

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
מספר השאלון: 43381
תרגום לערבית (2)

דولة إسرائيل
وزارة التربية والتعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2025
رقم التّموذج: 43381
ترجمة إلى العربية (2)

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה
שאלות בנושאי ההעמקה

البيولوجيا

أسئلة وتحليل بحث علمي في مواضيع التّواة
أسئلة في مواضيع التّعّمق

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.

תعليمات

- א. מֵדֵה הַאִמְתַּחַן: שלוש שעות.
ב. מִנֵּי הַתְּמוּזֵג וְתוּזִיג הַדְּרָגָת:
في هذا التّموذج أربعة فصول.
الفصل الأوّل — 32 درجة
الفصل الثّاني — 35 درجة
الفصل الثّالث — 18 درجة
الفصل الرّابع — 15 درجة
المجموع — 100 درجة
ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

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.

ד. تعليمات خاصة:

يجب الإشارة إلى الإجابات عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي 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 "مسودة" في بداية كلّ صفحة تُستعمل مسودة.
كتابة أيّة مسودة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

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

בהצלחה!

نتمنى لكم النّجاح!

الأسئلة الفصل الأول (32 درجة)

في هذا الفصل 20 سؤالاً، 1-20.

أجيبوا عن جميع الأسئلة. إذا أجبتكم صحيحاً عن 17 سؤالاً على الأقل، ستحصلون على الدرجات الـ 32 بأكملها.

لكل سؤال مقترحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الأصح.

* أشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان.

* في كل سؤال، أشيروا بقلم حبر بـ X في المربع الذي تحت الحرف (أ - د) الذي يدل على الإجابة التي اخترتموها.

مثال:

47. أي مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

أ. الصفّر

ب. الحصبة الألمانية

ج. الملاريا

د. السعال

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

47. أ ب ج د

☐ ☐ ☒ ☐

* في كل سؤال يجب الإشارة بـ X واحد فقط.

* لمحو إشارة يجب ملء كل المربع هكذا: ■

* يُمنع المحو بالتبيكس.

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

أجبوا عن جميع الأسئلة 1-20.

1. في أيّ من مستويات الهرم البيئي توجد أقلّ كمّية من الطاقة؟

- أ. في مستوى المفترسات العليا (العلوية).
- ب. في مستوى المستهلكات الأولية.
- ج. في مستوى المنتجات.
- د. في مستوى المستهلكات الثانوية.

2. في أيّ من العمليات تشارك الصفائح الدموية؟

- أ. في ابتلاع الفيروسات التي دخلت إلى الدم.
- ب. في تنظيم مستوى الأجسام المضادة في الدم.
- ج. في نقل الأوكسجين إلى مكان يوجد فيه تلوث.
- د. في الحفاظ على حجم الدم في حالة جرح.

3. ما الذي تُمكنه الذاكرة المناعية؟

- أ. القدرة على التمييز بين البكتيريا وخلايا الجسم.
- ب. القدرة على العمل بسرعة ضدّ مُسبّب المرض الذي دخل إلى الجسم مرّة أخرى.
- ج. القدرة على منع دخول عامل غريب إلى الجسم.
- د. القدرة على العمل أثناء التعرّض الأوّل لمولّد المضادّ.

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

المبنى المكوّن	مادّة وراثيّة	غشاء خليّة	سيتوبلازما	ميتوكوندريا
1	+	-	-	-
2	+	+	+	+
3	+	+	+	-

حسب الجدول، أيّ من التركيبات "أ - د" هو الصحيح؟

- أ. 1- خليّة بدائيّة النواة، 2- خليّة حقيقيّة النواة، 3- فيروس.
- ب. 1- خليّة حقيقيّة النواة، 2- خليّة بدائيّة النواة، 3- فيروس.
- ج. 1- فيروس، 2- خليّة حقيقيّة النواة، 3- خليّة بدائيّة النواة.
- د. 1- فيروس، 2- خليّة بدائيّة النواة، 3- خليّة حقيقيّة النواة.

5. كيف يساهم غرس الأشجار في تقليص تأثير الاحتباس الحراري (تأثير الدفيئة)؟

- أ. الأشجار تُكوّن ظلاً، لذلك يكون الجو أقلّ حراً.
- ب. الأشجار تُطلق الأوكسجين في عملية التركيب الضوئي.
- ج. تنمية الأشجار في الدفيئات يحافظ على الحرارة داخل الدفيئة.
- د. الأشجار تستوعب ثاني أكسيد الكربون في عملية التركيب الضوئي.

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

- أ. هيموجلوبين، ريبوزوم، خلية دم حمراء، شعيرة دموية.
- ب. خلية دم حمراء، ريبوزوم، شعيرة دموية، هيموجلوبين.
- ج. ريبوزوم، خلية دم حمراء، هيموجلوبين، شعيرة دموية.
- د. هيموجلوبين، ريبوزوم، شعيرة دموية، خلية دم حمراء.

7. أيّ من التغييرات "أ - د" التي أمامكم، يمكنه أن يُتيح زيادة في وتيرة النقل الفعال للصوديوم من الخلية؟

- أ. انخفاض في كمية CO_2 داخل الخلية.
- ب. ارتفاع في درجة حرارة البيئة المحيطة من $40^{\circ}C$ إلى $70^{\circ}C$.
- ج. زيادة في كمية الأوكسجين داخل الخلية.
- د. انخفاض في كمية الجلوكوز داخل الخلية.

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

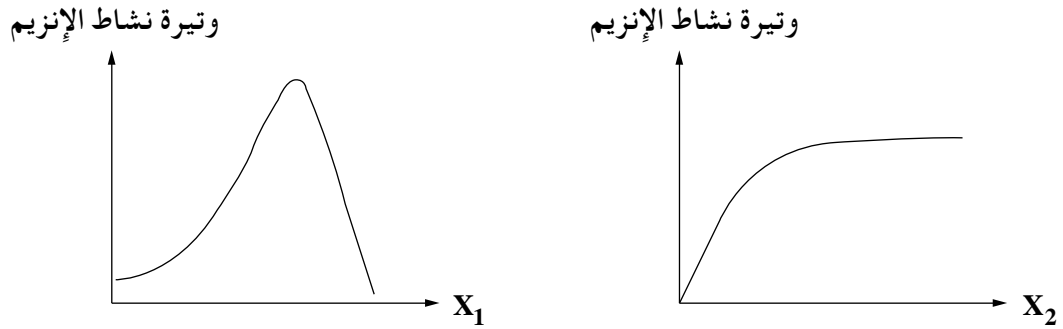
من بين العوامل "أ - د" التي أمامكم، ما الذي يتيح لنوع معين أن يكون نوعاً غازياً؟

- أ. وجود عدد قليل من المفترسات لهذا النوع في بيت التنمية.
- ب. لياقة منخفضة لهذا النوع مقارنةً بالأنواع الأخرى.
- ج. تعلق هذا النوع بنوع واحد فقط كمصدر للغذاء.
- د. قدرة هذا النوع على إحداث أضرار للإنسان.

9. من بين عمليات الاتزان البدني "أ - د" التي أمامكم، أيّة عملية تتم في الكلتيين؟

- أ. تنظيم تركيز البروتينات في الدم.
- ب. تنظيم تركيز الأملاح في الدم.
- ج. تنظيم كمية خلايا الدم البيضاء.
- د. تنظيم تركيز السكر في الدم.

10. أمامكم رسمان بيانيان. كل رسم بياني يصف تأثير عامل مختلف على وتيرة نشاط إنزيم معين. ما هو التحديد الصحيح بالنسبة لـ X_1 ولـ X_2 ؟



- أ. X_1 هو درجة الحرارة، و X_2 هو درجة الـ pH.
- ب. X_1 هو درجة الحرارة، و X_2 هو تركيز مادة الأساس (السوبسترات).
- ج. X_1 هو تركيز الإنزيم، و X_2 هو تركيز مادة الأساس.
- د. X_1 هو تركيز الإنزيم، و X_2 هو درجة الـ pH.
11. السلاحف هي حيوانات متغيرة درجة الحرارة (من ذوات الدم البارد). بعد عدة ساعات مكثت فيها في الشمس، تحركت السلاحف بشكل أسرع. ما الذي مكن ذلك؟



تصوير: جرتي مور، أورط كريات موتسكين

- أ. انخفضت وتيرة تحلل المواد العضوية في خلاياها.
- ب. بقيت درجة حرارة أجسامها ثابتة.
- ج. ارتفعت وتيرة تبادل المواد (الأيض) في خلاياها.
- د. انخفضت وتيرة تنفسها.
12. أثناء الصيام، يبقى تركيز الجلوكوز في الدم ثابتاً تقريباً. ما الذي يمكن ذلك؟
- أ. أثناء الصيام، لا تقوم خلايا الجسم بالتنفس الخلوي، ولذلك لا تستهلك جلوكوزاً.
- ب. أثناء الصيام، يرتفع مستوى هورمون الإنسولين في الدم، ولذلك لا تستوعب خلايا الجسم جلوكوزاً من الدم.
- ج. أثناء الصيام، تزداد إعادة امتصاص الجلوكوز من الدم إلى النفرون.
- د. أثناء الصيام، يرتفع مستوى هورمون الجلوكاجون في الدم، ولذلك تزداد وتيرة تحلل مخازن الجليكوجين في الجسم.
- / يتبع في صفحة 6 /

13. في خلايا جسم الإنسان توجد عادةً نسختان من كل كروموسوم.
في عَرَض (متلازمة) داوَن توجد في الخلايا ثلاث نسخ من كروموسوم معيّن (الكروموسوم 21). ما الذي يمكن أن يُسبّب ذلك؟
أ. عدم انفصال كروموسومين في الميوزا (الانقسام الاختزالي).
ب. إخصاب خلية بويضة بواسطة خليتين منويتين.
ج. خطأ في مضاعفة الـ DNA.
د. انفصال غير متعلّق بين الكروموسومات في الميوزا (الانقسام غير المباشر).
14. لماذا يُؤثّر الأدرينالين فقط على قسم من خلايا الجسم؟
أ. لأنّ الأدرينالين يصل فقط إلى قسم من الخلايا، ويعمل عليها فقط.
ب. لأنّ في كلّ خلية يوجد نوع واحد فقط من المستقبلات.
ج. لأنّ الخلايا التي تحتوي على مستقبلات خاصّة للأدرينالين هي فقط التي تتأثّر به.
د. لأنّ الهرمونات يمكن أن تُؤثّر فقط على الأعضاء البعيدة عن المكان الذي تُفرز فيه.
15. الموادّ الادّخاريّة لا تذوب في الماء. هذه الصفة تُكسب أفضليّة للكائنات الحيّة التي تُخزّن الموادّ الادّخاريّة في الخلايا. ما الذي تُمكنه هذه الصفة؟
أ. تخزين الموادّ الادّخاريّة بدون تغيير تركيز الموادّ المُذابة في الخليّة.
ب. نقل سريع للموادّ الادّخاريّة من مكان التخزين إلى مكان الاستهلاك.
ج. تحلّل سريع للموادّ الادّخاريّة.
د. توزيع متجانس للموادّ الادّخاريّة في الخليّة بأكملها.
16. في بيت تنمية معيّن، طرأ انخفاض حادّ على كمّيّة النباتات. ما الذي يُتوقّع أن يحدث نتيجة لذلك؟
أ. ارتفاع في قدرة تحمّل بيت التنمية.
ب. انخفاض في الكتلة الأحيائيّة للمستهلكات الأوليّة.
ج. انخفاض في تركيز CO_2 في الهواء.
د. ارتفاع في كمّيّة المُلقّحات.
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، ويُنقل مباشرةً إلى الخليّة العصبيّة التالية.
ج. الإشارة الكهربائيّة هي الطريقة الوحيدة التي تنتقل بها المعلومات في الجهاز العصبيّ.
د. يُفرز ناقل عصبيّ بواسطة خلية عصبيّة، ويؤدّي إلى انتقال إشارة كهربائيّة في التشابك العصبيّ.

18. ما الذي يُحدّد ترتيب الأحماض الأمينية في جزيء البروتين الذي يُنتج في الخلية؟

أ. كميّة الـ RNA رسول (mRNA) في الخلية.

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

ج. أنواع الأحماض الأمينية في الخلية.

د. تسلسل قواعد الـ DNA في الخلية.

19. أيّ من الفرضيات "أ-د" التي أمامكم هي فرضية تعتمد عليها نظرية النشوء والارتقاء؟

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

ب. يوجد تباين وراثي بين الأفراد في العشيرة.

ج. الصفات المكتسبة تُنقل إلى الجيل القادم.

د. عدد أفراد النسل أقلّ من عدد الأفراد البالغة.

20. ما الذي يمكن أن يُسبّب توسّع الأوعية الدموية المحيطية في الجلد؟

أ. فقدان كبير للماء من الجسم.

ب. الانتقال من الجهد إلى الراحة.

ج. ارتفاع في درجة حرارة الجسم.

د. انخفاض في ضغط الدم.

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

الفصل الثاني (35 درجة)

في هذا الفصل سبعة أسئلة، 21-27.

اخترُوا أربعة أسئلة، وأجيبُوا عنها في دفتر الامتحان (لكل سؤال - 8.75 درجات).

21. قام باحثون بتنمية نباتات ذرة في ثلاثة أوعية:

الوعاء I - تم ريّ النباتات بالماء دون إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور.

الوعاء II - تم ريّ النباتات بالماء مع إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور بتركيز منخفض.

الوعاء III - تم ريّ النباتات بالماء مع إضافة أملاح النيتروجين والفوسفور بتركيز عالٍ.

باقي شروط التنمية كانت متطابقة.

النتائج موصوفة في الرسوم التوضيحية التي أمامكم.



الوعاء III

ماء مع إضافة
أملاح النيتروجين
والفوسفور بتركيز عالٍ

الوعاء II

ماء مع إضافة
أملاح النيتروجين والفوسفور
بتركيز منخفض

الوعاء I

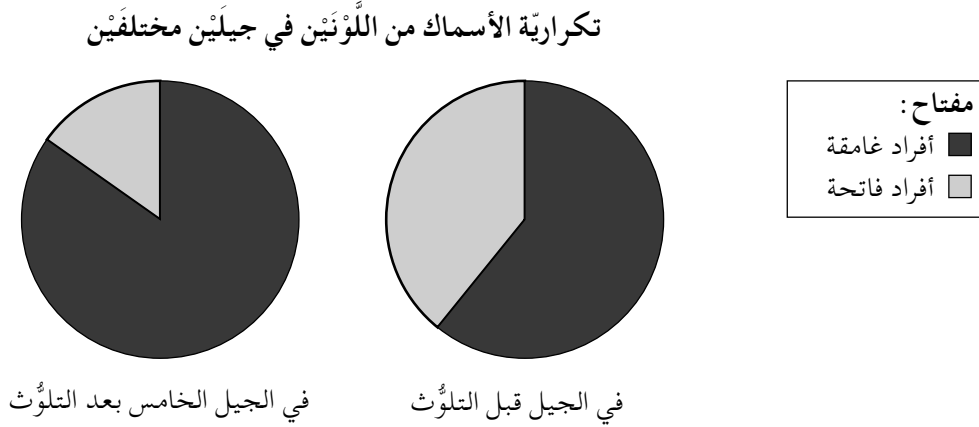
ماء بدون إضافة
أملاح النيتروجين والفوسفور

أ. فسّروا الفرق في النتائج بين الوعاء I والوعاء II. تطرّقوا في إجابتكم إلى مادة عضويّة واحدة في الخلايا،

تحتوي نيتروجيناً (N) أو فوسفوراً (P) أو كليهما. (5 درجات)

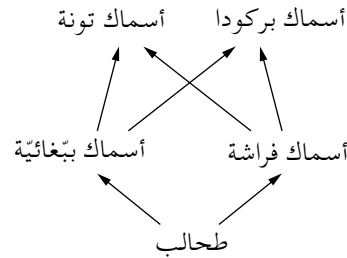
ب. فسّروا الفرق في النتائج بين الوعاء II والوعاء III. (3.75 درجات)

22. في عشيرة أسماك تعيش في قاع بحيرة، كان هناك أفراد بلونين – فاتح وغامق. على أثر تلوث مياه البحيرة، تغيّر لون قاع البحيرة إلى أكثر غُمقًا. فحص باحثون، خلال عدّة أجيال، تكرارية الأفراد من اللونين في هذه العشيرة. الرسم البياني الذي أمامكم يعرض تكرارية الأفراد من اللونين قبل حدوث التلوث في البحيرة، وفي الجيل الخامس بعد التلوث.



أ. حسب الرسم البياني، اذكروا ما هو الفرق في تكرارية اللونين بين الجيلين، واقترحوا تفسيرًا ممكنًا واحدًا لهذا الفرق. (4.75 درجات)

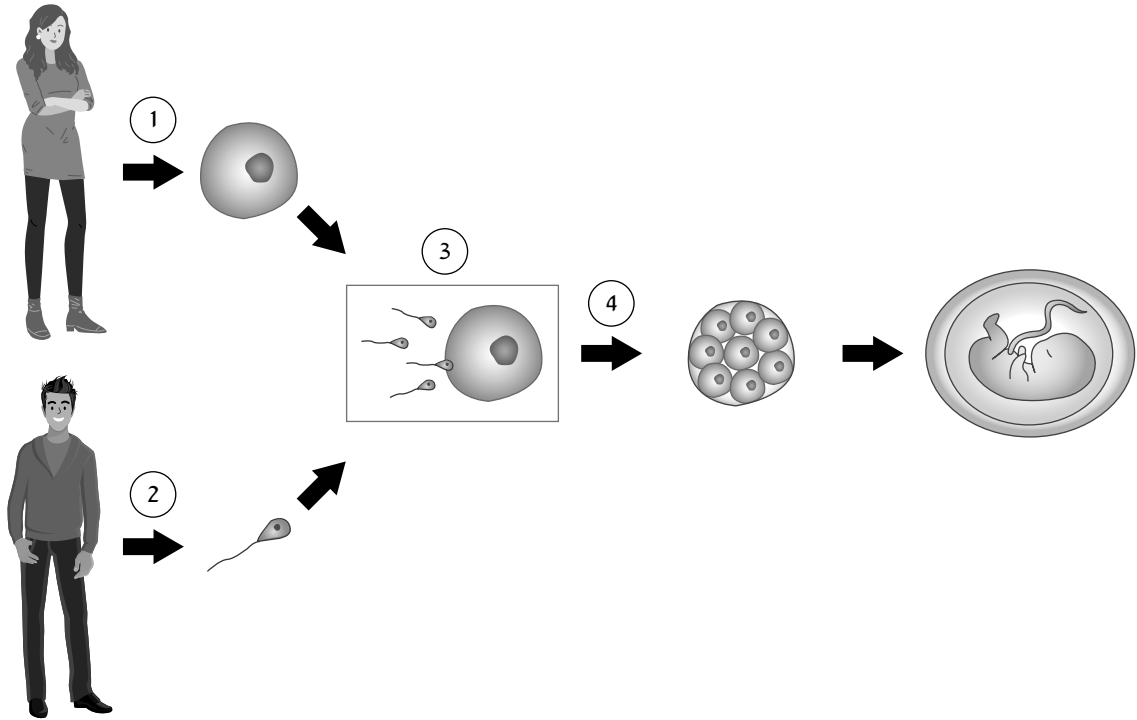
ب. أمامكم رسم توضيحي يصف جزءًا من شبكة غذائية في بيت تنمية بحري.



في هذه الشبكة الغذائية، توجد علاقات متبادلة من أنواع مختلفة. اذكروا نوعين من العلاقات المتبادلة الموجودة في هذه الشبكة الغذائية.

بالنسبة لكل واحد من نوعي العلاقات المتبادلة اللذين ذكرتموهما، أعطوا من هذه الشبكة مثالاً لكائنات حية تُحقّق العلاقات المتبادلة التي ذكرتموها. (4 درجات)

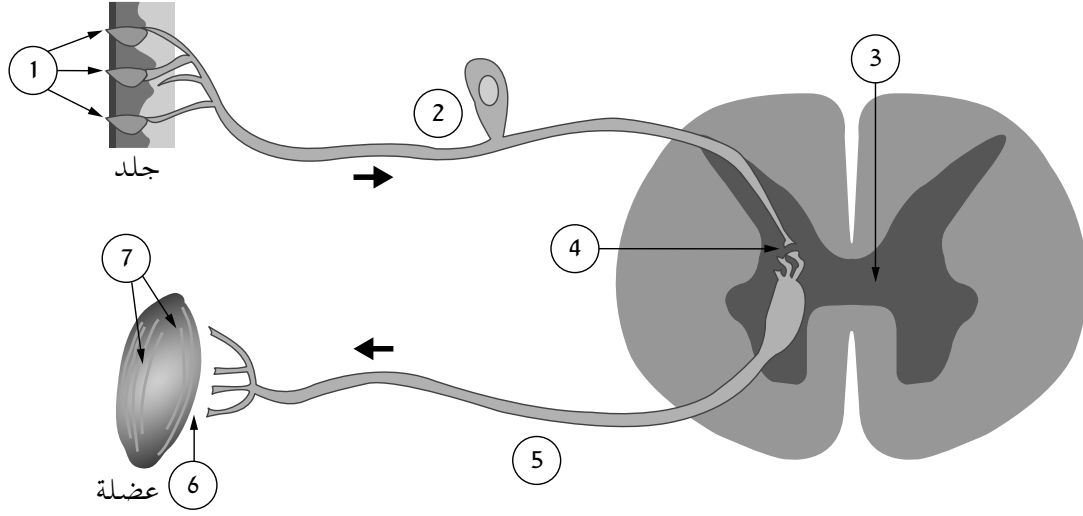
23. א. אָמאָמָם מְחַפֵּט מְחַפֵּטִי יִשְׁפֵּ מִרְחָל בִּי עֲמִלִית הַתְּכַאֲתָר לְדֵי הָאִנְשָׁן .



בַּאֲנִשְׁבָּה לְכָל וָאֶחָדָה מִן הַמִּרְחָל 1-4 , חֲדָדוּ אֵל יֵחַדֵּת בִּיהָ אֲנִשְׁבָּם מִיּוֹזָא אֵם אֲנִשְׁבָּם מִיּוֹזָא אֵם לֹא יֵחַדֵּת
אִי אֲנִשְׁבָּם מִנְהֶמָּה (לֹא חֹגֶה לְתַעֲלִיל הַתְּחִידָּת) . (3.75 דְּרָגָת)
ב . תִּשְׁבֵּב שִׁפָּה הַמְּהֻק בִּי הָאִנְשָׁן מִן עֲדָם תִּכּוֹן שִׁבְּג הַמִּילָאֲנִין בִּי הַגִּשָּׁם . תִּחְדָּד הַזֶּה הַשִּׁפָּה בְּוָאֲסֻפֶּה גִּינ מַעֲיִן לֵה
אֵלִילָן יִזְוֹתָרָן עַלִּי תִכּוֹן הַמִּילָאֲנִין :
אֵלִיל הַסָּאֵד A – תִּכּוֹן מִילָאֲנִין
אֵלִיל הַמִּתְנַחִי a – עֲדָם תִּכּוֹן מִילָאֲנִין

אֶחָד וְאֶחָד מִן אָב וְאֵם , כִּלִּיהֶמָּה לִישָׁא אֲמֻחִין , הוּא אֲמֻחֻ (אוּ מְהֻק) . וּלְד לָאָב וְאֵם עֲדָה אֲפָרָד נִשְׁל .
אִזְכְּרוּ הַטִּרְז הַוִּרְאִיתִית לָאָב וְאֵם , וְהַטִּרְז הַוִּרְאִיתִית וְהַטִּרְז הַשִּׁכְלִית לְכָל אֲפָרָד נִשְׁלֶהֶם הַמְּחַמֵּלִין . (5 דְּרָגָת)

24. למס' شخص طنجرة ساخنة جدًا، فارتدت يده إلى الوراء كرد فعل لاإرادي.
 أ. أمامكم رسم توضيحي يصف ما يحدث في رد الفعل اللاإرادي.



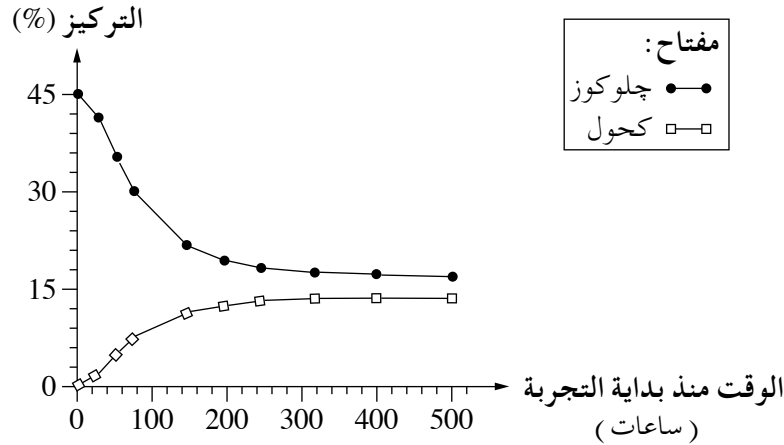
انسخوا الجدول الذي أمامكم إلى دفتر الامتحان، ولائموا لكل رقم في الرسم التوضيحي مصطلحًا واحدًا من قائمة المصطلحات التي أمامكم.
 انتبهوا: مصطلح معين يمكن أن يلائم رقمًا واحدًا أو أكثر.
 قائمة المصطلحات: خلية عصبية حركية، خلية عصبية حسية، تشابك عصبي، النخاع الشوكي، خلايا هدف، خلايا حسية.
 (6 درجات)

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

ب. اشرحوا ما الذي يجعل رد الفعل اللاإرادي أسرع من رد الفعل الإرادي. (2.75 درجة)

25. أ. قام باحثون بتخميرة خميرة في وعاء فيه محلول يحوي جلوكوزًا. كان الوعاء خاليًا من الأوكسجين. قام الباحثون بقياس تركيز الجلوكوز وتركيز الكحول في الوعاء لمدة 500 ساعة. النتائج معروضة في الرسم البياني الذي أمامكم.

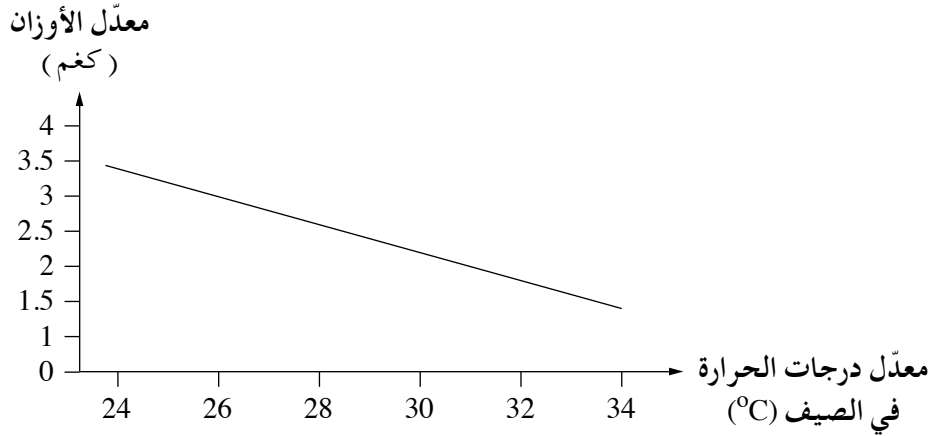
تركيز الجلوكوز والكحول خلال التجربة



من المعلوم أنّ الكحول بتركيز عالٍ يضرّ بخلايا الخميرة.
 صفوا وفسّروا النتائج التي تمّ الحصول عليها في الساعات 200-0، وفي الساعات 500-400. تطرّقوا في التفسير إلى تركيز الجلوكوز وإلى تركيز الكحول أيضًا. (5.75 درجات)
 ب. تمّ في المختبر فحص كيف تُؤثّر إضافة مُنظّف صابونيّ (دِترِجِنْت) إلى خلايا الخميرة على هذه الخلايا، وكيف يُؤثّر تسخين خلايا الخميرة إلى درجة حرارة 70°C على هذه الخلايا.
 اشرحوا الفرق بين طريقة تأثير المنظّف الصابونيّ وطريقة تأثير التسخين إلى درجة 70°C ، على أغشية خلايا الخميرة. (3 درجات)

26. א. פֶּחֶסַח בִּאֲחֻז הָעֵלָה בֵּין חֵגֶם הָאֲרָנִב וּדְרָגָה הַחֹרָרָה בִּי הַסִּיף בִּי בִּיטָה מַעִישְׁתָּהּ. מִן הַמַּעֲלֹם אִנֶּה כָּל־מָה הָאֲרָנִב אֶכְסֵר חֵגֶם כָּאֵן וְזֶנֶּה אֲעֵלִי. קָאֵם הַבִּאֲחֻז בְּזֶרֶן אֲרָנִב מִן מַנְטֻק מַחֲלָפָה בִּי יִסְרָאֵל, תִּחְלָף בִּימָה בֵּינָהּ בִּי דְרָגָת חֹרָרָה הַבִּיטָה הַמַּחִיטָה. הַנִּתְאֵךְ מַעֲרֻזָּה בִּי הַרְסֵם הַבִּינִי הַזֶּה אֲמַמְכֶּם.

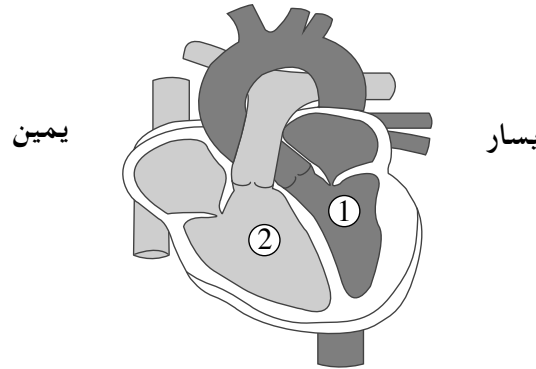
מַעֲדֵל אוֹזָאן הָאֲרָנִב בִּי הַמַּנְטֻק הַמַּחֲלָפָה



חֲסַב הַרְסֵם הַבִּינִי, אִזְכְּרוּ הָעֵלָה בֵּין מַעֲדֵל אוֹזָאן הָאֲרָנִב וּדְרָגָה חֹרָרָה הַבִּיטָה הַמַּחִיטָה. חֲסַב הַמַּעֲלֹמָת הַתִּי בִּי מַקְדָּמָה הַשְׁאֵל, אִשְׁרָחוּ כִּיפ תִּנְעָס הַמַּלְאָמָה לַבִּיטָה הַמַּחִיטָה הַחֹרָרָה בִּי הַזֶּה הָעֵלָה. (5 דְרָגָת)

ב. אִזְכְּרוּ וְאִשְׁרָחוּ מַלְאָמָה וָאֶחָדָה לַנִּבְתָּאֵת לִבֵּית הַתִּנְמִיָּה הַסַּחְרָוִי. (3.75 דְרָגָת)

27. א. המخطط الذي أمامكم يعرض قلباً أُشير فيه إلى القسمين 1 و 2.



أمامكم قولان :

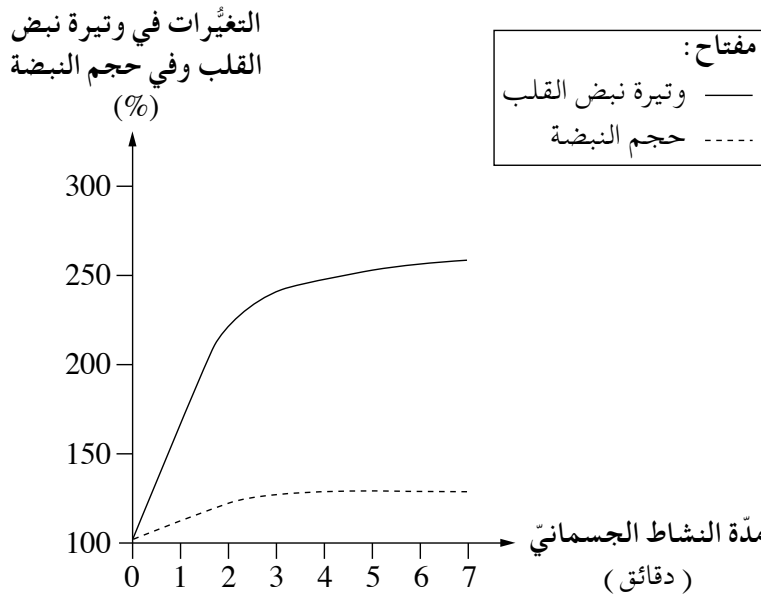
I. المسار الذي يمرّ فيه الدم الذي يخرج من القسم 1 ويعود إلى القسم 1 مساوٍ في طولهِ للمسار الذي يمرّ فيه الدم الذي يخرج من القسم 2 ويعود إلى القسم 2.

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.

حدّدوا ما هما القسمان 1 و 2 ، وفسّروا كلّ واحد من القولين . (5 درجات)

ب. الرسم البيانيّ الذي أمامكم يصف التغيّرات في وتيرة نبض القلب وفي حجم نبضة القلب لدى شخص معيّن أثناء ممارسة نشاط جسمانيّ لمدة 7 دقائق .
 القيمة 100% تشير إلى قيم هذا الشخص أثناء الراحة .

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



اشرحوا كيف كلّ واحد من التغيّرين في الدقيقتين الأوليين للنشاط يُتيح أداء النشاط الجسمانيّ المكثّف .

(3.75 درجات)

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 التلوث الضوئي في الشواطئ الرملية

الكثير من الشواطئ في العالم هي شواطئ رملية. أنواع كثيرة من الحيوانات في بيوت التنمية هذه هي نشطة في الليل. تتعرض الحيوانات بشكل متزايد إلى الضوء الاصطناعي خلال الليل، بسبب النشاط البشري على الشواطئ الرملية أو بالقرب منها. الضوء الاصطناعي الذي يُغيّر الدورية الطبيعية للضوء والظلام في بيت التنمية الطبيعي، يُعرف كتلوث ضوئي. في كل عام، يزداد مستوى التلوث الضوئي في العالم.

تُبين أبحاث كثيرة أنه في الشواطئ التي يوجد فيها تلوث ضوئي، تكون نشاطات الحيوانات الليلية من أنواع معينة منخفضة بشكل ملحوظ مقارنةً بنشاطات هذه الأنواع في الشواطئ التي لا يوجد فيها تلوث ضوئي.

أمامكم بحثان يتناولان تأثير التلوث الضوئي.

البحث الأول

فحص الباحثون تأثير التلوث الضوئي على سرطانات من نوع (species) معين، بيت تنميتها هو شاطئ رملي. هذا النوع من السرطانات نشط في الليل. خلال النهار، تستتر هذه السرطانات في الرمل، وفي الليل تكون نشطة - تتحرك على السطح وتتغذى على الطحالب الموجودة في الشاطئ.

قاس الباحثون مستوى نشاط السرطانات في منطقتين على الشاطئ: منطقة لا يوجد فيها تلوث ضوئي ومنطقة يوجد فيها تلوث ضوئي. تم تحديد نسبة النشاط في المنطقة التي لا يوجد فيها تلوث ضوئي بأنه 100% نشاط. النتائج معروضة في الجدول الذي أمامكم.

نسبة نشاط السرطانات في المنطقتين المختلفتين

معدل نسب النشاط (%)	
منطقة لا يوجد فيها تلوث ضوئي	منطقة يوجد فيها تلوث ضوئي
100	30

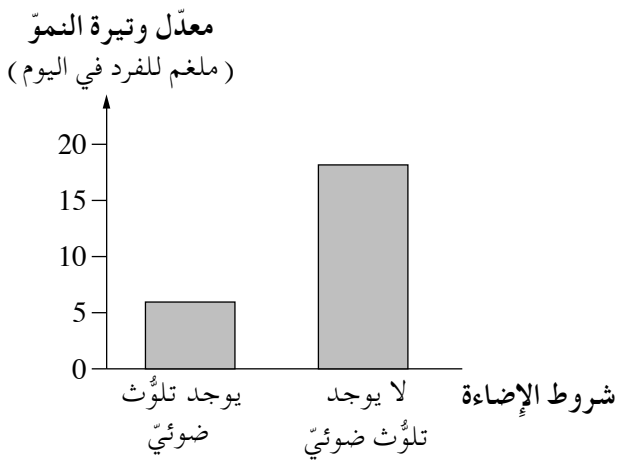
(انتهوا: تكملة القطعة في الصفحتين التاليتين.)

في مرحلة لاحقة من البحث، جَمَعَ الباحثون سرطانات من هذا النوع من شاطئ رملي لا يوجد فيه تلوث ضوئي، أحضروها إلى المختبر وقَسَّموها إلى مجموعتين.

في ساعات النهار، كانت شروط الإضاءة التي تعرّضت لها المجموعتان مُطابقة للشروط الطبيعية في بيت التنمية. في ساعات الليل – تعرّضت إحدى المجموعتين لتلوث ضوئي، بينما لم تتعرّض المجموعة الثانية لتلوث ضوئي. بقيّة شروط التنمية كانت متطابقة في المجموعتين.

قام الباحثون بقياس استهلاك الغذاء ووتيرة نموّ الأفراد في المجموعتين. النتائج معروضة في الرسمين البيانيين 1 و 2.

الرسم البياني 2: وتيرة نموّ السرطانات في
 شروط إضاءة مختلفة



الرسم البياني 1: استهلاك الغذاء لدى السرطانات في
 شروط إضاءة مختلفة



28. اعتمدوا على المعلومات التي في القطعة وعلى المعطيات المعروضة في الجدول وفي الرسمين البيانيين 1، 2، وفَسَّروا ما الذي أدّى إلى الفرق في وتيرة النموّ بين المجموعتين. تطرّقوا في التفسير إلى العمليّات التي تحدث في الخلايا أيضًا. (5 درجات)

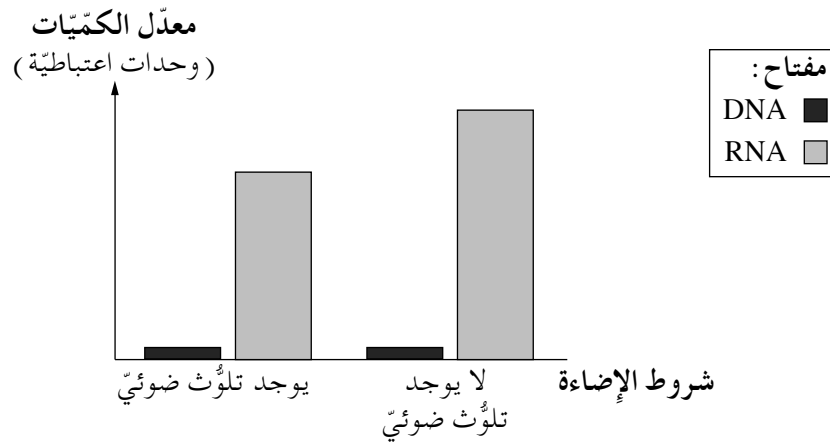
(انتهوا: تكملة القطعة في الصفحة التالية.)

البحث الثاني

في هذا البحث، فحص الباحثون تأثير التلوث الضوئي على كمية الأحماض النووية في خلايا خنافس من نوع معين. مثل السرطانات التي في البحث الأول، الخنافس التي تم بحثها نشطة أيضاً في ساعات الليل، بينما تستتر في ساعات النهار في الرمل. جمع الباحثون خنافس من هذا النوع من شاطئ رملي لا يوجد فيه تلوث ضوئي، أحضروها إلى المختبر، وقسموها إلى مجموعتين. في ساعات النهار، كانت شروط الإضاءة التي تعرضت لها المجموعتان مطابقة للشروط الطبيعية في بيت التنمية. في ساعات الليل – تعرضت إحدى المجموعتين لتلوث ضوئي، بينما لم تتعرض المجموعة الثانية لتلوث ضوئي. بقيت شروط التنمية كانت متطابقة في المجموعتين.

قام الباحثون بقياس كميات الـ DNA والـ RNA في خلايا جسم أفراد من المجموعتين. النتائج معروضة في الرسم البياني 3.

الرسم البياني 3: كميات الـ DNA والـ RNA في الخنافس في شروط إضاءة مختلفة



29. أ. للتلوث الضوئي تأثير على الكائنات الحية.

(1) أمامكم قولان:

I. التلوث الضوئي لا يؤثر على الجينات نفسها.

II. التلوث الضوئي يؤثر على التعبير الجيني.

بالنسبة لكل واحد من القولين، حددوا أية نتيجة للبحث الثاني يمكنها أن تدعمه.

(2) في البحث الثاني، قاس الباحثون أيضاً كمية البروتينات التي نتجت في خلايا الخنافس. وجد فرق في كمية

البروتينات التي نتجت بين مجموعة الخنافس التي تعرضت للتلوث الضوئي ومجموعة الخنافس التي لم تتعرض للتلوث الضوئي.

تطرقوا إلى النتائج المعروضة في الرسم البياني 3، وقدرُوا في أية مجموعة كانت كمية البروتينات أقل.

عللوا تقديركم.

(6 درجات)

ب. بافتراض أن التلوث الضوئي يؤثر تأثيراً مشابهاً على السرطانات وعلى الخنافس التي تم بحثها، فسروا كيف يمكن،

حسب النتائج المعروضة في الرسم البياني 3، تفسير النتائج المعروضة في الرسم البياني 2. (4 درجات)

30. في البحث الأول (تأثير التلوث الضوئي على السرطانات)، أجرى الباحثون قياسات في الطبيعة وقياسات في المختبر.

اذكروا إيجابية واحدة وسلبية واحدة للقياسات التي تجرى في المختبر مقارنةً بالقياسات التي تجرى في الطبيعة.

(3 درجات)

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:

- الموضوع I – الرقابة على التعبير الجيني والهندسة الوراثية – الصفحات 18-21.
الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوري: من وحيدات الخلية إلى الثدييات – الصفحتان 22-23.
الموضوع III – البكتيريات والفيروسات في جسم الإنسان – الصفحات 24-26.
اخترُوا أحدَ المواضيع I ، II ، III ، وأجيبوا عن سؤالين، حسب التعليمات في الموضوع الذي اخترتموه.

الموضوع I – الرقابة على التعبير الجيني والهندسة الوراثية

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 31 (إلزامي)، وعن أحد السؤالين 32-33. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 31 (إلزامي).

31. أ. في خلايا كائنات حية من أنواع مختلفة، يوجد الجين H المشفر للبروتين HSP. يستطيع هذا البروتين منع هدم البروتينات في الخلية.

وجد باحثون عمليات رقابة مختلفة في حالتين متعلقتان بإنتاج البروتين HSP:

I. عندما ترتفع درجة الحرارة كثيراً – يرتبط بروتين رقابة بموقع معين في الـ DNA، وفي أعقاب ذلك ترتفع كمية HSP في الخلية.

II. عندما تنخفض درجة الحرارة – يرتبط تسلسل قصير من RNA (ميكرو RNA) بـ RNA رسول المشفر لـ HSP، وفي أعقاب ذلك، لا ترتفع كمية HSP في الخلية.

بفضل اكتشاف عمليات الرقابة هذه، حاز الباحثون على جوائز نوبل.

(1) في كل واحدة من الحالتين I ، II – حددوا في أية مرحلة في المسار من الـ DNA إلى البروتين تتم الرقابة على إنتاج البروتين HSP. فسروا التحديد.

(2) فسروا لماذا من الممكن أن يتضرر الأداء الوظيفي للبروتين الذي مَرَّ بعملية هدم، حتى لو لم يتغير ترتيب الأحماض الأمينية في هذا البروتين.

(4.5 درجات)

ب. يوجد في الخلايا تنوع كبير جداً من البروتينات. عدد أنواع البروتينات التي تنتج في الخلية الحقيقية النواة هو أكبر بكثير من عدد الجينات البنيوية في الخلية. اذكروا ما هي العملية التي تمكن ذلك، وشرحوا باختصار كيف تؤدي هذه العملية إلى إنتاج بروتينات متنوعة حسب نفس الجين. (3 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 32-33.

32. أ. هناك طلب عالمي كبير للملابس والمنتجات الجلدية السوداء، ولكن إنتاجها يُسبب أضراراً بيئية جسيمة.

يحاول الباحثون إيجاد بدائل لعمليات الإنتاج التي تضر بالبيئة، مثلاً بواسطة البكتيريا المهندسة، كما في البحث الذي أمامكم:

البكتيريا من النوع "أ" تُنتج بشكل طبيعي سليولوزاً، لونه بُني فاتح.

البكتيريا من النوع "ب" تُنتج مادة الميلانين، التي لونها أسود.

نجح الباحثون، بطرق الهندسة الوراثية، في إنتاج بكتيريا من النوع "أ" تُنتج الميلانين أيضاً، ويمكن بمساعدتها إنتاج صفائح سليولوز لونها أسود. يمكن أن تُستعمل هذه الصفائح كبديل للأقمشة وللجلود.

(1) البلاسميد الذي استُخدم في إنتاج البكتيريا المهندسة يحوي عدّة مكوّنات. انسَخُوا إلى الدفتر من

القائمة التي أمامكم المكوّنات الضرورية التي يجب أن تتواجد في هذا البلاسميد، وعلّلوا بالنسبة لكل واحد منها لماذا هو ضروري.

• جين بنيوي مشفّر للإنزيم الحيوي لإنتاج الميلانين.

• جين مشفّر لإنزيم يضاعف الـ DNA.

• موقع رقابة.

• جين بنيوي مشفّر للإنزيم الحيوي لإنتاج السليولوز.

(2) أُدخل إلى هذا البلاسميد أيضاً جين يُكسب البكتيريا صموداً أمام مادة مضاد حيوي. اشرحوا كيف يعمل

هذا الجين كجين مُصنّف.

(5.5 درجات)

ب. يمكن إنتاج بكتيريا مهندسة حتّى إذا كان مصدر الجين المُدخل هو من خلية حيوانية. اشرحوا ما هو السبب في

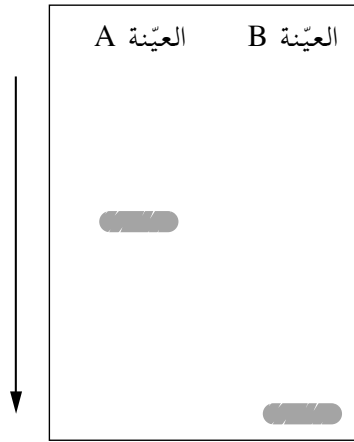
أنّ البكتيريا تستطيع إنتاج بروتينات حسب جين مصدره من خلية حيوانية. (درجتان)

33. א. 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 قسمين متساويين. في الأليل II لا يوجد موقع ارتباط بإنزيم التقييد هذا (الرسم التوضيحي 1).

الرسم التوضيحي 1

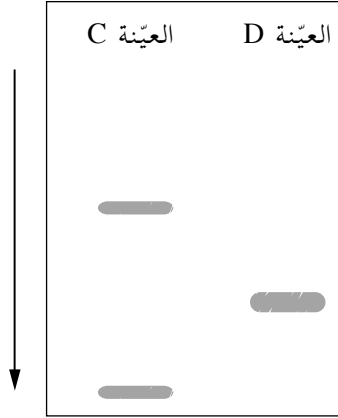


- هَجَنَ باحثون فأراً ذكراً متجانساً للآفة للأليل I مع فأرة أنثى متجانسة الآفة للأليل II. أخذ الباحثون عَيِّنَات DNA من كل واحد من الوالدين ومن فرد النسل، وَعَزَلُوا، من كل عَيِّنة، الجين المسؤول عن لون الفروة. أضاف الباحثون إلى الجينات إنزيم التقييد E، وأجروا مضاعفة بواسطة PCR، وفصلًا كهربائيًا بالجلي (إلكتروفوريزا بالجلي). (1) أمامكم نتائج الفصل الكهربائي بالجلي لِعَيِّنَتَيْنِ من الوالدين. حدِّدوا أيًّا من العَيِّنَتَيْنِ، A أم B، تتبع للوالد الذكر وأيِّهما تتبع للوالدة الأنثى. علِّلوا التحديدَيْنِ.



(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

(2) أمامكم نتائج الفصل الكهربائي بالجلي لِعَيِّنَتَيْن. حدّدوا أيّاً من العَيِّنَتَيْن، C أم D، أُخذت من فرد النسل. علّلوا تحديدكم.



(5.5 درجات)

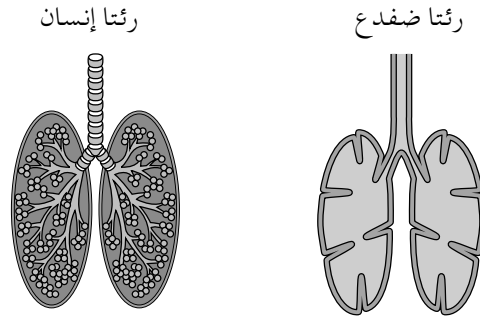
ب. بهدف إجراء تشخيص جيني لأفراد عائلة معيّنة، يقارنون بين مناطق في الـ DNA يوجد تباين كبير بينها. هذه المناطق ليست مشفرة لبروتينات حيوية. فسّروا لماذا لا يوجد تباين كبير في المناطق التي تُشفّر بروتينات حيوية. (درجتان)

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوري: من وحيدات الخلية إلى الثدييات

أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 34 (الزامي)، وعن أحد السؤالين 35-36. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 34 (الزامي).

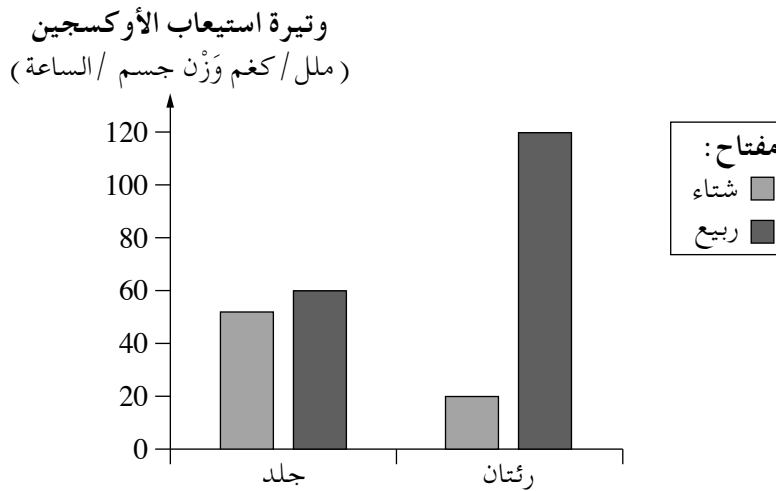
34. أ. أمامكم رسمان توضيحيان لرئتي ضفدع ورئتي إنسان. حددوا في أي من هذين الكائنين الحيين تبادل الغازات عبر الرئتين هو أكثر نجاعة، وعللوا تحديدكم. (2.5 درجة)



ب. الضفدع هو حيوان متغير درجة الحرارة (من ذوات الدم البارد). تبادل الغازات في الضفدع يتم عبر الرئتين وعبر الجلد أيضاً.

قاس باحثون وتيرة استيعاب الأوكسجين في الضفدع عبر الرئتين وعبر الجلد في فصلين مختلفين. النتائج معروضة في الرسم البياني الذي أمامكم.

وتيرة استيعاب الأوكسجين في الضفدع عبر عضوين مختلفين في فصلين مختلفين



- فسروا لماذا يوجد فرق في وتيرة استيعاب الأوكسجين عبر الرئتين بين الفصلين.
- فسروا لماذا لا يوجد فرق تقريباً في وتيرة استيعاب الأوكسجين عبر الجلد بين الفصلين. (5 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 35-36.

35. أ. أجنة الأسماك وأجنة الطيور تتطور داخل البيض.

(1) في الجدول الذي أمامكم قائمة صفات.

انسخوا الجدول إلى دفتركم، وأكملوا الإمكانيّة الصحيحة بالنسبة لبيض الأسماك ولبيض الطيور:
 يوجد أو لا يوجد.

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

(2) أثناء تطوّر جنين الطائر، ينخفض وزن الصفار في البيضة، بينما يزداد وزن الجنين.

وجد أنّ الزيادة في وزن الجنين هي أقل من الانخفاض في وزن الصفار. فسّروا هذه النتيجة.

(4.5 درجات)

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

اذكروا نقطة تشابه واحدة وفرقاً واحداً في عمليّتي التكاثر بين الأسماك التي تتوالد 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 للتديّيات مثل الفيل أو الحوت أن تصل إلى طول عدّة أمتار.

الحشرات التي يزيد طولها عن بضعة سنتيمترات لا يمكنها البقاء على قيد الحياة. اقترحوا تفسيراً لذلك.

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

(2) اذكروا فرقيّين بين الثدييات والحشرات في نقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم.

(5 درجات)

ب. في حشرات معينة، سريان الهواء في جهاز التنفّس هو باتجاهيّين – يدخل الهواء ويخرج عبر نفس الفتحة، بينما

في حشرات أخرى، سريان الهواء في جهاز التنفّس هو باتجاه واحد – يدخل الهواء عبر فتحة معينة ويخرج عبر

فتحة أخرى.

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

الموضوع III - البكتيريات والفيروسات في جسم الإنسان

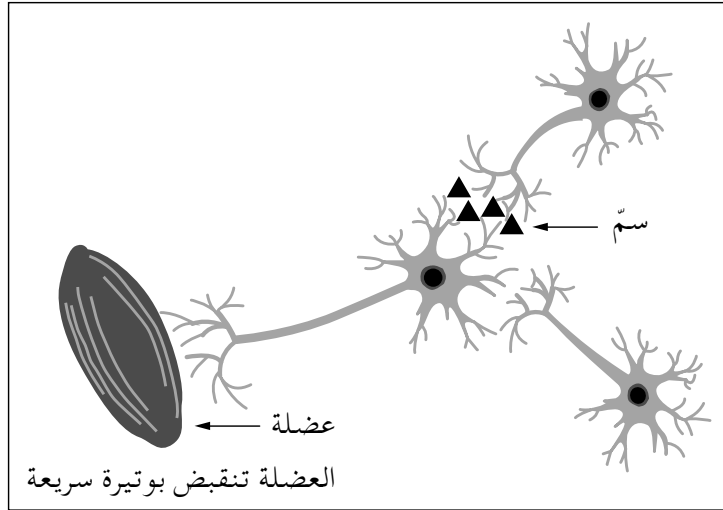
أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزامي)، وعن أحد السؤالين 38-39. عدد الدرجات لكل بند مسجل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 37 (إلزامي).

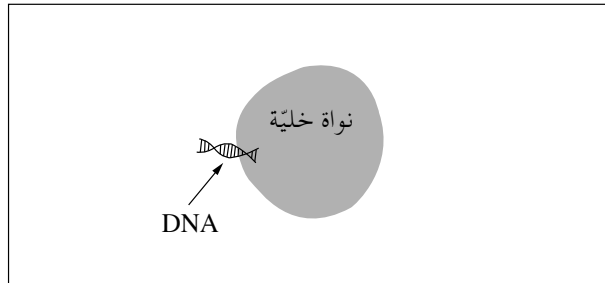
37. التيتانوس والكوليرا والهريس هي أمراض تُسببها مسببات أمراض مختلفة.

أ. أمامكم ثلاثة رسوم توضيحية، يعرض كل واحد منها طريقة عمل أحد مسببات هذه الأمراض.

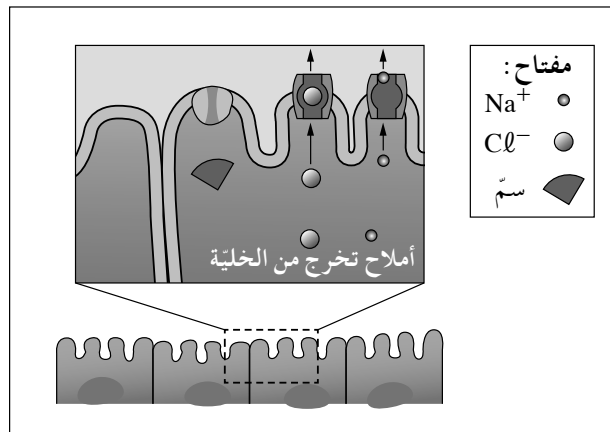
الرسم التوضيحي 1



الرسم التوضيحي 2



الرسم التوضيحي 3



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

الرسم التوضيحي	المرض (تيتانوس / كوليرا / هريس)	مُسبب المرض (بكتيريا / فيروس)	تعليل لتحديد ما هو المرض
الرسم التوضيحي 1			
الرسم التوضيحي 2			
الرسم التوضيحي 3			

ب. شخص لم يُطعم في الماضي ضدّ التيتانوس، جُرح في يده، وأصيب بعدوى مُسبب مرض التيتانوس.

(1) بعد الإصابة مباشرة، تلقى هذا الشخص تطعيمًا ضدّ التيتانوس.

حدّدوا أي نوع تطعيم (فعال أم غير فعال) تلقى الشخص المصاب، وفسّروا التحديد.

(2) لو بدلًا من التطعيم، تناول هذا الشخص دواءً يضرّ بالكائنات الحيّة المجهرية التي تُسبب مرض التيتانوس،

لما منع ذلك ظهور أعراض المرض لدى هذا الشخص. فسّروا لماذا.

(3.5 درجات)

أجيبوا عن أحد السؤالين 38-39.

38. البكتيريا من النوع P هي بكتيريا مُسببة للمرض.

البكتيريا من النوع M تلتصق بالبكتيريا من النوع P. تُفرز البكتيريا من النوع M داخل البكتيريا من النوع P إنزيمات تُحفز تحليل موادّ، وتستهلك نواتج التحلل.

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

ب. (1) وُجد أنّه في شروط هوائية، وتيرة تكاثر البكتيريا من النوع P بوجود البكتيريا من النوع M هي أقلّ بالمقارنة

مع وتيرة تكاثرها بدون البكتيريا من النوع M.

الانخفاض الأكبر في وتيرة تكاثر البكتيريا من النوع P هو عندما تكون البكتيريا من النوع P في مرحلة النموّ الأسّي.

فسّروا لماذا الانخفاض الأكبر هو عندما تكون البكتيريا من النوع P في مرحلة النموّ الأسّي.

(2) تستطيع البكتيريا من النوع P التكاثر في شروط هوائية وفي شروط لاهوائية أيضًا.

وُجد أنّه في الشروط اللاهوائية، لا يوجد تأثير للبكتيريا من النوع M على وتيرة تكاثر البكتيريا من النوع P.

حسب هذه النتيجة، حدّدوا هل البكتيريا من النوع M تُنتج طاقة بواسطة التنفّس الهوائي أم اللاهوائي.

علّلوا تحديدكم.

(5.5 درجات)

39. אחד האדויה התי תעטל למרזל הלידז הו AZT .
- א. AZT הו מדד תשוש עמ הליזימ הנאסח העכסי (Reverse Transcriptase) . הזה המדד תבטל תטור המרז , לکنها לא תודי הלי תדמיר המדד הוראיתי לףירוס HIV .
- (1) פסרו למאז תבטל המדד AZT תטור המרז .
- (2) פסרו למאז לא תודי המדד AZT הלי תדמיר פירוסא HIV המוודה פי הדמ .
- (4.5 דרגא)
- ב. המדד AZT ימکن אן תצר בלמיתוכנדריא . פסרו למאז פי אעקאב הזה הצר , קד ישער הליזאן בצעף .
- (3 דרגא)

בהצלחה!

נמני לکم النجاح!

זכור היוצרים שמוורה למדינת ישראל.

אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

חقوق الطبع محفوظة لدولة إسرائيل.

النسخ أو النشر ممنوعان إلا بإذن من وزارة التربية والتعليم.