מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43381
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה

שאלות וניתוח מחקר מדעי בנושאי הליבה
שאלות בנושאי ההעמקה

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.

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 (עמוד 23).
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 2024
رقم النّموذج: 43381
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا

أسئلة وتحليل بحث علميّ في مواضيع النواة
أسئلة في مواضيع التعمّق

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات ونصف.

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:
يجب الإشارة إلى الإجابات عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 23).
يجب كتابة الإجابات عن الأسئلة في الفصول الثاني والثالث والرابع 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 15 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 (صفحة 23).
* في كلّ سؤال، أشيروا بقلم حبر بـِ × 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 بـِ × 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. أيّة جملة من الجمل صحيحة بالنسبة لجميع الكائنات الحيّة غير ذاتيّة التغذيّة؟

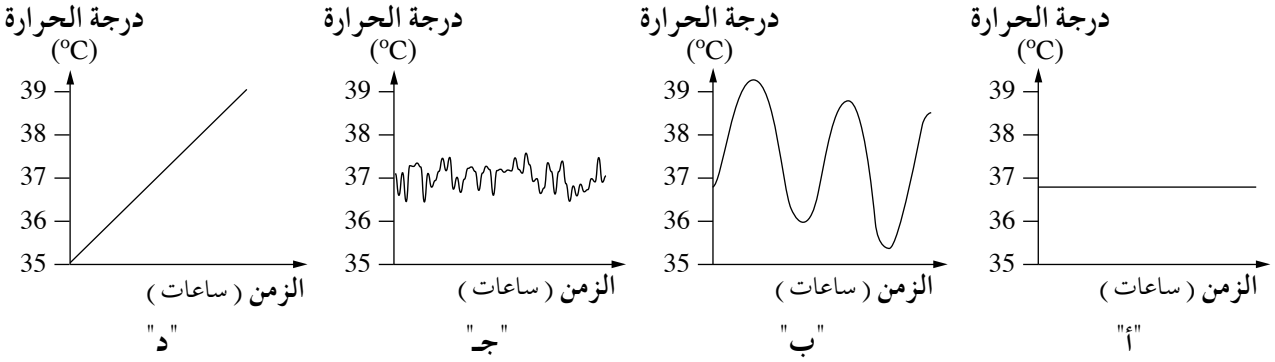
أ. هذه الكائنات الحيّة لا تحتاج إلى أوكسجين لتنفّسها.

ب. هذه الكائنات الحيّة هي كائنات حيّة بدائيّة النواة.

جـ. هذه الكائنات الحيّة تُنتِج موادّ عضويّة من موادّ لاعضويّة.

د. هذه الكائنات الحيّة متعلّقة بالحصول على موادّ عضويّة من البيئة المحيطة.

2. أيّ رسم بيانيّ يصف بأصحّ صورة اتّزانًا بدنيًّا لدرجة حرارة الجسم لدى شخص معافًى أثناء الراحة، خلال اليوم؟



3. عدد **أنواع** النباتات البرّيّة التي تنمو في إسرائيل عالٍ بالمقارنة مع عدد الأنواع في دُوَل مساحتها مشابهة لإسرائيل.
ماذا يمكن أن يكون سبب ذلك؟

أ. يوجد في إسرائيل تنوُّع كبير من بيوت التنمية.

ب. كمّيّة الماء في إسرائيل تُمكِّن وجود نباتات أرضيّة فقط.

جـ. أراضٍ واسعة في إسرائيل هي أراضٍ مبنيّة (معمَّرة).

د. مساحة دولة إسرائيل صغيرة.

4. ما الذي يحدث في أعقاب دخول **أوّل** أكسيد الكربون (CO) إلى الرئتين؟

أ. تنخفض كمّيّة الأوكسجين الذي يرتبط بالهيموچلوبين في الدم.

ب. ترتفع كمّيّة ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الدم.

جـ. تقلّ وتيرة انتشار (ديفوزيا) ثاني أكسيد الكربون من الحويصلات الرئويّة إلى الدم.

د. تزداد وتيرة إنتاج الأوكسجين في عمليّة التنفّس الخلويّ.

/ يتبع في صفحة 4 /

5. ما الذي يصحّ قوله بالنسبة لجزيْئَي الـ DNA اللذين يَنتُجان في عمليّة المضاعفة؟

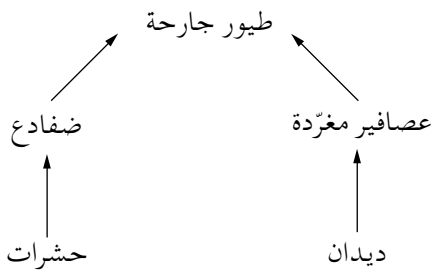
أ. يتكوّنان من أربع جدائل رَكَّبَت الـ DNA الأصليّ.

ب. يتكوّنان من أربع جدائل جديدة نتجت أثناء المضاعفة.

جـ. كلّ واحد منهما مكوَّن من جديلة أصليّة ومن جديلة جديدة نتجت أثناء المضاعفة.

د. لا يمكن معرفة إذا كانت الجدائل في جزيْئَي الـ DNA هي أصليّة أم جديدة.

6. أمامكم مخطّط لقسم من شبكة غذائيّة في منظومة بيئية معيّنة.



ما الذي يحدث إذا أُبعِدت جميع الطيور الجارحة من المنظومة البيئيّة؟

أ. تكبر عشائر العصافير المغرّدة والضفادع والحشرات.

ب. تصغر عشيرة الضفادع، وتكبر عشيرة الحشرات.

جـ. تصغر عشيرة العصافير المغرّدة، وتصغر عشيرة الديدان.

د. تكبر عشيرة الضفادع، وتصغر عشيرة الحشرات.

7. شَرِبَ شخص معافًى كمّيّة كبيرة جدًّا من الماء في وقت قصير.

ما الذي يُتوقَّع أن يحدث بعد ذلك للبول في جسمه؟

أ. لا يطرأ تغيير على تركيز البول، لأنّ الكلية هي عضو اتّزان بدنيّ.

ب. يزداد حجم البول، لأنّ الكلية هي عضو اتّزان بدنيّ.

جـ. يزداد تركيز الموادّ المذابة في البول من أجل المحافظة على الاتّزان البدنيّ.

د. لا يطرأ تغيّر على حجم البول، لأنّ الاتّزان البدنيّ يُحفَظ في الكلية.

8. الحاملات في غشاء الخليّة والإنزيمات هي نوعان من البروتينات (الزلاليّات) التي تقوم بنشاطات مختلفة في الخليّة.

أيّة جملة من الجمل "أ"–"د" تصف فرقًا بين الإنزيمات والحاملات؟

أ. الإنزيمات تتأثّر بدرجة حرارة البيئة المحيطة، بينما الحاملات لا تتأثّر.

ب. الإنزيمات <u>ليست</u> خاصّة للمادّة التي ترتبط بها، بينما الحاملات هي خاصّة.

جـ. كمّيّة الإنزيمات تنخفض أثناء النشاط، بينما كمّيّة الحاملات تبقى ثابتة.

د. الإنزيمات تؤدّي إلى تغييرات في المادّة التي ترتبط بها، بينما الحاملات لا تؤدّي إلى ذلك.

/ يتبع في صفحة 5 /

9. ما هو الصحيح بالنسبة للمستويات المختلفة في الهرم البيئيّ؟

أ. في كلّ واحد من المستويات توجد فقط كائنات حيّة من نوع واحد.

ب. يستطيع نوع معيّن أن يتواجد في أكثر من مستوًى واحد.

جـ. عدد الأفراد في المستوى الثالث هو دائمًا أكبر من عدد الأفراد في المستوى الثاني.

د. في كلّ هرم بيئيّ توجد أربعة مستويات.

10. وزن الكليتين هو أقلّ من 0.5% من وزن الجسم، بينما استهلاك الكليتين للأوكسجين هو حوالي 7% من استهلاك الجسم كلّه للأوكسجين.

أيّة عمليّة تساهم في استهلاك الكليتين العالي نسبيًّا للأوكسجين؟

أ. إعادة امتصاص كلّ الچلوكوز من النفرونات إلى الشعيرات الدمويّة.

ب. إعادة امتصاص البروتين من النفرونات إلى الشعيرات الدمويّة.

جـ. ترشيح الموادّ من الشعيرات الدمويّة إلى النفرونات.

د. انتشار (ديفوزيا) الأوكسجين من خلايا الكليتين إلى الشعيرات الدمويّة.

11. ما هو الصحيح بالنسبة للمقارنة بين الانتشار (الديفوزيا) والنقل الفعّال؟

أ. في كلتا العمليّتين يتمّ نقل الموادّ بواسطة بذل طاقة.

ب. تُنقَل الموادّ في الانتشار باتّجاه منحدر التراكيز، وتُنقَل الموادّ في النقل الفعّال بعكس منحدر التراكيز.

جـ. الموادّ في الانتشار تخرج دائمًا من الخليّة، والموادّ في النقل الفعّال تدخل دائمًا إلى الخليّة.

د. يحدث الانتشار فقط عن طريق أغشية الخلايا، ويحدث النقل الفعّال فقط عن طريق أغشية العضيّات.

12. ما الذي يمكنه أن يزيد من كمّيّة الهواء الذي يدخل إلى الرئتين؟

أ. تكبير حجم القفص الصدريّ.

ب. ارتخاء عضلة الحجاب الحاجز.

جـ. ارتفاع في النسبة المئويّة للأوكسجين في الهواء.

د. انخفاض في وتيرة التنفّس.

/ يتبع في صفحة 6 /

13. مِمَّ يتكوّن الجين؟

أ. تسلسل سكّريّات أحاديّة.

ب. تسلسل أحماض أمينيّة.

جـ. تسلسل نوكليئوتيدات.

د. تسلسل أحماض دهنيّة

14. ما هو الصحيح بالنسبة لجزيء ATP ؟

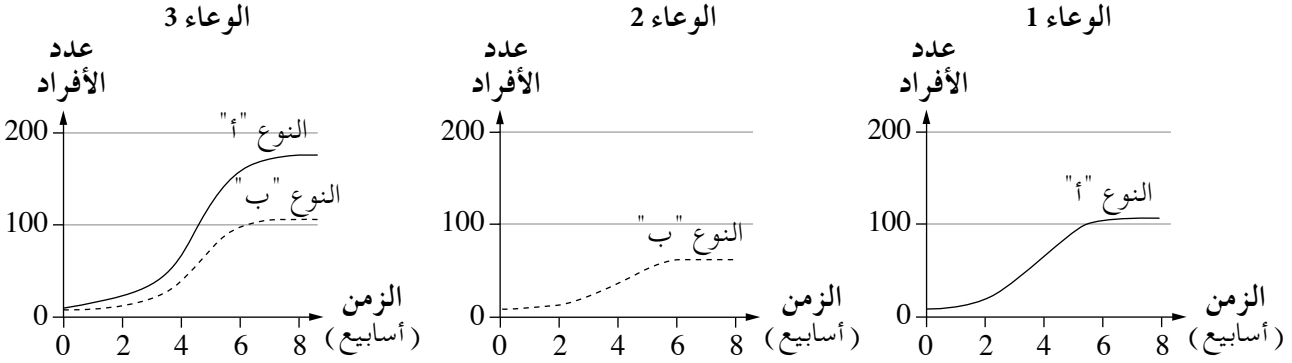
أ. كلّ الطاقة التي في الخليّة مخزَّنة في ATP.

ب. هذا الجزيء يُستعمَل مادّةً ادّخاريّةً.

جـ. هذا الجزيء يَنتُج فقط في الحيوانات التي تحافظ على درجة حرارة جسم ثابتة.

د. هذا الجزيء يَنتُج في عمليّات تُطلِق طاقة ويُستغَلّ في عمليّات تستهلك طاقة.

15. نمّى باحث في المختبر نوعين وحيدَي الخليّة يتغذّيان من نفس الغذاء في ثلاثة أوعية:
في الوعاء 1 – النوع "أ"، وفي الوعاء 2 – النوع "ب"، وفي الوعاء 3 – النوعين معًا.
عدد أفراد كلّ نوع الذي تمّ قياسه أثناء التجربة معروض في الرسوم البيانيّة التي أمامكم.



ما هي العلاقات المتبادلة الممكنة بين النوعين؟

أ. تنافُس.

ب. تعايُش.

جـ. تبادُل منفعيّ.

د. تطفُّل.

/ يتبع في صفحة 7 /

16. لماذا لا يمكن التبرّع بدم من فصيلة AB^- لشخص فصيلة دمه A^+ ؟ الإشارتان $-$ / $+$ تتطرّقان إلى مولّد المضادّ (الأنتيچين) Rh .

أ. لأنّه توجد في جسم الشخص المتلقّي أجسام مضادّة لمولّد المضادّ A .

ب. لأنّه توجد في جسم الشخص المتلقّي أجسام مضادّة لمولّد المضادّ B .

جـ. لأنّه توجد في جسم الشخص المتلقّي أجسام مضادّة لمولّدَي المضادّ A وَ B .

د. لأنّه توجد في جسم الشخص المتلقّي أجسام مضادّة لمولّد المضادّ Rh .

17. ما هو الصحيح بالنسبة لوجود عضيّات مختلفة داخل الخليّة؟

أ. وجودها يُميِّز الخلايا بدائيّة النواة، ولا يُميِّز الخلايا حقيقيّة النواة.

ب. وجودها يُميِّز خلايا النباتات، ولا يُميِّز خلايا الحيوانات.

جـ. وجودها يُمكِّن حدوث عمليّات في شروط مختلفة في نفس الوقت.

د. وجودها يُمكِّن حدوث عمليّات، فقط في الخلايا الكبيرة في الكائن الحيّ.

18. ما هو التسلسل الصحيح لعمليّات تحدث في قلب الشخص المعافى؟

أ. ينقبض الأذينان ⟵ يفتح الصمامان اللذان بين الأذينين والبطينين ⟵ يسري دم من الأذينين إلى البطينين.

ب. ينقبض البطينان ⟵ يفتح الصمامان اللذان بين الأذينين والبطينين ⟵ يسري دم من البطينين إلى الأذينين.

جـ. ينقبض البطينان ⟵ يفتح الصمامان اللذان بين الأذينين والبطينين ⟵ يسري دم من البطينين إلى الشرايين.

د. ينقبض الأذينان والبطينان معًا في نفس الوقت ⟵ يفتح الصمامان معًا ⟵ يسري دم من البطينين إلى الشرايين.

19. ما هو الصحيح بالنسبة لدورة الكربون ولدورة النيتروجين في الطبيعة؟

أ. الكربون والنيتروجين اللذان تستوعبهما النباتات من الهواء يُستغلّان لبناء مركَّبات عضويّة.

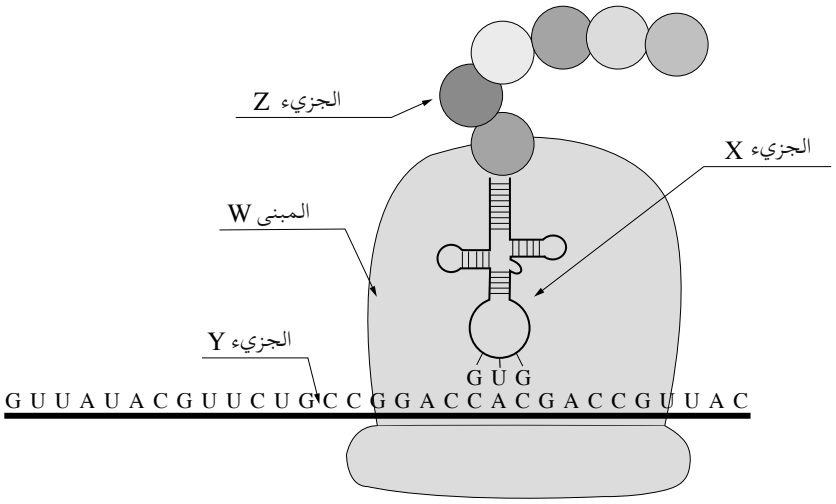
ب. المركَّبات اللّاعضويّة للكربون والنيتروجين تُستغَلّ لبناء مركَّبات عضويّة في النباتات.

جـ. المركَّبات اللّاعضويّة للكربون والنيتروجين تُستغَلّ لإنتاج طاقة في النباتات.

د. في دورتَي الكربون والنيتروجين لا تشترك مُحلِّلات.

/ يتبع في صفحة 8 /

20. حسب الرسم التوضيحيّ الذي أمامكم، حدِّدوا ما هو القول الصحيح من بين الأقوال "أ"–"د" التي تليه.



أ. المبنى W هو RNA رسول (mRNA).

ب. الجزيء Y مبنيّ من أحماض أمينيّة.

جـ. الجزيء Z مبنيّ من كودونات.

د. الجزيء X هو RNA ناقل (tRNA).

انتبهوا: يجب الإشارة إلى الإجابات في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان في صفحة 23.

/ يتبع في صفحة 9 /

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. أ. الشعيرتان الدمويّتان A وَ B موجودتان في عضوين مختلفين في جسم الإنسان. في الشعيرة الدمويّة A، تركيز الأوكسجين في الجانب الوريديّ هو أقلّ من تركيزه في الجانب الشريانيّ. في الشعيرة الدمويّة B ، تركيز الأوكسجين في الجانب الوريديّ هو أعلى من تركيزه في الجانب الشريانيّ.

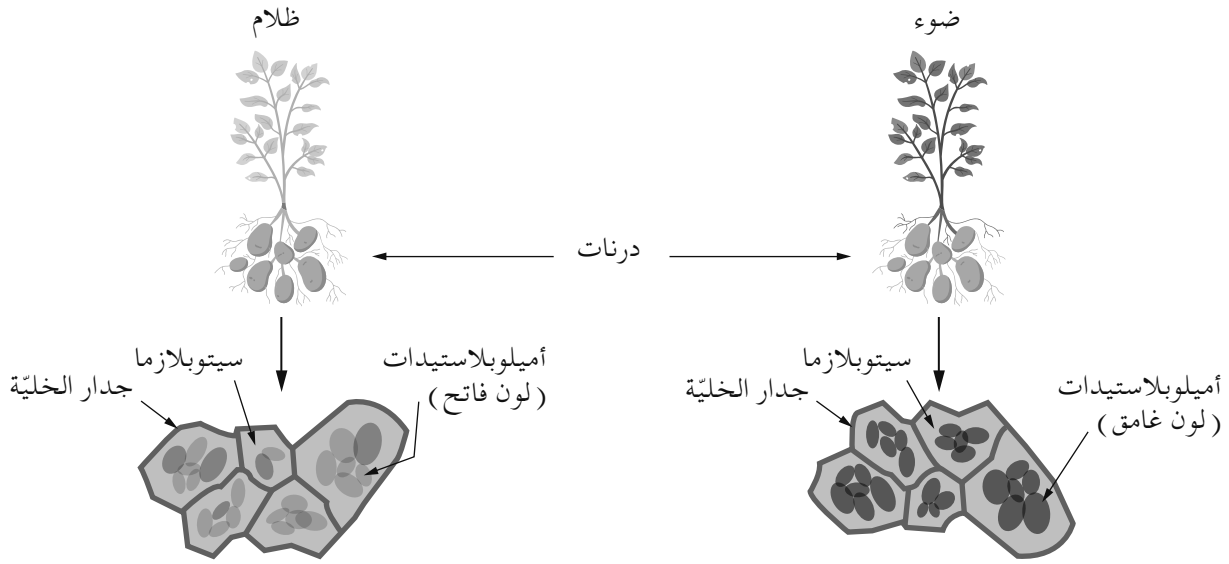
(1) حدِّدوا أيّة شعيرة دمويّة، A أم B ، موجودة في اليد، وأيّة شعيرة دمويّة موجودة في الرئة.

(2) بالنسبة لكلّ واحدة من هاتين الشعيرتين الدمويّتين، حدِّدوا اتّجاه انتقال الچلوكوز – من الدم إلى الخلايا أم من الخلايا إلى الدم.

(5 درجات)

ب. في خلايا الدم الحمراء لا توجد عضيّات معيّنة، بينما هذه العضيّات موجودة في خلايا أخرى.
وجد أحد الباحثين أنّ كمّيّة ATP التي تَنتُج في خلايا الدم الحمراء هي **متساوية** بوجود الأوكسجين وبعدم وجود الأوكسجين، وهي **أقلّ** بالمقارنة مع الكمّيّة التي تَنتُج في معظم خلايا الجسم.
ما هو العضيّ الذي يمكن أن يؤدّي عدم وجوده إلى هذه النتائج؟ فسِّروا إجابتكم. (3.75 درجات)

22. أ. نمّوا نبتتين من البطاطا في بيئة مضاءة. بعد مرور زمن معيّن، نقلوا إحدى النبتتين إلى بيئة مظلمة، وأبقوا النبتة الأخرى في الضوء. باقي الشروط كانت متشابهة. بعد مرور خمسة أيّام، قطعوا إلى نصفين درنة واحدة من كلّ نبتة من النبتتين، ونقَّطوا محلول يود على كلّ نصف درنة، وأجروا مشاهَدة للخلايا. النتائج معروضة في الرسم التوضيحيّ الذي أمامكم. تذكّروا: في تفاعُل اليود مع النشا يَنتُج لون غامق.



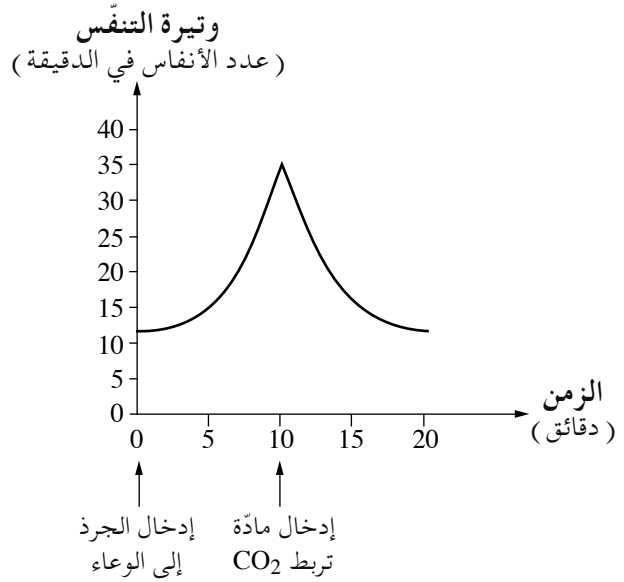
فسِّروا كيف أدّت شروط الإضاءة المختلفة إلى النتائج المختلفة التي نتجت في خلايا كلّ واحدة من الدرنتين.
تطرّقوا في تفسيركم إلى العمليّات التي تحدث في خلايا النبتة. (4.75 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)
/ يتبع في صفحة 10 /

ب. الإنزيم روبيسكو يُحفِّز تثبيت CO_2 في عمليّة التركيب الضوئيّ. وُجِدت في عشيرة نباتات من نوع معيّن، عدّة أفراد كان نشاط الإنزيم روبيسكو فيها أكثر نجاعةً.
حدِّدوا هل يُتوقَّع أن تكون الكتلة الأحيائيّة لهذه النباتات أعلى أم مساوية أم أقلّ بالمقارنة مع الكتلة الأحيائيّة لباقي النباتات في هذه العشيرة. **علِّلوا** تحديدكم. (4 درجات)

23. أ. الملاءَمة بين المبنى والأداء الوظيفيّ هي فكرة مركزيّة في البيولوجيا.
اذكروا صفتين لمبنى جهاز التنفّس في الإنسان، و**فسِّروا** كيف كلّ واحدة من هاتين الصفتين ملاءَمة للأداء الوظيفيّ لجهاز التنفّس. (4 درجات)

ب. آليّة تنظيم وتيرة التنفّس في الإنسان تشبه آليّة تنظيم وتيرة التنفّس في الجرذ.
أدخَلوا جرذًا إلى وعاء كبير غير نفّاذ فيه هواء. بعد مرور 10 دقائق، أدخَلوا إلى الوعاء مادّة تربط CO_2 وتُبعِده من الهواء الذي في الوعاء. خلال التجربة كلّها، قاسوا وتيرة تنفُّس الجرذ. نتائج القياس معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.



فسِّروا التغيّر في وتيرة تنفُّس الجرذ **حتّى** الدقيقة الـ 10، والتغيّر في وتيرة التنفّس **بعد** الدقيقة الـ 10.
(4.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

24. مُنِحت جائزة نوبل في الطبّ لعام 2023 على بحث شَكَّلَ أساسًا لتطوير **تطعيمات mRNA** ضدّ فيروس الكورونا.
مَصْل التطعيم الذي يُحقَن في الجسم مركَّب من جُسيمات اصطناعيّة، يوجد داخلها mRNA (RNA رسول) مشفِّر لأحد بروتينات (زلاليّات) الفيروس.
يدخل mRNA إلى خلايا في الجسم ويُترجَم إلى بروتين فيروسيّ. البروتين الفيروسيّ الذي يَنتُج يُعرَّض على غشاء الخليّة التي دخل إليها mRNA .

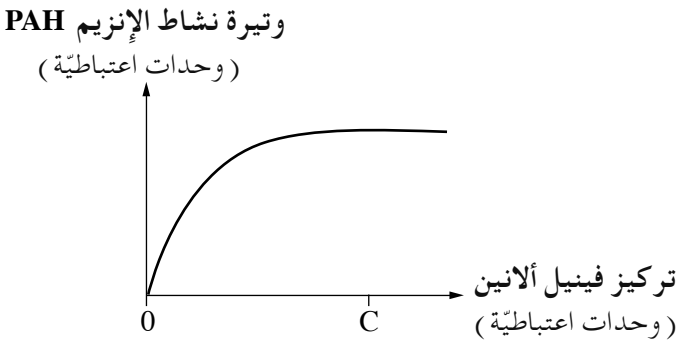
أ. فسِّروا كيف يؤدّي مَصْل تطعيم mRNA الذي حُقِن في الجسم إلى تكوُّن تطعيم فعّال ضدّ الفيروس.
(4 درجات)

ب. هل بإمكان تطعيمات mRNA أن تُغيِّر DNA خلايا الجسم؟ علِّلوا إجابتكم. (4.75 درجات)

25. الحامض الأمينيّ تيروسين يَنتُج في الخلايا من الحامض الأمينيّ فينيل ألانين. الإنزيم PAH يُحفِّز هذه العمليّة.

تيروسين $\xrightarrow{\text{PAH}}$ **فينيل ألانين**

أ. الرسم البيانيّ الذي أمامكم يصف العلاقة بين تركيز الحامض الأمينيّ فينيل ألانين ووتيرة نشاط الإنزيم.



إلى أنبوب اختباريّ حوى فينيل ألانين بتركيز C ، أضافوا المادّة X التي أدّت إلى زيادة وتيرة نشاط الإنزيم PAH .
من بين الموادّ التالية: فينيل ألانين، تيروسين، الإنزيم PAH ، **حدِّدوا** مادّة واحدة يمكنها أن تكون المادّة X ، ومادّة واحدة لا يمكنها أن تكون المادّة X . **فسِّروا** تحديدَيْكم. (5 درجات)

ب. توجد عدّة طَفْرات نُقَطيّة في الجين المشفِّر للإنزيم PAH. في حالات معيّنة، رغم الطفرة، يَنتُج إنزيم سليم.
في أيّ نوع من أنواع هذه الطَفْرات النقطيّة – حذف (إنقاص) قاعدة أم استبدال قاعدة أم إضافة قاعدة – يكون احتمال أعلى بأن يَنتُج إنزيم **سليم**، رغم الطفرة؟ علِّلوا تحديدكم. (3.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

26. أكاسيا راديانا هي شجرة شائعة في النقب. غزال الصحراء يأكل ثمار شجرة الأكاسيا. قسم من البذور التي في الثمرة تخرج من جسم الغزال مع البراز ويمكنها أن تنبت في مكان بعيد عن الشجرة. الإسار هو نبتة متسلّقة تنمو على شجرة الأكاسيا وتستوعب منها ماءً وأملاحًا معدنيّة. للإسار أوراق خضراء وأزهار حمراء تحوي رحيقًا. العصفور تُمَيْر يتغذّى من هذا الرحيق ويُلقِّح أزهار الإسار.

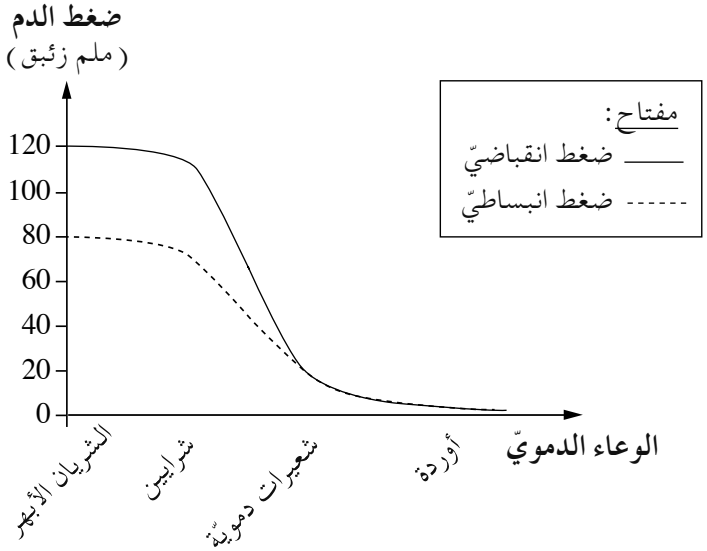
أ. اختاروا زوجين من الكائنات الحيّة من أنواع مختلفة، وردت في مقدّمة السؤال، يوجد بينها نفس النوع من العلاقات المتبادلة.

اذكروا الزوجين، **وحدِّدوا** نوع العلاقات المتبادلة، **وَصِفوا** كيف تتمّ هذه العلاقات المتبادلة في كلّ زوج.

(5 درجات)

ب. حدِّدوا هل الإسار هو مُنتِج. **علِّلوا** تحديدكم. (3.75 درجات)

27. **أ.** الرسم البيانيّ الذي أمامكم يعرض معطيات عن معدّل ضغط الدم في أوعية دمويّة مختلفة في الدورة الدمويّة الكبرى.



(1) ما هو العامل الذي يؤدّي إلى الفرق بين ضغط الدم الانقباضيّ (السيستوليّ) وضغط الدم الانبساطيّ (الدياستوليّ) في الشريان الأبهر (الأورطيّ)؟

(2) **اذكروا** فرقًا واحدًا في المبنى بين الشريان والوريد، و**فسِّروا** كيف يرتبط هذا الفرق بالمعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ.

(5 درجات)

ب. أثناء الركض المُجهِد (الشاقّ) تُدفَق كمّيّة أكبر من الدم إلى العضلات وإلى الجلد.

اشرحوا ما هي أهمّيّة دَفْق دم متزايد إلى كلّ واحد من هذين الجزءين في الجسم أثناء الجهد. (3.75 درجات)

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.
اقرأوا وصف البحث التالي، وأجيبوا عن جميع الأسئلة 28-30 في دفتر الامتحان.

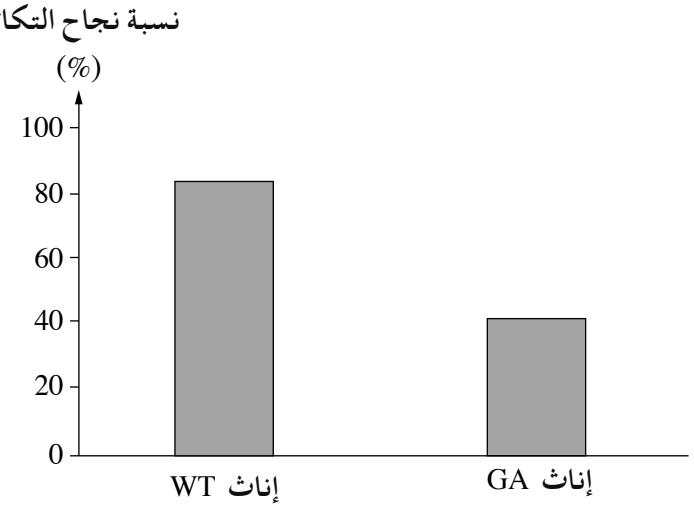
لقاء عَذْب

أحد أسباب التوصية بأنّه لا يُحبَّذ تَرْك غذاء حلو على الطاولة في المطبخ هو أنّ حشرات كثيرة، ومنها الصراصير، تنجذب إلى الغذاء الحلو. تُستغَلّ هذه الصفة من أجل إبادة الصراصير بواسطة طُعوم (إغراءات) سامّة تحوي، بالإضافة إلى السمّ، چلوكوزًا – وهو سكّر أحاديّ مذاقه حلو.
في بعض الأحيان، لا تكون هذه الطُّعوم ناجعة. يحاولون في أبحاث مختلفة إيجاد سبب ذلك.
في تجربة أُجرِيت في جامعة في الولايات المتّحدة، جَمَعَ الباحثون من الطبيعة صراصير من نوع معيّن وفحصوا انجذابها للچلوكوز. وُجِد أنّ معظم الأفراد تنجذب إلى الچلوكوز. تُسمّى هذه الأفراد WT. وُجِد أيضًا أنّ عددًا قليلاً من الأفراد تنفر من الچلوكوز (لا تنجذب إليه). تُسمّى هذه الأفراد GA.
نمّى الباحثون عشيرة صراصير من هذا النوع خلال 150 جيلًا بوجود طُعوم سامّة تحوي چلوكوزًا.
وُجِد أنّه خلال الأجيال، طرأ في هذه العشيرة ارتفاع في تكراريّة الأفراد التي تنفر من الچلوكوز.

28. صفوا مراحل عمليّة النشوء والارتقاء (التطوّر) التي أدّت خلال الأجيال إلى الارتفاع في تكراريّة الأفراد التي لديها صفة النفور من الچلوكوز في عشيرة التجربة. (5 درجات)

في مجموعة الصراصير من النوع (species) الذي فُحِص في هذا البحث، من عادة الذكور جَذْب الإناث إليها بواسطة عمليّة تُسمّى **إطعام مغازلة**. في هذه العمليّة، يُفرِز الصرصور الذكر سائلًا من غدّة موجودة في بطنه تحت الجناحين. سائل المغازلة هذا هو خليط من موادّ غذائيّة، منها سكّريّات مختلفة كالچلوكوز. بعد أن تأكل الأنثى سائل المغازلة تحدث عمليّة التكاثر.
قاس الباحثون نجاح تكاثر ذكور WT مع إناث GA (التي تنفر من الچلوكوز) ومع إناث WT (التي تنجذب إلى الچلوكوز).
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ 1.

الرسم البيانيّ 1: نسبة نجاح تكاثر ذكور WT مع إناث GA ومع إناث WT



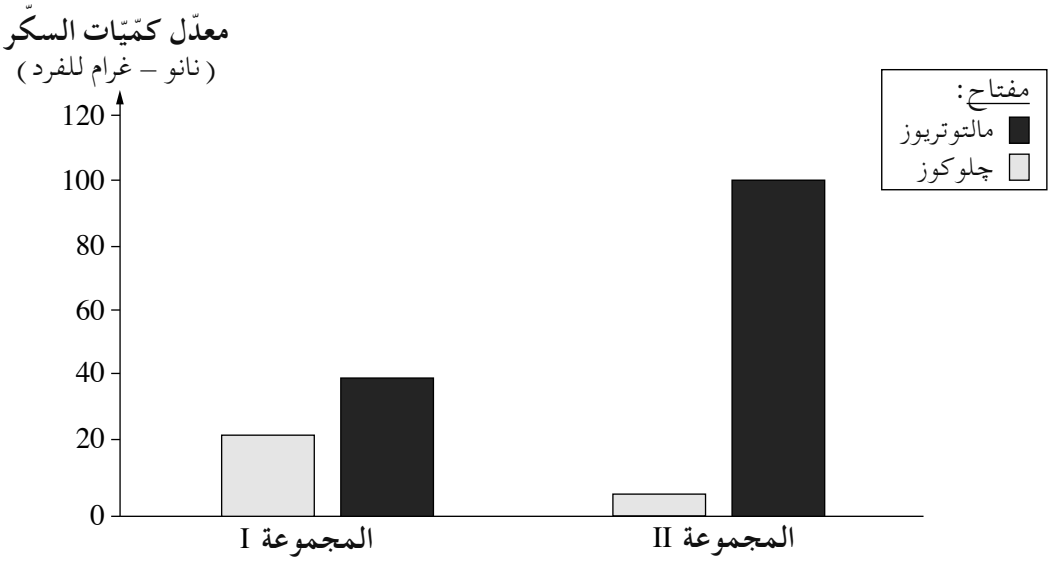
/ يتبع في صفحة 14 /

29. أ. **(1)** فسِّروا **الفرق** في النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 1 بين مجموعتَي الإناث.

(2) يمكن أن تكون لصفة النفور من الچلوكوز إيجابيّات وسلبيّات أيضًا بالنسبة لعشيرة الصراصير.
اشرحوا إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة. اعتمِدوا في شرحكم على المعلومات التي في القطعة.
(4.5 درجات)

فحص الباحثون هل هناك فروق في عشيرة التجربة بين الأفراد في صفات إضافيّة ترتبط بالتكاثر. إحدى الصفات التي فُحِصت هي تركيبة سائل المغازلة الذي تُفرِزه الذكور.
يحوي سائل المغازلة خليط سكّريّات منها چلوكوز مذاقه حلو، ومالتوتريوز (شراب ذُرَة) مذاقه أقلّ حلاوة. يتحلّل المالتوتريوز في جسم الأنثى بوتيرة بطيئة إلى وحدات چلوكوز.
قاس الباحثون كمّيّة هذه السكّريّات في سائل مغازلة الذكور في عشيرة التجربة، ووجدوا أنّه يمكن تقسيم هذه الأفراد إلى مجموعتين حسب الاختلاف في تركيبة السكّريّات التي في سائل المغازلة – المجموعة I والمجموعة II.
نتائج القياس معروضة في الرسم البيانيّ 2.

الرسم البيانيّ 2: كمّيّة السكّريّات المختلفة في سائل مغازلة الذكور في المجموعتين



ب. **(1)** اعتمِدوا على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 2، و**حدِّدوا** في أيّة مجموعة ذكور – I أم II – احتمال نجاح التكاثر مع إناث GA هو أعلى. **علِّلوا** تحديدكم.

(2) في جسم الإناث التي تأكل سائل مغازلة الذكور من المجموعة II ، يكون استغلال السكّريّات في التنفّس الخلويّ **أبطأ** بالمقارنة مع استغلال السكّريّات في الإناث التي تأكل سائل المغازلة من المجموعة I.
فسِّروا لماذا. تطرّقوا في التفسير إلى نوعَي السكّريّات اللذين في السائل.
(4.5 درجات)

30. البحث الموصوف في القطعة يتناول الاستعمال الواسع النطاق للإبادة الكيميائيّة.
اذكروا سلبيّتين للإبادة الكيميائيّة. يجب أن تعتمد إحداهما، على الأقلّ، على معرفة بيولوجيّة.
اشرحوا إحدى هاتين السلبيّتين – هذه السلبيّة يجب أن تكون سلبيّة تعتمد على معرفة بيولوجيّة. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:

الموضوع I – الرقابة على التعبير الجينيّ والهندسة الوراثيّة – الصفحات 16-18.

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ: من وحيدات الخليّة إلى الثدييّات – الصفحتان 19-20.

الموضوع III – البكتيريات والڤيروسات في جسم الإنسان – الصفحتان 21-22.

يجب اختيار موضوع واحد، والإجابة فيه عن **سؤالين**، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتموه.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 16 /

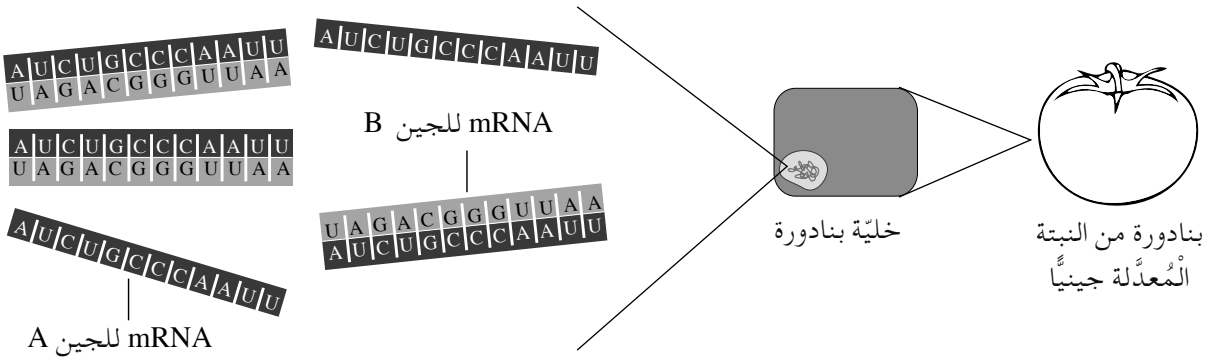
الموضوع I – الرقابة على التعبير الجينيّ والهندسة الوراثيّة

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 31-33 في دفتر الامتحان. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

31. بهدف إطالة مدّة صلاحيّة البنادورة، يستعملون الهندسة الوراثيّة.
يوجد في خلايا نبتة البنادورة الجين A المشفِّر لإنزيم يُحفِّز نَضْج الثمرة (البنادورة).
في عمليّة هندسة وراثيّة، أدخَلوا الجين B إلى لاقحة (زيجوت) نبتة بنادورة، وتطوّرت منها نبتة كاملة تنمو عليها ثمار.
وُجِد أنّه في النبتة الْمُعدَّلة جينيًّا، نضجت ثمرة البنادورة بوتيرة أبطأ بالمقارنة مع نَضْجها في النبتة العاديّة.

أ. هل ينتقل الجين B الذي أُدخِل إلى **اللاقحة** إلى أفراد نسل النبتة الْمُعدَّلة جينيًّا؟ **فسِّروا** إجابتكم. (3 درجات)

ب. في خلايا ثمرة البنادورة في النبتة الْمُعدَّلة جينيًّا حدث نَسْخ للجينَيْن – A وَ B.
بعد نَسْخ الجينَيْن، حدث اقتران (تلاصُق) لجدائل RNA رسول (mRNA) للجين B مع قسم من جدائل RNA رسول للجين A، كما هو معروض في الرسم التوضيحيّ:



هذا الاقتران لجدائل RNA رسول (mRNA) أَبْطأَ وتيرة نَضْجَ ثمار بنادورة النبتة الْمُعدَّلة جينيًّا.
فسِّروا لماذا. (4.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 17 /

32. تحدث في الكائنات الحيّة رقابة على التعبير الجينيّ.

أ. الهيموچلوبين هو بروتين مبنيّ من أربع وحدات ثانويّة، كلّ واحدة منها هي سلسلة أحماض أمينيّة.
هناك ثلاثة أنواع من الوحدات الثانويّة – ألفا (α)، وبيتا (β) وچاما (γ). كلّ وحدة ثانويّة مشفَّرة بواسطة جين مختلف.
توجد في جسم الإنسان فروق بين الجنين والمولود والإنسان البالغ في تركيبة الوحدات الثانويّة للهيموچلوبين.
هذه الفروق معروضة في الجدول التالي:

	عدد الوحدات الثانويّة		
الوحدة الثانويّة / **مرحلة التطوّر**	α	β	γ
جنين (عمره 4 أشهر)	2	0	2
مولود (في يوم ولادته)	2	1	1
إنسان بالغ	2	2	0

اشرحوا كيف تدلّ المعطيات التي في الجدول على وجود رقابة على التعبير الجينيّ. (3 درجات)

ب. في خلايا جذور نباتات معيّنة، يَنتُج البروتين T الذي له علاقة باستيعاب النيتروجين من التربة، ولا يَنتُج كلوروفيل، بينما في خلايا أوراق هذه النباتات يَنتُج كلوروفيل ولا يَنتُج البروتين T.
انسخوا الجدول الذي أمامكم إلى الدفتر، وأكمِلوا المعلومات الناقصة فيه (يوجد / لا يوجد). (4.5 درجات)

	المركّبات في الخليّة / **نوع الخليّة**	**خليّة جذر** (يوجد / لا يوجد)	**خليّة ورقة** (يوجد / لا يوجد)
1	جين مشفِّر للبروتين T		
2	RNA رسول (mRNA) مُترجَم للبروتين T		
3	جين مشفِّر للإنزيم الذي يُحفِّز إنتاج الكلوروفيل		
4	RNA رسول مُترجَم للإنزيم الذي يُحفِّز إنتاج الكلوروفيل		

انسخوا إلى الدفتر

/ يتبع في صفحة 18 /

33. **أ.** نمّى باحثون بكتيريا من نوع معيّن على ثلاثة أوساط غذائيّة مختلفة. حوى كلّ وسط غذائيّ كمّيّة متساوية من السكّريّات، لكنّ تركيبة السكّريّات في كلّ وسط غذائيّ كانت مختلفة.
الجدول الذي أمامكم يعرض تركيبة السكّريّات في كلّ واحد من الأوساط الغذائيّة.

	الوسط الغذائيّ I	**الوسط الغذائيّ II**	**الوسط الغذائيّ III**
تركيبة السكّريّات في الوسط الغذائيّ	100% لاكتوز	100% چلوكوز	50% لاكتوز + 50% چلوكوز

(1) في بكتيريا نمت في كلّ واحد من الأوساط الغذائيّة I–III ، كان مدى نَسْخ الجينات البنيويّة لأوپرون اللاكتوز مختلفًا.
حدِّدوا في أيّ وسط من الأوساط الغذائيّة – I أم II أم III – كان مدى نَسْخ الجينات البنيويّة لأوپرون اللاكتوز هو الأعلى، وفي أيّ وسط غذائيّ كان مدى النسخ هو الأقلّ.

(2) في الوسط الغذائيّ I لا يوجد چلوكوز.
فسِّروا تأثير **عدم وجود الچلوكوز** على مدى نَسْخ الجينات البنيويّة لأوپرون اللاكتوز.
تطرّقوا في تفسيركم إلى قوّة الرباط بين الإنزيم الناسخ وبين موقع بادئ عمليّة النسخ (Promoter).
(4.5 درجات)

ب. يوجد لدى بكتيريا معيّنة أوپرون لاكتوز، لكنّها لا تستطيع تحليل اللاكتوز بسبب طفرة.
أعطوا مثالًا لطفرة ممكنة في جين بنيويّ أو في موقع رقابة أوپرون اللاكتوز، و**فسِّروا** كيف تستطيع هذه الطفرة أن تمنع استغلال اللاكتوز الذي في الوسط الغذائيّ. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

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

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 34-36 في دفتر الامتحان. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

34. البراميسيوم هو كائن حيّ وحيد الخليّة شائع في مصادر المياه العذبة. فُحِصت في أبحاث كثيرة أنواع مختلفة من البراميسيوم.

أ. **(1)** في تجربة أُجرِيت، أُدخِل براميسيوم من نوع معيّن إلى محلولين تركيزا الملح فيهما مختلفان. قاس الباحث وتيرة انقباض الفجوة المنقبضة في هذا البراميسيوم. النتائج معروضة في الجدول الذي أمامكم.

	معدّل عدد الانقباضات في الدقيقة
المحلول I	2
المحلول II	9

حدِّدوا في أيّ محلول – I أم II – تركيز الملح هو أعلى، **وعلِّلوا** تحديدكم اعتمادًا على النتائج.

(2) ماذا سيكون تأثير إضافة مادّة تضرّ بالميتوكندريا على وتيرة انقباض الفجوة المنقبضة في البراميسيوم؟ علِّلوا إجابتكم.

(4.5 درجات)

ب. يُستوعَب الأوكسجين في البراميسيوم من البيئة الخارجيّة في عمليّة انتشار (ديفوزيا)، بينما عمليّة الانتشار هي ليست كافية في كائنات حيّة أخرى، ويوجد في جسمها أجهزة معقّدة ترتبط بتزويد الأوكسجين للخلايا.
اذكروا جهازَيْن في الثدييّات يرتبطان بتزويد الأوكسجين، **واشرحوا** لماذا يُعتبَر كلّ واحد منهما حيويًّا لتزويد الأوكسجين لجميع خلايا الجسم. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 20 /

35. هناك فروق في أجهزة جسم الحيوانات بين الحيوانات التي بيت تنميتها مائيّ والحيوانات التي بيت تنميتها برّيّ (يابسيّ) .

أ. **(1)** أنواع معيّنة من الأفاعي التي تعيش في المياه العذبة تُفرِز أمونيا في الأساس، بينما أنواع الأفاعي التي تعيش في البرّ تُفرِز حامض بول في الأساس.

اشرحوا الملاءَمة بين نوع الفضلات النيتروجينيّة التي يُفرِزها كلّ واحد من الأنواع وبين البيئة الحياتيّة لهذه الأنواع – مائيّة أو برّيّة.

(2) غذاء الأفاعي التي تعيش في البحر غنيّ بالملح. توجد لدى هذه الأفاعي غدّة تُفرِز إلى البيئة المحيطة محلولًا مركّزًا من الملح.

اشرحوا ما هي أهمّيّة هذه الغدّة في الأداء الوظيفيّ السليم لخلايا الجسم في هذه الأفاعي.

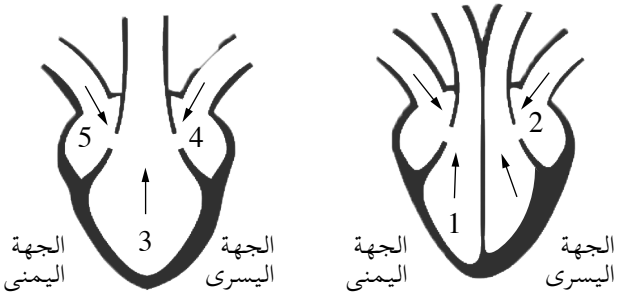
(5 درجات)

ب. تحدث عمليّة الإخصاب في بيئة رطبة في الحيوانات التي تعيش في الماء وكذلك في الحيوانات التي تعيش في البرّ.

اذكروا سببًا واحدًا تُعتبَر البيئة الرطبة لأجله حيويّةً لعمليّة الإخصاب. (2.5 درجات)

36. الفأر الشائع والضفدع الأخضر هما نوعان يعيشان في إسرائيل. الفأر هو ثدييّ والضفدع هو برمائيّ.

أ. أمامكم رسمان توضيحيّان، يصف أحدهما مبنى قلب الفأر والآخر مبنى قلب الضفدع. الأسهم تمثّل اتّجاه جريان الدم.



"أ" "ب"

(1) **حدِّدوا** أيّ رسم توضيحيّ، "أ" أم "ب"، يصف قلب الضفدع، و**علِّلوا** تحديدكم.

(2) حدِّدوا بالنسبة لكلّ واحدة من الحجرات الْمُشار إليها بالأرقام 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، إذا كان الدم الذي يجري فيها فقيرًا بالأوكسجين أم غنيًّا بالأوكسجين أم مختلطًا.

(4.5 درجات)

ب. ماذا سيكون التغيّر في وتيرة تبادُل الموادّ (الأيض) في خلايا الضفدع، إذا ارتفعت درجة حرارة البيئة المحيطة من $10^{o}C$ إلى $20^{o}C$ ؟ فسِّروا ما الذي يؤدّي إلى هذا التغيّر. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

الموضوع III – البكتيريات والڤيروسات في جسم الإنسان

أجيبوا عن اثنين من الأسئلة 37-39 في دفتر الامتحان. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

37. أ. فحص باحثون تأثير مادّتَي مضادّ حيويّ – بنسلين وأريثروميسين– على بكتيريا من نوع معيّن.
فُحِص تأثير كلّ واحدة من المادّتين في بكتيريا نُمِّيَت في محلولين تركيز الملح في كلّ واحد منهما مختلف؛ أحدهما منخفض التركيز (هيپوتونيّ) لهذه البكتيريا، والآخر متساوي التركيز (إيسوتونيّ) لهذه البكتيريا.
النتائج معروضة في الجدول التالي:

تأثير نوع المضادّ الحيويّ على تواجُد بكتيريا في المحلولين المختلفين

مادّة المضادّ الحيويّ / نوع المحلول	المادّة A	المادّة B
محلول منخفض التركيز (هيپوتونيّ)	لا توجد بكتيريا حيّة	لا توجد بكتيريا حيّة
محلول متساوي التركيز (إيسوتونيّ)	لا توجد بكتيريا حيّة	توجد بكتيريا حيّة

(1) **حدِّدوا** أيّة مادّة من مادّتَي المضادّ الحيويّ – A أم B – هي البنسلين. **علِّلوا** تحديدكم حسب النتائج التي نتجت في المحلولين اللذين حدّدتم بأنّهما حَوَيا بنسلينًا. تطرّقوا في إجابتكم إلى طريقة عمل البنسلين.

(2) **حدِّدوا** أيّة مادّة من مادّتَي المضادّ الحيويّ – A أم B – هي الأريثروميسين. **علِّلوا** تحديدكم حسب النتائج التي نتجت في المحلولين اللذين حدّدتم بأنّهما حَوَيا أريثروميسينًا. تطرّقوا في إجابتكم إلى طريقة عمل الأريثروميسين.

(4.5 درجات)

ب. في الجهاز الهضميّ لدى الإنسان المعافى تعيش أنواع كثيرة من البكتيريا، منها عشيرة صغيرة لبكتيريا من النوع Kd، التي يمكنها أن تُسبِّب التهابًا معويًّا شديدًا.
يؤدّي دواء مضادّ حيويّ معيّن إلى موت بكتيريا من أنواع مختلفة، لكنّه لا يضرّ بالبكتيريا من نوع Kd.
فسِّروا لماذا يزيد الاستعمال المتواصل لهذا الدواء من خطر الالتهاب المعويّ الشديد. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 22 /

38. في أماكن كثيرة في العالَم، لا توجد لأبناء البشر متناوليّة (سهولة وصول) للمياه النظيفة. من أجل تزويد هؤلاء البشر بالمياه الصالحة للشرب، يستعملون طرقًا مختلفة لتعقيم المياه.

أ. **(1)** إحدى طرق تعقيم المياه هي استعمال الأشعّة فوق البنفسجيّة (UV). للأشعّة من هذا النوع تأثيرات كثيرة منها إعاقة عمليّة النسخ.

إعاقة النسخ هي وسيلة ناجعة للإضرار بالبكتيريا الموجودة في المياه، وهي ليست وسيلة ناجعة للإضرار بالڤيروسات الموجودة في المياه.

فسِّروا قسمَي القول.

(2) هناك طريقة أخرى لتعقيم المياه، وهي الْغَلْي. فسِّروا لماذا يضرّ غَلْي المياه بالبكتيربا وبالڤيروسات أيضًا.

(4.5 درجات)

ب. مرض الكوليرا شائع في المناطق التي مياه الشرب فيها ملوَّثة. فسِّروا لماذا يكون العلاج **الأوّليّ** للشخص المريض بالكوليرا هو إعطاء سوائل. تطرّقوا في تفسيركم إلى الطريقة التي تُسبِّب بها البكتيريا أعراض (علامات) المرض.

(3 درجات)

39. **أ.** في بحث تَناولَ ڤيروسات HIV التي تُسبِّب مرض الإيدز، فحصوا تكاثر الڤيروسات في الليمفوسيتات.

قسّم الباحثون ليمفوسيتات إلى مجموعتين I–II:

- أصابوا الليمفوسيتات في المجموعة I بالعدوى بڤيروسات HIV كاملة.
- إلى الليمفوسيتات في المجموعة II أدخَلوا **فقط** المادّة الوراثيّة لڤيروسات HIV.

في المجموعة I تكاثرت الڤيروسات، بينما في المجموعة II لم تتكاثر الڤيروسات.

اذكروا مركِّبًا واحدًا للڤيروس كان ناقصًا في المجموعة II ، و**اشرحوا** أهمّيّة هذا المركِّب في تكاثر الڤيروسات.

(3 درجات)

ب. هناك اقتراح جديد لعلاج الشخص الذي أُصيب بعدوى الإيدز، وهو حَقْنه بأجسام مضادّة ترتبط بِمُستقبِلات في أغشية الخلايا التي تستطيع ڤيروسات HIV الارتباط بها.

(1) فسِّروا كيف بإمكان هذا العلاج أن يُبطِئ انتشار الڤيروس في جسم شخص أُصيب بعدوى الإيدز.

(2) إلى جانب التجديد في العلاج، إعطاء الأجسام المضادّة التي ترتبط بِمُستقبِلات في أغشية الخلايا، يمكنه أن يضرّ بالأداء الوظيفيّ السليم لخلايا الجسم. فسِّروا لماذا.

(4.5 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.