤول عن لون الفروة.
أضاف الباحثون إلى الجينات إنزيم التقييد E ، وأجروا مضاعفة بواسطة PCR ، وفصلًا كهربائيًّا بالجِلي (إلكتروفوريزا بالجِلي).

(1) أمامكم نتائج الفصل الكهربائيّ بالجِلي لِعَيِّنَتَيْن من الوالدَيْن.

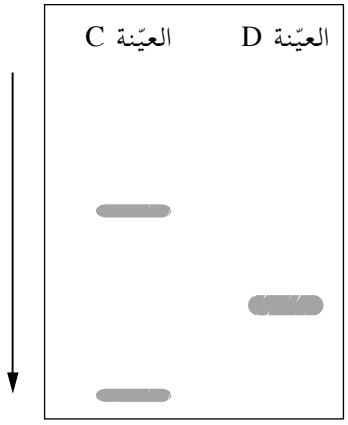
حدِّدوا أيًّا من العيّنتَيْن، A أم B ، تتبع للوالد الذكر وأيّهما تتبع للوالدة الأنثى. **علِّلوا** التحديدَيْن.



(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 21/

(2) أمامكم نتائج الفصل الكهربائيّ بالجِلي لِعَيِّنَتَيْن.
حدِّدوا أيًّا من العيّنتَيْن، C أم D ، أُخذت من فرد النسل. **علِّلوا** تحديدكم.



(5.5 درجات)

ب. بهدف إجراء تشخيص جينيّ لأفراد عائلة معيّنة، يقارنون بين مناطق في الـDNA يوجد تبايُن كبير بينها.
هذه المناطق ليست مشفِّرة لبروتينات حيويّة.
فسِّروا لماذا لا يوجد تبايُن كبير في المناطق التي تُشفِّر بروتينات حيويّة. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 22 /

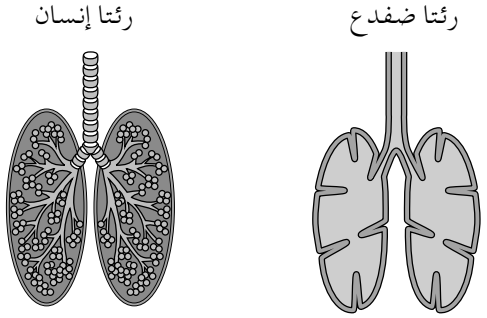
الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوُّريّ: من وحيدات الخليّة إلى الثدييّات

أجيبوا عن سؤاليْن: عن السؤال 34 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤاليْن 35-36. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

34. أ. أمامكم رسمان توضيحيّان لرئتَيْ ضفدع ورئتَيْ إنسان.

حدِّدوا في أيّ من هذَيْن الكائنَيْن الحيَّيْن تبادُل الغازات عَبْرَ الرئتَيْن هو أكثر نجاعة، و**علِّلوا** تحديدكم. (2.5 درجة)

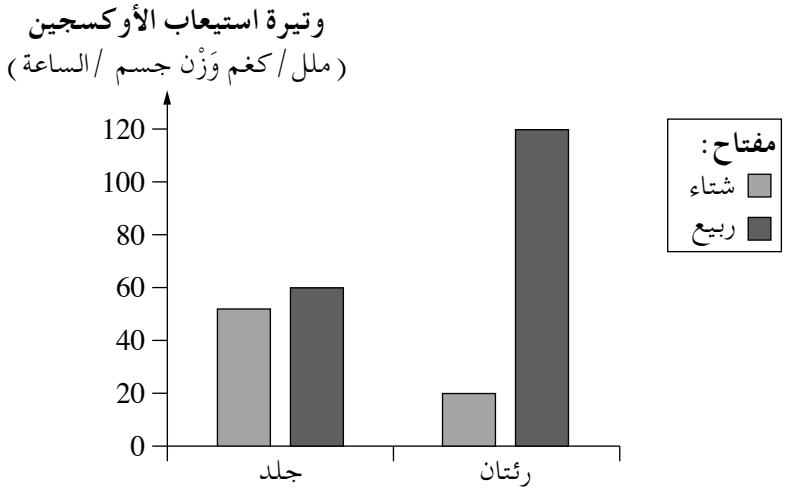


ب. الضفدع هو حيوان متغيِّر درجة الحرارة (من ذوات الدم البارد). تبادُل الغازات في الضفدع يتمّ عَبْرَ الرئتَيْن وعَبْرَ الجلد أيضًا.

قاس باحثون وتيرة استيعاب الأوكسجين في الضفدع عَبْرَ الرئتَيْن وعَبْرَ الجلد في فصلَيْن مختلفَيْن.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

وتيرة استيعاب الأوكسجين في الضفدع عَبْرَ عضوَيْن مختلفَيْن في فصلَيْن مختلفَيْن



(1) فسِّروا لماذا يوجد فرق في وتيرة استيعاب الأوكسجين عَبْرَ **الرئتَيْن** بين الفصلَيْن.

(2) فسِّروا لماذا لا يوجد فرق تقريبًا في وتيرة استيعاب الأوكسجين عَبْر **الجلد** بين الفصلَيْن.

(5 درجات)

/ يتبع في صفحة 23 /

أجيبوا عن أحد السؤالين 35-36.

35. أ. أَجِنّة الأسماك وأَجِنّة الطيور تتطوّر داخل البيض.

(1) في الجدول الذي أمامكم قائمة صفات.

انسخوا الجدول إلى **دفتركم**، وأكمِلوا الإمكانيّة الصحيحة بالنسبة لبيض الأسماك ولبيض الطيور:

يوجد أو لا يوجد.

الشعبة / **الصفة**	أسماك	طيور
قشرة كلسيّة للبيضة (يوجد / لا يوجد)		
انتقال غازات عَبْرَ غلاف البيضة (يوجد / لا يوجد)		
كيس بول جنينيّ في البيضة (يوجد / لا يوجد)		
سائل سلى في البيضة (يوجد / لا يوجد)		

انسخوا إلى الدفتر

(2) أثناء تطوُّر جنين الطائر، ينخفض وَزْن الصفار في البيضة، بينما يزداد وَزْن الجنين.

وُجِدَ أنّ الزيادة في وَزْن الجنين هي أقلّ من الانخفاض في وَزْن الصفار. فسِّروا هذه النتيجة.

(4.5 درجات)

ب. قسم من أنواع الأسماك هي أسماك تتوالد، بينما أنواع أخرى من الأسماك تضع بيضًا.

اذكروا نقطة تشابه واحدة وفرقًا واحدًا في عمليّتَي التكاثُر بين الأسماك التي تتوالدُ والأسماك التي تضع البيض.

(3 درجات)

36. أ. **(1)** أكبر حشرة معروفة في العالم تنتمي إلى مجموعة تُسمّى ويتا (weta) ، ويبلغ طولها حوالي 8 سم. من جهة أخرى، يمكن للثدييّات مثل الفيل أو الحوت أن تصل إلى طول عدّة أمتار.

الحشرات التي يزيد طولها عن بضعة سنتيمترات لا يمكنها البقاء على قيد الحياة. اقترِحوا تفسيرًا لذلك.

تطرّقوا في إجابتكم إلى الفرق بين جهاز النقل المفتوح وجهاز النقل المغلق.

(2) اذكروا فرقَيْن بين الثدييّات والحشرات في نقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم.

(5 درجات)

ب. في حشرات معيّنة، سريان الهواء في جهاز التنفُّس هو **باتّجاهَيْن** – يدخل الهواء ويخرج عَبْرَ نفس الفتحة، بينما في حشرات أخرى، سريان الهواء في جهاز التنفُّس هو باتّجاه **واحد** – يدخل الهواء عَبْرَ فتحة معيّنة ويخرج عَبْرَ فتحة أخرى.

في الجهاز ذي الاتّجاه الواحد، يكون تزويد الأوكسجين للخلايا أكثر نجاعة. فسِّروا لماذا. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 24 /

الموضوع III – البكتيريات والڤيروسات في جسم الإنسان

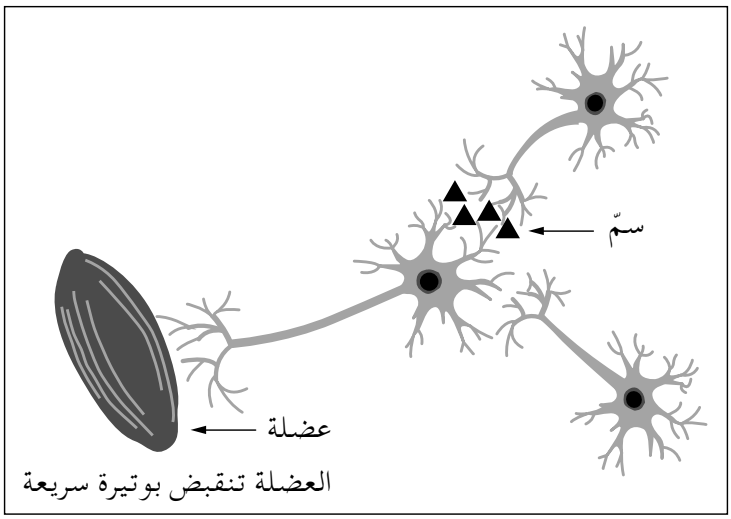
أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 38-39. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 37 **(إلزاميّ)**.

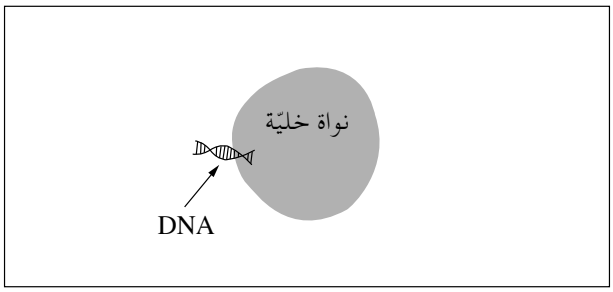
37. التيتانوس والكوليرا والهربس هي أمراض تُسبِّبها مسبِّبات أمراض مختلفة.

أ. أمامكم ثلاثة رسوم توضيحيّة، يعرض كلّ واحد منها طريقة عمل أحد مُسبِّبات هذه الأمراض.

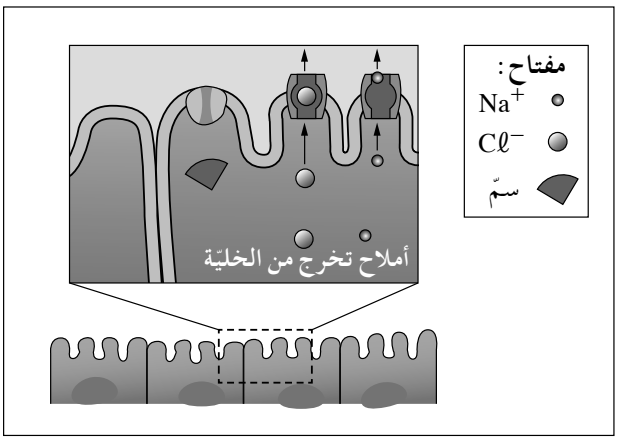
الرسم التوضيحيّ 1



الرسم التوضيحيّ 2



الرسم التوضيحيّ 3



(انتبهوا: تكملة البند "أ" في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 25 /

انسخوا الجدول إلى دفتر الامتحان، **وأكمِلوا** فيه المعلومات الناقصة. (4 درجات)

الرسم التوضيحيّ	المرض (تيتانوس / كوليرا / هربس)	مُسبِّب المرض (بكتيريا / ڤيروس)	تعليل لتحديد ما هو المرض
الرسم التوضيحيّ 1			
الرسم التوضيحيّ 2			
الرسم التوضيحيّ 3			

انسخوا إلى الدفتر

ب. شخص لم يُطعَّم في الماضي ضدّ التيتانوس، جُرِح في يده، وأُصيب بعدوى مسبِّب مرض التيتانوس.

(1) بعد الإصابة مباشرةً، تلقّى هذا الشخص تطعيمًا ضدّ التيتانوس.

حدِّدوا أيّ نوع تطعيم (فعّال أم غير فعّال) تلقّى الشخص المصاب، **وفسِّروا** التحديد.

(2) لو بدلًا من التطعيم، تناول هذا الشخص دواءً يضرّ بالكائنات الحيّة المجهريّة التي تُسبِّب مرض التيتانوس، لَما مَنَع ذلك ظهور أعراض المرض لدى هذا الشخص. فسِّروا لماذا.

(3.5 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 38-39.

38. البكتيريا من النوع P هي بكتيريا مُسبِّبة للمرض.

البكتيريا من النوع M تلتصق بالبكتيريا من النوع P. تُفرِز البكتيريا من النوع M داخل البكتيريا من النوع P إنزيمات تُحفِّز تحليل موادّ، وتَستغلّ نواتج التحلُّل.

أ. اذكروا ما هي العلاقات المتبادَلة بين البكتيريا من النوع M والبكتيريا من النوع P. (درجتان)

ب. **(1)** وُجِدَ أنّه في شروط هوائيّة، وتيرة تكاثُر البكتيريا من النوع P بوجود البكتيريا من النوع M هي أقلّ بالمقارنة مع وتيرة تكاثُرها بدون البكتيريا من النوع M.

الانخفاض الأكبر في وتيرة تكاثُر البكتيريا من النوع P هو عندما تكون البكتيريا من النوع P في مرحلة النموّ الأسّيّ (اللّوغريثميّ).

فسِّروا لماذا الانخفاض الأكبر هو عندما تكون البكتيريا من النوع P في مرحلة النموّ الأسّيّ.

(2) تستطيع البكتيريا من النوع P التكاثُر في شروط هوائيّة وفي شروط لاهوائيّة أيضًا.

وُجِدَ أنّه في الشروط اللّاهوائيّة، لا يوجد تأثير للبكتيريا من النوع M على وتيرة تكاثُر البكتيريا من النوع P.

حسب هذه النتيجة، **حدِّدوا** هل البكتيريا **من النوع M** تُنْتِج طاقة بواسطة التنفُّس الهوائيّ أم اللّاهوائيّ.

علِّلوا تحديدكم.

(5.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 26 /

39. أحد الأدوية التي تُعطى لمرضى الإيدز هو AZT.

أ. AZT هي مادّة تُشوِّش عمل الإنزيم الناسخ العكسيّ (Reverse Transcriptase). هذه المادّة تُبطئ تطوُّر المرض، لكنّها لا تؤدّي إلى تدمير المادّة الوراثيّة لڤيروس HIV.

(1) فسِّروا لماذا تُبطئ المادّة AZT تطوُّر المرض.

(2) فسِّروا لماذا لا تُؤدّي المادّة AZT إلى تدمير ڤيروسات HIV الموجودة في الجسم.

(4.5 درجات)

ب. المادّة AZT يمكن أن تضرّ بالميتوكندريا. فسِّروا لماذا في أعقاب هذا الضرر، قد يشعر الإنسان بالضعف.

(3 درجات)

ב ה צ ל ח ה!

نتمنّى لكم 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.