מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **043371**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **043371**
ترجمة إلى العربيّة (2)

انتبهوا: في هذا الامتحان توجد تعليمات خاصّة.
يجب الإجابة عن الأسئلة حسب التّعليمات.

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 (עמוד 19).
את התשובות על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי יש לכתוב במחברת הבחינה.

البيولوجيا

نموذج بديل لموضوع الرياضيّات

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدرجات:
في هذا النموذج أربعة فصول.

الفصل الأوّل	–	32	درجة
الفصل الثاني	–	35	درجة
الفصل الثالث	–	18	درجة
الفصل الرابع	–	15	درجة
المجموع	–	100	درجة

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
يجب الإشارة إلى الإجابات عن الأسئلة في الفصل الأوّل، في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
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 الـ32 درجة بأكملها.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختاروا الإجابة الأصحّ.

* أشيروا إلى الإجابة التي اخترتموها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
* 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. من بين الأجهزة التالية، أيّ جهاز يُنسِّق بين أجزاء مختلفة في جسم الإنسان؟
أ. جهاز التنفّس.
ب. جهاز الحماية.
جـ. الجهاز الهورمونيّ.
د. جهاز الإفراز.

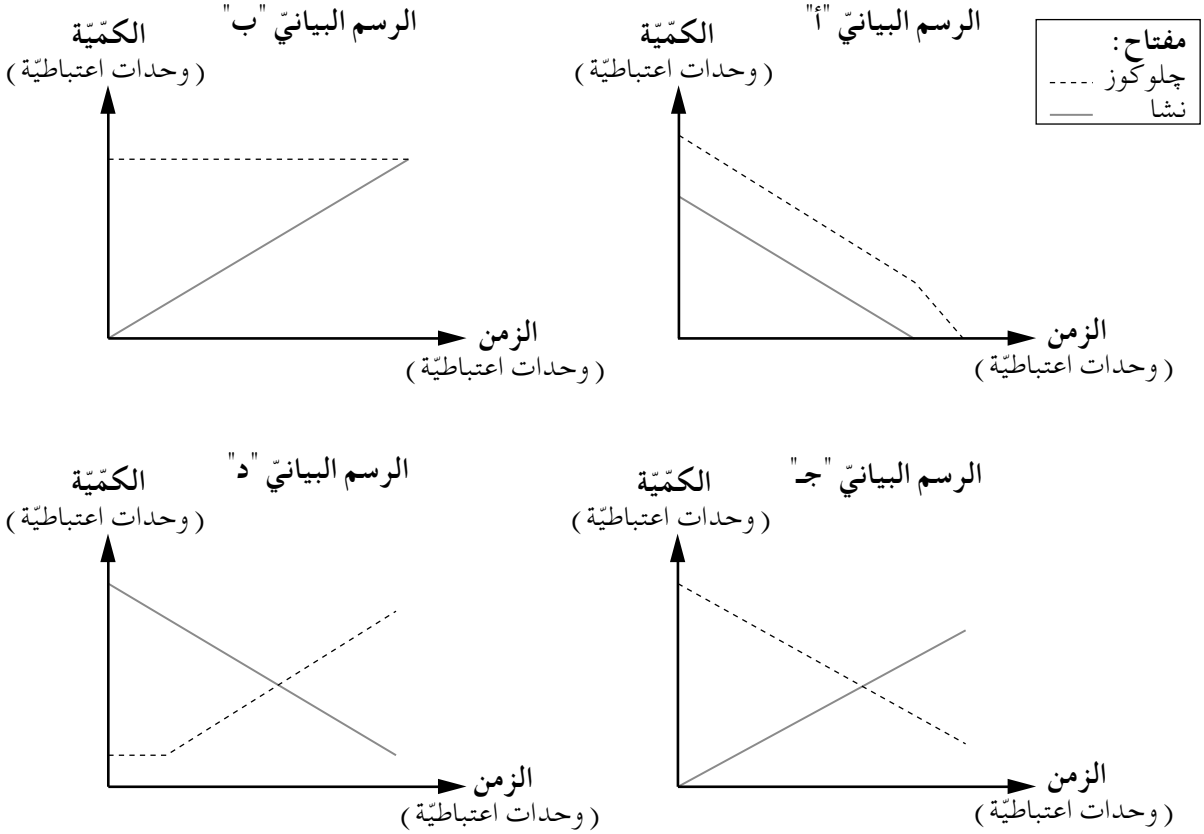
2. بواسطة أيّ من العمليّات التالية يؤثّر التركيب الضوئيّ على ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضيّة (احترار الأرض)؟
أ. خَفْض تركيز CO_2 في الهواء.
ب. خَفْض تركيز الأوكسجين في الهواء.
جـ. تحويل طاقة حراريّة إلى طاقة ضوئيّة.
د. خَفْض الكتلة الأحيائيّة في الطبيعة.

3. أيّ من الموادّ التالية يمكنها أن تُستعمَل مصدر طاقة في الخليّة؟
أ. الأوكسجين.
ب. الزلال (البروتين).
جـ. الماء.
د. الأملاح المعدنيّة.

4. فيما يلي أربع جُمَل تتعلّق بالشعيرات الدمويّة. أيّة جملة منها ليست صحيحة؟
أ. سريان الدم في الشعيرات الدمويّة أسرع من سريانه في الأوردة.
ب. قُطر الشعيرة الدمويّة يشبه قُطر خليّة الدم الحمراء.
جـ. مساحة السطح الخارجيّ لمُجمَل الشعيرات الدمويّة هي كبيرة جدًّا.
د. للشعيرة الدمويّة يوجد جدار من طبقة واحدة.

/ يتبع في صفحة 4 /

5. أيّ من الرسوم البيانيّة التالية يصف صحيحًا التغيّرات في كمّيّة النشا والچلوكوز، في العمليّة الإنزيميّة **لإنتاج** النشا في شروط مختبريّة؟



أ. الرسم البيانيّ "أ".
ب. الرسم البيانيّ "ب".
جـ. الرسم البيانيّ "جـ".
د. الرسم البيانيّ "د".

6. أيّ من الجمل التالية تصف ملاءَمة لعامل **لا**أحيائيّ؟
أ. لفراشات معيّنة توجد ألوان تردع مفترِساتها.
ب. للأزهار التي تُلقَّح بواسطة الحشرات توجد رائحة قويّة.
جـ. للعصافير التي تتغذّى من رحيق الأزهار يوجد منقار طويل ودقيق.
د. للأسماك يوجد شكل جسم يُمكِّن حركة سريعة في الماء.

/ يتبع في صفحة 5 /

7. ماذا تحوي حقنة التطعيم التي تُعطى للكلاب المعافاة **لمنع** مرض الكَلَب؟

أ. أجسامًا مضادّة لڤيروس الكَلَب.

ب. ڤيروسًا مُضعَفًا للكَلَب.

جـ. خلايا دم بيضاء تعمل ضدّ ڤيروس الكَلَب.

د. سائل دم لحصان طُعِّم ضدّ الكَلَب.

8. قيست في خليّة جسم معيّنة كمّيّة كبيرة جدًّا من RNA رسول (mRNA).
على أيّة عمليّة حدثت في الخليّة، تدلّ هذه النتيجة؟

أ. مضاعفة زائدة للـ DNA.

ب. تكوُّن طفرات.

جـ. انقسام اختزاليّ (ميوزا).

د. إنتاج زائد للزلاليّات (للبروتينات).

9. يعاني شخص من إصابة في الصمّام الموجود بين البُطَيْن الأيمن وشريان الرئة. هذه الإصابة تمنع الصمّام من أن يُغلَق كما يجب.
ما الذي يمكن أن تُسبِّبه هذه الإصابة؟

أ. عودة دم فقير بالأوكسجين إلى البُطَيْن الأيمن.

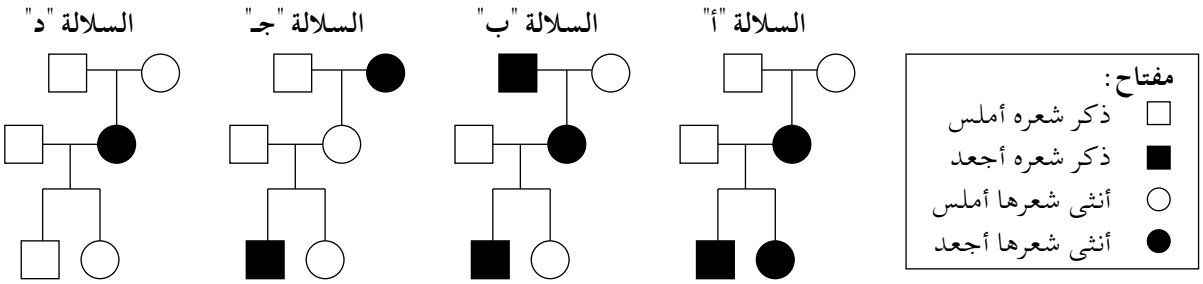
ب. اختلاط دم غنيّ بالأوكسجين مع دم فقير بالأوكسجين.

جـ. سريان دم من البُطَيْن الأيمن إلى البُطَيْن الأيسر.

د. انسداد الشرايين التاجيّة.

/ يتبع في صفحة 6 /

10. "الشَّعْر الأجعد" هو صفة سائدة تنتقل بالوراثة في عائلات نرويجيّة.
أيّ من السلالات "أ – د" تُمثِّل طريقة توريث هذه الصفة؟



أ. السلالة "أ".
ب. السلالة "ب".
جـ. السلالة "جـ".
د. السلالة "د".

11. في بيت تنمية تعيش فيه عشيرة زواحف، حُفِرت قناة عميقة. عبرت القناة في وسط بيت التنمية، وفي أعقاب ذلك تكوّنت عشيرتان فرعيّتان. بعد أجيال كثيرة، اتّضح أنّه تراكمت تغيُّرات وراثيّة (جينيّة) أخرى في كلّ واحدة من العشيرتين الفرعيّتين.
ماذا يمكن أن تكون **نتيجة** تراكم التغيُّرات الوراثيّة في العشيرتين الفرعيّتين؟

أ. ازدياد وتيرة حدوث الطفرات في كلتيهما.
ب. تطوُّر نفس الملاءَمات في كلتيهما.
جـ. توقُّف عمليّات الانتخاب الطبيعيّ في كلتيهما.
د. تكوُّن حاجز تكاثريّ بين كلتيهما.

12. تركيز الأوكسجين في وريد الكلية أقلّ من تركيز الأوكسجين في شريان الكلية. ما هو تفسير ذلك؟

أ. فوائض الأوكسجين التي في سائل الدم تُفرَز في البول.
ب. يُستغَلّ الأوكسجين لإنتاج چلوكوز في خلايا الكلية.
جـ. خلايا الكلية تَستهلِك الأوكسجين في عمليّة التنفّس الخلويّ.
د. الكلية هي عضو اتّزان بدنيّ يُنظِّم تركيز الأوكسجين.

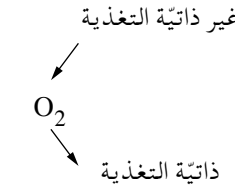
/ يتبع في صفحة 7 /

13. زلال (بروتين) الهيموچلوبين مركَّب من مئات الأحماض الأمينيّة. لدى الأشخاص الذين يعانون من المرض الوراثيّ فقر الدم المنجليّ – الحامض الأمينيّ السادس في زلال الهيموچلوبين يختلف عن ذلك الذي في الأشخاص المعافين.
أيّ نوع طفرة يمكن أن يؤدّي إلى هذا الفرق؟

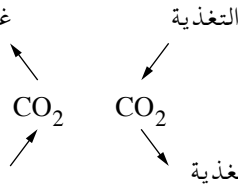
أ. إضافة نوكليئوتيد.
ب. استبدال نوكليئوتيد.
جـ. إنقاص نوكليئوتيد.
د. إنقاص كروموزوم.

14. أيّ من التخطيطات "أ – د" يصف صحيحًا انتقالات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والأوكسجين (O_2) في الطبيعة؟

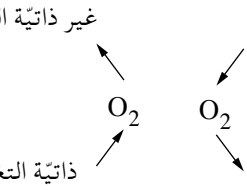
التخطيط "أ"



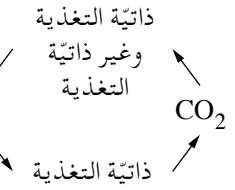
التخطيط "ب"



التخطيط "جـ"



التخطيط "د"



أ. التخطيط "أ".
ب. التخطيط "ب".
جـ. التخطيط "جـ".
د. التخطيط "د".

15. تَابَعُوا تحليلًا إنزيميًّا لماء الأوكسجين إلى ماء وإلى أوكسجين في وعاء مغلق.
توقّف تركيز الأوكسجين في الوعاء عن الارتفاع بعد 10 دقائق. ماذا يمكن أن يكون تفسير ذلك؟

أ. بعد 10 دقائق استُغلَّت كلّ كمّيّة الإنزيم.
ب. بعد 10 دقائق استُغلَّت كلّ كمّيّة مادّة الأساس (السوبسترات).
جـ. بدأ الإنزيم بتحليل الأوكسجين الذي في الوعاء.
د. جزيئات الإنزيم ارتبطت برباط غير قابل للانعكاس مع مادّة الأساس.

/ يتبع في صفحة 8 /

16. ما هو التسلسل الصحيح للعمليّات التي تُشارك فيها جزيئات CO_2 في جسم الإنسان؟

أ. تنفّس خلويّ ⟵ انتشار (ديفوزيا) إلى الدم ⟵ انتشار إلى تجويف حويصلات الرئة.

ب. انتشار إلى الدم ⟵ انتشار إلى تجويف حويصلات الرئة ⟵ تنفّس خلويّ.

جـ. انتشار إلى الدم ⟵ تنفّس خلويّ ⟵ انتشار إلى تجويف حويصلات الرئة.

د. تنفّس خلويّ ⟵ انتشار إلى تجويف حويصلات الرئة ⟵ انتشار إلى الدم.

17. في أيّ من أنواع بيوت التنمية تتوقّعون إيجاد نباتات تُكمِل دورة حياة – من النَّبْت وحتّى إنتاج البذور – في أقصر وقت؟

أ. في بيوت تنمية في ضفاف الوديان والأنهار.

ب. في بيوت تنمية دافئة ورطبة.

جـ. في بيوت تنمية فيها كمّيّة الرواسب الجوّيّة كثيرة.

د. في بيوت تنمية فيها فترات جفاف طويلة.

18. ما هو تبادُل الموادّ (الأيض)؟

أ. عمليّات تحليل وتركيب موادّ، تُحفَّز بواسطة الإنزيمات.

ب. خروج CO_2 من الخلايا ودخول أوكسجين إلى الخلايا.

جـ. انتقال موادّ من البيئة المحيطة إلى الخلايا وبالعكس، بحسب منحدر التراكيز.

د. عمليّات حياتيّة تحدث في الخلايا حقيقيّة النواة فقط.

19. ماذا ستكون نتيجة إبعاد جميع المُحلِّلات من بيت التنمية؟

أ. ازدياد تحليل الموادّ غير العضويّة.

ب. انخفاض تحليل الموادّ العضويّة إلى موادّ غير عضويّة.

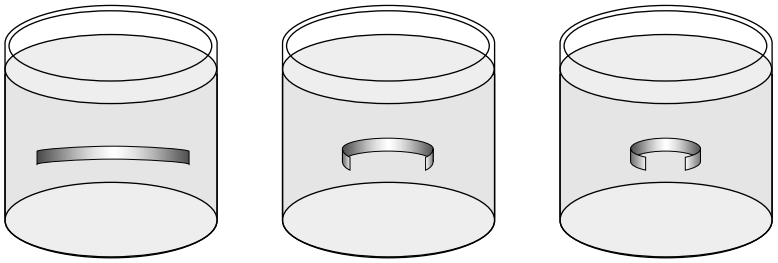
جـ. انخفاض وتيرة تنافذ (أسموزا) الماء إلى داخل جذور النباتات.

د. ازدياد الكتلة الأحيائيّة للمُنتِجات في بيت التنمية.

/ يتبع في صفحة 9 /

20. أَدخَلوا في تجربة قِطَعًا مستقيمة من ورقة بصل أخضر إلى أوعية حَوَتْ محاليل ملح بتراكيز مختلفة لمدّة 10 دقائق.

النتائج معروضة في الرسم التوضيحيّ التالي.



0.5% ملح　　1% ملح　　2% ملح

ما الذي أدّى إلى تكوُّر قِطَع البصل؟

أ. دخول ملح إلى الخلايا.

ب. خروج ملح من الخلايا.

جـ. دخول ماء إلى الخلايا.

د. خروج ماء من الخلايا.

انتبهوا: يجب الإشارة إلى الإجابات في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان في صفحة 19.

/ يتبع في صفحة 10 /

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.** فيما يلي قائمة مركّبات لآليّة **الشهيق**، وبين قوسين حالتان ممكنتان لهذه المركّبات.
انسخوا إلى الدفتر المركّبات حسب الترتيب الصحيح أثناء الشهيق، **واذكروا** بجانب كلّ مركّب حالته الصحيحة.

- هواء (يدخل/يخرج).
- حجم القفص الصدريّ (يصغر/يكبر).
- العضلات التي بين الأضلاع والحجاب الحاجز (تنقبض العضلات وينقبض الحجاب/ترتخي العضلات ويرتخي الحجاب).
- ضغط الهواء في الرئتين (يقلّ/يزداد).

(5 درجات)

ب. اشرحوا كيف يمكن لإصابة بتزويد الدم إلى العضلات التي بين الأضلاع وإلى الحجاب الحاجز، أن تؤدّي إلى انخفاض كمّيّة الهواء التي تدخل إلى الرئتين. (3.75 درجات)

22. يفقد جسم الإنسان ماءً بطرق مختلفة. فحصوا كمّيّة الماء التي يفقدها شخص من جسمه في نفس الشروط البيئيّة، في حالتين: الراحة ونشاط جسمانيّ مكثّف. النتائج معروضة في الجدول التالي.

	فقدان الماء (ملل في اليوم)	
	في الراحة	**في نشاط مكثّف**
من الرئتين	350	650
في العَرَق	100	5000
في البول	1500	500

أ. **(1)** اشرحوا أفضليّة زيادة إفراز العَرَق أثناء النشاط المكثّف.
(2) في حالة نشاط جسمانيّ مكثّف يرتفع تركيز CO_2 في الدم.
فسِّروا تأثير هذا الارتفاع على كمّيّة الماء التي تنطلق من الرئتين.
(5.75 درجات)

ب. لدى مرضى بمرض معيّن، مستوى الهورمون ADH منخفض جدًّا. يوصى المرضى بهذا المرض بالامتناع عن القيام بنشاط جسمانيّ مكثّف.
فسِّروا لماذا يوصون بذلك. اعتمِدوا في تفسيركم أيضًا على معطيات من الجدول. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 11 /

23. البلاستيك هو مادّة عضويّة اصطناعيّة، وهو لا يتحلّل تقريبًا في الطبيعة إلى موادّ غير عضويّة.
في مزبلة معيّنة، اكتشف باحثون بكتيريات تُنتِج إنزيمًا يُحفِّز تحليل البلاستيك، وتتغذّى هذه البكتيريات من موادّ التحليل.

أ. **(1)** اشرحوا لماذا احتمال تواجُد بكتيريات تُحلِّل البلاستيك في البيئة المحيطة التي فيها كمّيّة كبيرة من البلاستيك هو أعلى من احتمال تواجُدها في البيئة المحيطة التي فيها كمّيّة قليلة من البلاستيك.

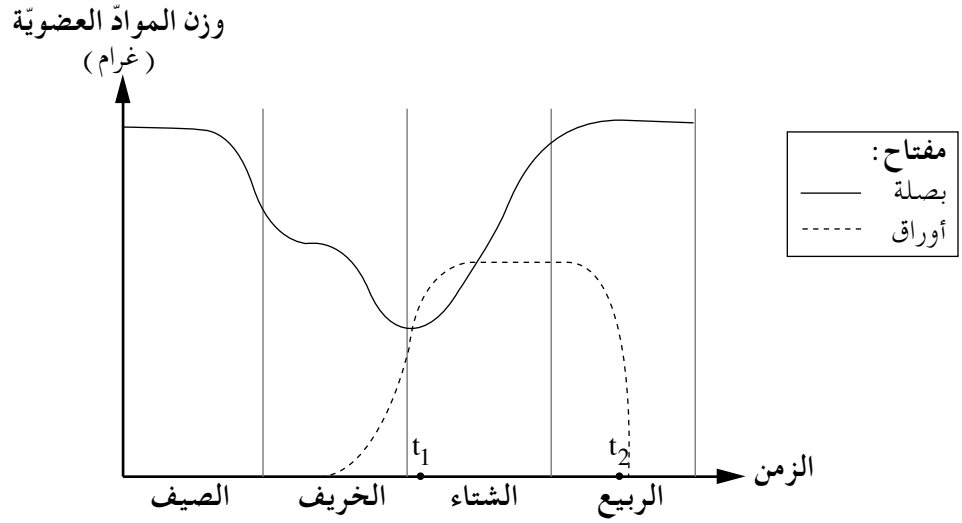
(2) تتمّ محاولات مختلفة للحدّ من استعمال البلاستيك.
هل حسب رأيكم، على ضوء اكتشاف البكتيريات التي تُحلِّل البلاستيك، لا تزال هناك حاجة لمحاولة الحدّ من استعمال البلاستيك؟ أعطوا تعليلًا واحدًا يدعم رأيكم.
(5 درجات)

ب. يؤدّي نشاط المُحلِّلات في المزابل إلى ارتفاع درجة الحرارة في المزبلة.
فسِّروا لماذا في مجال درجات حرارة معيّن، يمكن لارتفاع درجة الحرارة أن **يزيد** من وتيرة التحليل، ولماذا في مجال آخر، يمكن لارتفاعها أن **يُخفِض** وتيرة التحليل. (3.75 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

24. العنصل هو نبتة أرضيّة شائعة في إسرائيل. الرسم البيانيّ التالي يصف وزن الموادّ العضويّة في بصلة العنصل وفي أوراقه الخضراء خلال السنة.

وزن الموادّ العضويّة في أجزاء العنصل المختلفة خلال السنة



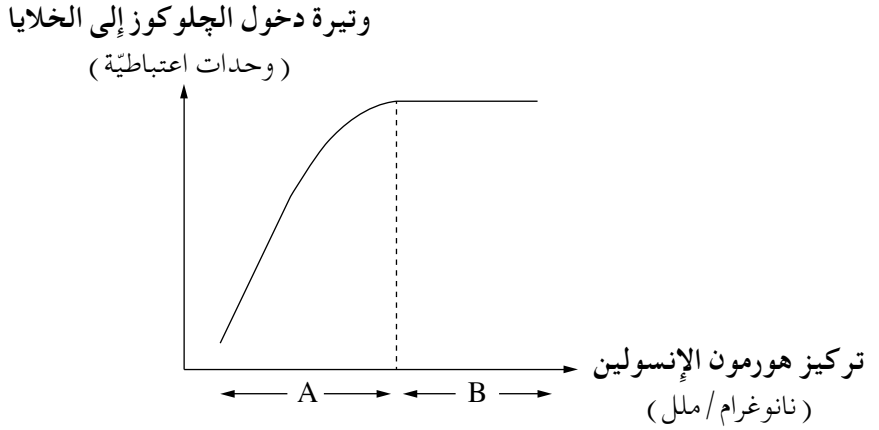
أ. فسِّروا المعطى المتعلِّق بوزن الموادّ العضويّة في **البصلة** في الرسم البيانيّ في الزمن t_1 والمعطى في الزمن t_2. اعتمِدوا في الإجابة على المعلومات التي في الرسم البيانيّ وعلى العمليّات التي تحدث في نبتة العنصل.
(5.75 درجات)

ب. في دورة حياة العنصل توجد عدّة ملاءَمات لبيت التنمية. اشرحوا ملاءَمة واحدة للعنصل (نبتة أرضيّة) للبيئة البحر متوسّطيّة، التي يهطل فيها المطر في جزء من السنة فقط. تطرّقوا في الشرح إلى المعلومات التي في الرسم البيانيّ. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

25. أ. في سنة 2021 مرّت 100 سنة على اكتشاف الإنسولين. أُجريت على مرّ السنين أبحاث كثيرة تتعلّق بهذا الهورمون.
في أحد هذه الأبحاث، فحصوا وتيرة دخول الچلوكوز إلى خلايا معيّنة مكثت في محاليل بتراكيز مختلفة للإنسولين.
النتائج موصوفة في الرسم البيانيّ التالي.

تأثير تركيز الإنسولين على وتيرة دخول الچلوكوز إلى الخلايا



(1) في أيّ مجال تراكيز، A أم B ، تركيز الإنسولين هو العامل المحدِّد لوتيرة دخول الچلوكوز إلى الخلايا؟ علِّلوا الإجابة.

(2) ماذا يمكن أن يكون العامل المحدِّد لوتيرة دخول الچلوكوز في المجال الآخر للتراكيز؟ فسِّروا الإجابة.
(5.75 درجات)

ب. لدى مرضى السكّريّ يمكن أن يحوي البول چلوكوزًا، بينما لدى الأشخاص المعافين البول لا يحوي چلوكوزًا.
لماذا لا يوجد چلوكوز في البول لدى الأشخاص المعافين؟ فسِّروا سبب ذلك. (3 درجات)

/ يتبع في صفحة 14 /

26. لون الأزهار في شقائق النعمان هو صفة وراثيّة.

أ. **(1)** الجدول التالي يعرض معطيات لتهجينات بين شقائق نعمان حمراء وشقائق نعمان بيضاء.
بافتراض أنّ أليلَيْن يحدِّدان لون الزهرة – أحمر أو أبيض – حدِّدوا حسب نتائج التهجينات أيّ أليل من الأليلَيْن هو الأليل **المتنحّي**. علِّلوا التحديد.

الأبوان	أفراد النسل
أبيض × أبيض	17 بيضاء، 5 حمراء
أبيض × أحمر	12 بيضاء، 14 حمراء
أحمر × أحمر	0 بيضاء، 23 حمراء

(2) أحد الأليلَيْن مشفّر للزلال A ، الذي يؤدّي إلى تحليل مادّة اللون الأحمر.
اذكروا لون فرد متغاير اللاقحة، **وفسِّروا** كيف يَنتُج هذا اللون اعتمادًا على المعلومات المتعلّقة بالزلال A .

(6.75 درجات)

ب. توجد في الطبيعة شقائق نعمان بألوان مختلفة، بالإضافة إلى الأحمر والأبيض. تَنتُج هذه الألوان بتأثير جينات إضافيّة. تنوُّع ألوان أزهار شقائق النعمان هو مثال لتفاوت وراثيّ (لتباين وراثيّ).
كيف تساهم عمليّة الانقسام الاختزاليّ (الميوزا) في زيادة التفاوت الوراثيّ في العشيرة؟ اقترِحوا تفسيرًا واحدًا.
(درجتان)

/ يتبع في صفحة 15 /

27. أ. الكاشف (مادّة فاحصة) "أحمر متعادل" هو أحمر في المحلول الحامضيّ، وأصفر في المحلول القاعديّ.
معطى وعاء فيه محلول قاعديّ في درجة حرارة $40^{o}C$. أضافوا إلى الوعاء خميرة والكاشف "أحمر متعادل".
لون خلايا الخميرة كان أحمر.
أضافوا صابونًا إلى الوعاء، فتغيّر لون خلايا الخميرة إلى أصفر. فسِّروا لماذا تغيّر لون خلايا الخميرة من أحمر إلى أصفر. (3.75 درجات)

ب. تستطيع الخميرة القيام بتنفّس خلويّ هوائيّ وكذلك بتخمّر كحوليّ.
انسخوا الجدول التالي إلى **الدفتر**.

- بالنسبة لكلّ واحدة من الموادّ المعروضة في الجدول – اختاروا لكلّ عمليّة إحدى الإمكانيّات:
مادّة متفاعِلة أم ناتج أم أنّها لا ترتبط بالعمليّة، واكتبوا الإمكانيّة في المكان الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.
- بالنسبة للطاقة الناتجة – اختاروا لكلّ عمليّة إحدى الإمكانيّتين: قليلة أم كثيرة، واكتبوا الإمكانيّة في المكان الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

العمليّتان	**CO_2**	**أوكسجين**	**سكّر أحاديّ**	**حامض اللّاكتيك (حامض الحليب)**	**الطاقة الناتجة**
	(مادّة متفاعِلة / ناتج / لا ترتبط بالعمليّة)				(قليلة / كثيرة)
تنفّس خلويّ هوائيّ					
تخمّر كحوليّ					

انسخوا إلى الدفتر

(5 درجات)

الفصل الثالث (18 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة أسئلة، 28-30.

اقرأوا وصف البحث التالي، وأجيبوا عن جميع الأسئلة 28-30. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

حاجز للقناة – وربّما للمرض

البحث الموصوف في القطعة التالية يقترح طريقة لمواجهة ڤيروس الكورونا بواسطة مادّة تُشوِّش الأداء الوظيفيّ لزلال ڤيروسيّ معيّن.

إمكانيّات إجراء تجارب في الڤيروسات محدودة، لأنّ الڤيروسات لا تكون نشطة خارج خليّة الحاضن. لهذا السبب، تُجرى أبحاث كثيرة تتعلّق بالڤيروسات في خلايا أُدخلت إليها جينات ڤيروسيّة، وعلى أثر ذلك تُنتَج في هذه الخلايا زلاليّات ڤيروسيّة. هذه الخلايا التي أُدخلت إليها جينات غريبة تُسمّى **خلايا مهندَسة**.

أجرى البروفسور شاي أركين وطاقمه من الجامعة العبريّة في القدس بحثًا هَدَفَ إلى إيجاد موادّ تصيب ڤيروس الكورونا. افترض الباحثون أنّ إصابة زلال الڤيروس ستؤدّي إلى الإصابة بتكاثره. أحد الزلاليّات التي تُركِّب غلاف ڤيروس الكورونا هو **الزلال E**.

أنتج الباحثون خلايا مهندَسة حَوَت الجين الڤيروسيّ المشفّر للزلال E. انعكس أثر الجين في هذه الخلايا، ونتج فيها الزلال E. وُجد أنّ الزلال E يعمل **كقناة** في أغشية الخلايا المهندَسة.

28. تعمل في أغشية الخلايا قنوات ومضخّات. اذكروا فرقًا واحدًا بين القنوات والمضخّات. (4 درجات)

في التجربتين الموصوفتين لاحقًا، تمّ استعمال خلايا مهندَسة حَوَت الجين الڤيروسيّ المشفّر للزلال E، بهدف بحث موادّ تؤثّر على نشاط الزلال E.

الزلال E الذي يُنتَج في الخلايا المهندَسة يُشوِّش فيها عمليّات ويُضرّ بانقسامها: وُجد أنّه في هذه الخلايا المهندَسة، التي حَوَت الجين الڤيروسيّ، كانت وتيرة انقسامات الخلايا أقلّ بكثير بالمقارنة مع خلايا لم تَحْوِ هذا الجين.

فحص الباحثون تأثير موادّ كثيرة على الزلال E في الخلايا المهندَسة. قرّر الباحثون التركيز على **المادّة Z**، التي تسدّ قنوات في الغشاء. تأثير المادّة Z على نشاط الزلال E، الذي يُشوِّش انقسام الخلايا، فُحص في تجربتين.

/ يتبع في صفحة 17 /

التجربة 1

فُحصت وتيرة انقسامات الخلايا في ثلاث معالجات:

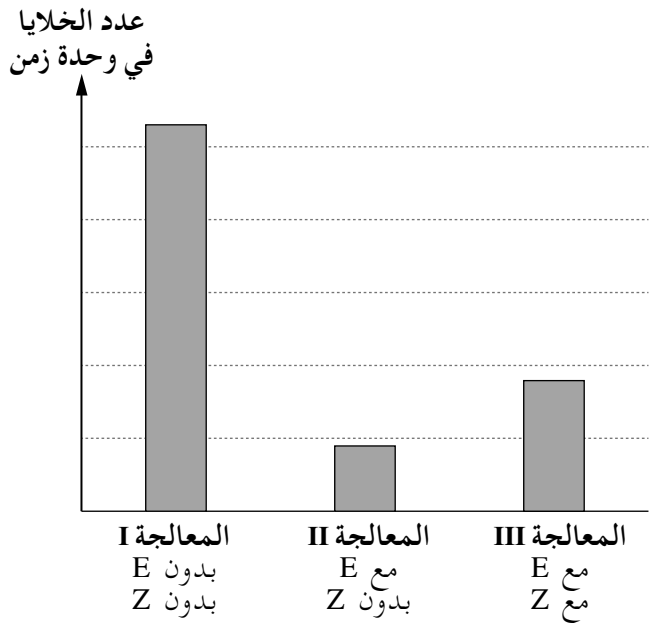
المعالجة I : خلايا غير مهندَسة بدون الجين المشفّر للزلال E وبدون إضافة المادّة Z ؛

المعالجة II : خلايا مهندَسة مع الجين المشفّر للزلال E وبدون إضافة المادّة Z ؛

المعالجة III : خلايا مهندَسة مع الجين المشفّر للزلال E ومع إضافة المادّة Z .

نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ التالي.

الرسم البيانيّ 1: تأثير معالجات مختلفة على وتيرة انقسامات الخلايا



29. أ. **(1)** فسِّروا الفرق في النتائج بين المعالجة II والمعالجة I .

(2) فسِّروا الفرق في النتائج بين المعالجة III والمعالجة II .

(5 درجات)

التجربة 2

في هذه التجربة، استعمل الباحثون خلايا **طافرة** (حاملة طفرة). هذه هي خلايا من نفس نوع الخلايا التي في التجربة 1، لكنّ نفاذيّة غشائها للبوتاسيوم هي أقلّ بسبب طفرة. تركيز أمثل للبوتاسيوم هو ضروريّ للأداء الوظيفيّ السليم للخلايا ولانقسامها، وهو يدخل إلى الخلايا عن طريق القناة التي تَنتُج من الزلال E في أغشية الخلايا.

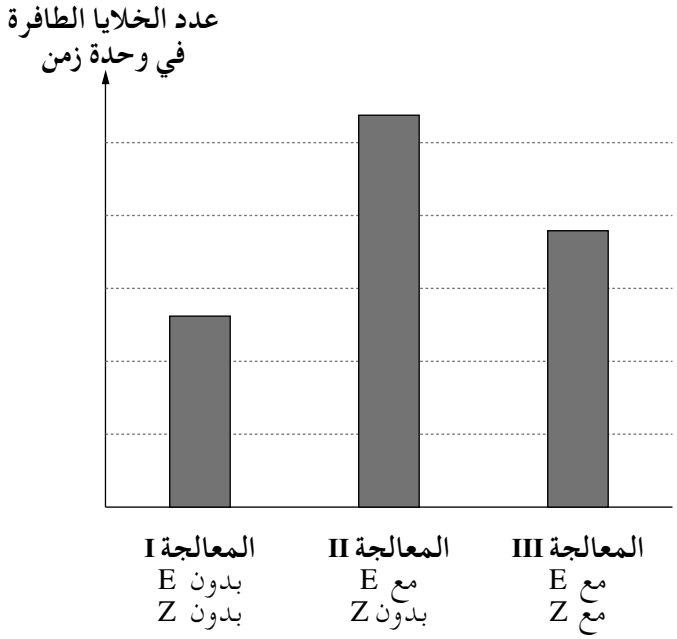
(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 18 /

في هذه التجربة، فُحصت وتيرة انقسامات الخلايا **الطافرة** في ثلاث معالجات، كما في التجربة 1:
المعالجة I : خلايا طافرة غير مهندَسة بدون الجين المشفّر للزلال E وبدون إضافة المادّة Z ؛
المعالجة II : خلايا طافرة مهندَسة مع الجين المشفّر للزلال E وبدون إضافة المادّة Z ؛
المعالجة III : خلايا طافرة مهندَسة مع الجين المشفّر للزلال E ومع إضافة المادّة Z .

نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ التالي.

الرسم البيانيّ 2: تأثير معالجات مختلفة على وتيرة انقسامات الخلايا الطافرة



ب. (1) فسِّروا الفرق في النتائج بين المعالجة I في التجربة 2 وبين المعالجة I في التجربة 1.

(2) فسِّروا كيف أنّ الفرق في النتائج بين المعالجة II وبين المعالجة III في التجربة 2 يدعم الفرضيّة بأنّ المادّة Z تُشوِّش الأداء الوظيفيّ للزلال E كقناة.

(5 درجات)

اعتمادًا على نتائج هاتين التجربتين، اللتين أُجريتا في **الخلايا**، طُرِحت فرضيّة بأنّ المادّة Z تستطيع تشويش نشاط الزلال E في **الڤيروسات**.

كما ذُكر سابقًا، الزلال E هو زلال ڤيروسيّ ضروريّ لتكاثر ڤيروس الكورونا.

30. هل حسب رأيكم، يمكن التوصية باستعمال المادّة Z كدواء ضدّ ڤيروس الكورونا حسب المعلومات ونتائج التجربتين، التي في القطعة؟ أعطوا تعليلًا واحدًا من مجال البيولوجيا يدعم رأيكم. (4 درجات)

/ يتبع في صفحة 19 /

الفصل الرابع (15 درجة)

في هذا الفصل ثلاثة مواضيع:

الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر (ظهور تعبير) الجينات والهندسة الوراثيّة – الصفحات 20-22.

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ – الصفحات 23-25.

الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان – الصفحات 26-28.

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 20 /

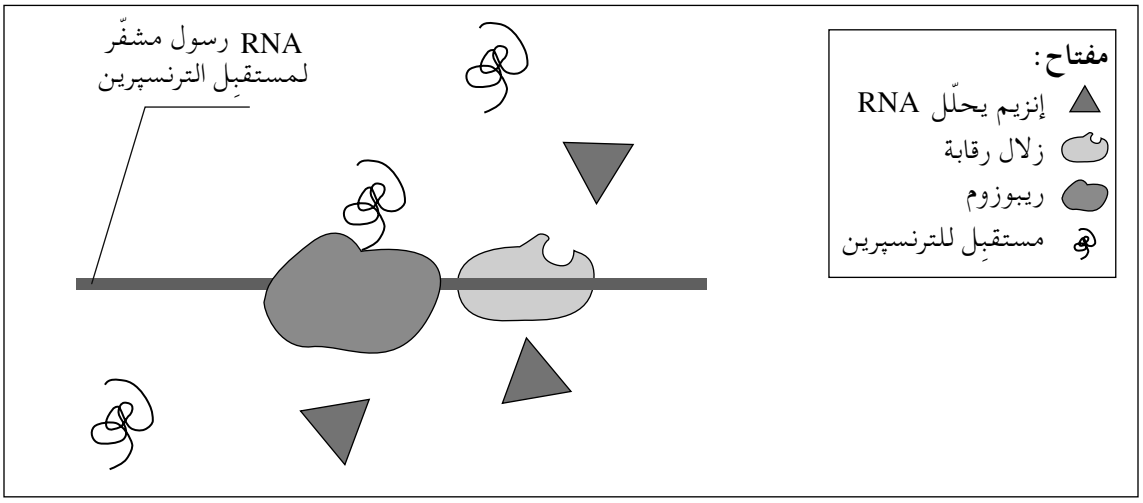
الموضوع I – الرقابة على انعكاس أثر (ظهور تعبير) الجينات والهندسة الوراثيّة

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. الحديد هو مادّة ضروريّة للأداء الوظيفيّ السليم للخلايا. فائض حديد أو نقص فيه يمكنهما أن يُشوِّشا عمليّات في الخلايا. يُنقَل الحديد في الدم وهو مرتبط بزلال يُسمّى ترنسپرين. يُدخَل الحديد المرتبط بالترنسپرين إلى الخلايا بواسطة **مستقبِل** للترنسپرين موجود في أغشية الخلايا. تركيز الحديد في الخليّة يؤثّر على كمّيّة المستقبِلات للترنسپرين بواسطة زلال رقابة: عندما ينقص حديد في الخليّة، يرتبط زلال الرقابة بـ RNA رسول (mRNA)، ويحميه من التحلّل. في هذه الحالة، يُتاح إنتاج المستقبِل للترنسپرين (انظروا الرسم التوضيحيّ 1).

الرسم التوضيحيّ 1: حالة يَنتُج فيها مستقبِل للترنسپرين

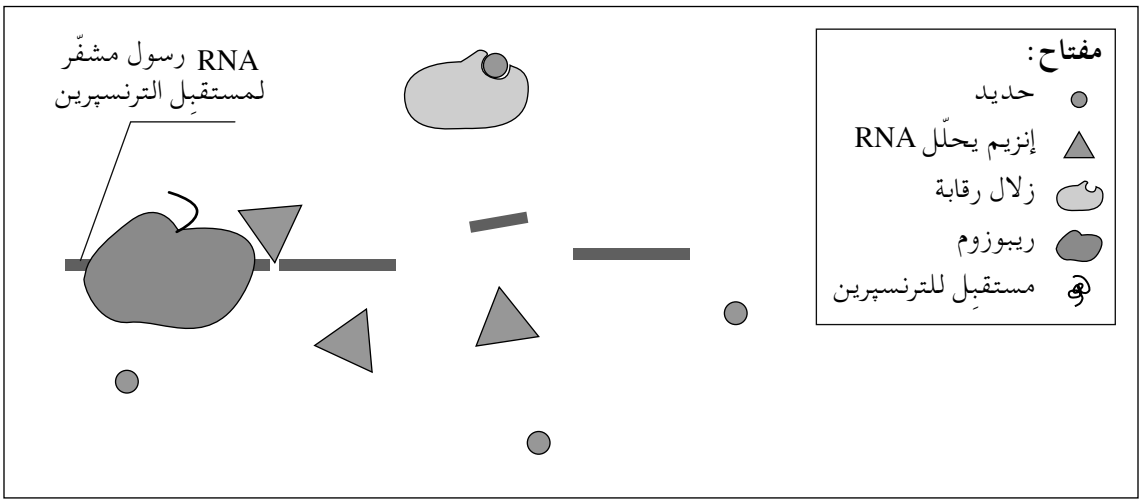


(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 21 /

عند وجود فائض حديد في الخليّة، يرتبط الحديد بزلال الرقابة، ولذلك لا يستطيع زلال الرقابة الارتباط بِـ RNA رسول. يُحلَّل الـ RNA رسول بسرعة بواسطة إنزيم. في هذه الحالة، يتوقّف إنتاج المستقبِل للترنسپرين (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: حالة لا يَنتُج فيها مستقبِل للترنسپرين



أ. اشرحوا كيف يؤثّر زلال الرقابة على إنتاج المستقبِل للترنسپرين عند نقص حديد في الخليّة. (درجتان)

ب. اشرحوا كيف أنّ العمليّات الموصوفة في الصفحة السابقة وفي هذه الصفحة تُمكِّن المحافظة على اتّزان بدنيّ **لتركيز الحديد** في الخليّة. (2.5 درجة)

جـ. فيما يلي ثلاث طفرات I–III:

I. طفرة في الجين المشفّر لزلال الرقابة، تمنع زلال الرقابة من الارتباط بِـ RNA رسول (mRNA).

II. طفرة في الجين المشفّر للإنزيم الذي يحلّل RNA رسول، تؤدّي إلى إصابة بالموقع الفعّال (النشط) للإنزيم.

III. طفرة في الجين المشفّر لزلال الرقابة، تؤدّي إلى الإصابة بقدرة زلال الرقابة على ربط الحديد.

اختاروا اثنتين من الطفرات I–III، و**حدِّدوا** بالنسبة لكلّ واحدة منهما إذا كانت تؤدّي إلى ارتفاع أم إلى انخفاض تركيز الحديد في الخليّة. **علِّلوا** كلّ تحديد. (4.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 22 /

أجيبوا عن أحد السؤالين 32-33.

32. أراد باحثون إنتاج بنادورة بنفسجيّة. لهذا الغرض، أَدْخَلوا إلى نبتات بنادورة جينًا لنبتة الشمندر، ضروريًّا لإنتاج مادّة لونها بنفسجيّ.

أ. فيما يلي ثلاث مراحل من مراحل العمليّة:

I. قَطْع بلاسميد.

II. وَصْل جين الشمندر بالبلاسميد.

III. إدخال البلاسميد المهندَس إلى نبتات البنادورة.

معطاة أربعة إنزيمات: ليجاز، إنزيم ينسخ DNA، إنزيم تقييد (قَطْع)، إنزيم مُضاعِف للـ DNA.

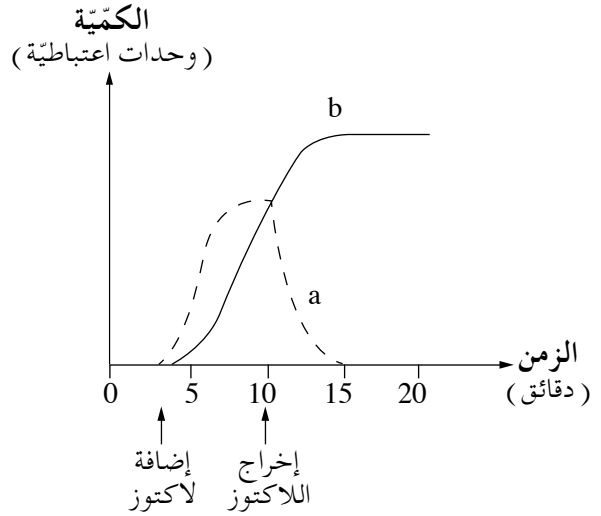
حدِّدوا أيّة إنزيمات من هذه الإنزيمات استعملها الباحثون. بالنسبة لكلّ إنزيم حدّدتموه، **اذكروا** في أيّة مرحلة يعمل (ينشط). (4 درجات)

ب. اشرحوا لماذا استعمل الباحثون الهندسة الوراثيّة وليس التهجين من أجل نقل صفة إنتاج المادّة البنفسجيّة من الشمندر إلى البنادورة. (درجتان)

33. أوپرون اللاكتوز يعمل (ينشط) في أنواع كثيرة من البكتيريات.

أ. في البكتيريات التي تعيش في بيئة محيطة تخلو من اللاكتوز، لا يحدث نسخ للجينات البُنيويّة في أوپرون اللاكتوز. اشرحوا ما هي أفضليّة ذلك بالنسبة لهذه البكتيريات. (2.5 درجة)

ب. نمّى باحثون بكتيريات على وسط غذائيّ يخلو من اللاكتوز. أضاف الباحثون لاكتوزًا إلى الوسط الغذائيّ، وبعد ذلك أخرجوا اللاكتوز من الوسط الغذائيّ. المنحنَيان a وَ b في الرسم البيانيّ التالي يصفان كمّيّة الإنزيم الذي يُحلِّل اللاكتوز وكمّيّة الـ RNA رسول (mRNA) المشفّر لهذا الإنزيم، بعد إضافة اللاكتوز إلى الوسط الغذائيّ وبعد إخراجه.



حدِّدوا أيّ منحنًى، a أم b، يصف كمّيّة الإنزيم، وأيّ منحنًى يصف كمّيّة الـ RNA رسول في خلايا البكتيريات. **علِّلوا** كلّ تحديد حسب معطيات من الرسم البيانيّ. (3.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 23 /

الموضوع II – الفسيولوجيا المقارنة من الجانب التطوّريّ

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

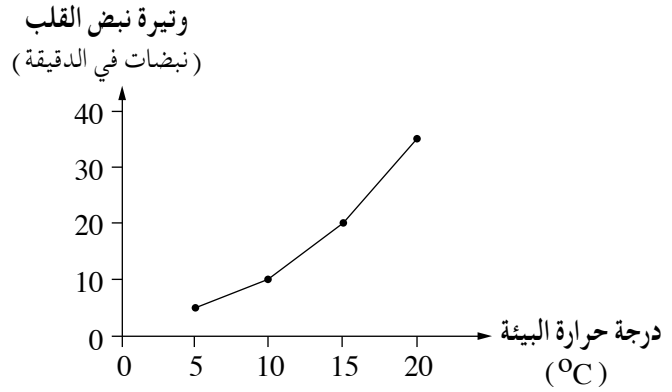
أجيبوا عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

34. توجد لدى الكائنات الحيّة متعدّدة الخلايا أجهزة نقل.

أ. فسِّروا لماذا يُعتبَر جهاز النقل ضروريًّا لعيش الكائنات الحيّة متعدّدة الخلايا. (درجتان)

ب. فحص باحثون وتيرة نبض قلب ضفدع (مجموعة البرمائيّات) في درجات حرارة مختلفة للبيئة.
النتائج معروضة في الرسم البيانيّ 1 التالي.

الرسم البيانيّ 1



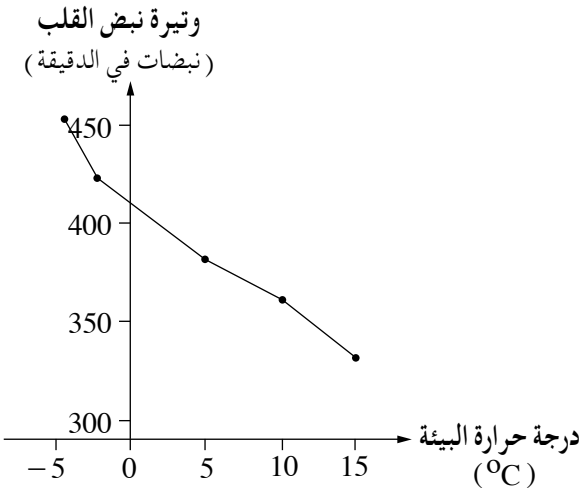
في مجال درجات الحرارة المعروض في الرسم البيانيّ، تكون البرمائيّات أكثر نشاطًا مع ارتفاع درجة حرارة البيئة.
فسِّروا كيف يُمكِّن التغيّر في وتيرة نبض القلب هذا الأمر. تطرَّقوا في الإجابة أيضًا إلى العمليّات التي تحدث في الخلايا. (3.5 درجات)

(انتبهوا: تكملة السؤال في الصفحة التالية)

/ يتبع في صفحة 24 /

جـ. فحص باحثون تأثير انخفاض درجة حرارة البيئة على وتيرة نبض قلب الشحارير (مجموعة الطيور) .
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ 2 التالي .

الرسم البيانيّ 2



فسِّروا كيف يساهم التغيّر في وتيرة نبض القلب مع انخفاض درجة حرارة البيئة في المحافظة على درجة حرارة جسم ثابتة لدى الطيور . تطرّقوا في الإجابة أيضًا إلى العمليّات التي تحدث في الخلايا . (3.5 درجات)

/ يتبع في صفحة 25 /

أجيبوا عن أحد السؤالين 35-36.

35. **أ.** اذكروا عمليّة ضروريّة تحدث في الثدييّات بواسطة الكليتين، ولا تحدث في الأسماك بواسطة الكليتين.
اذكروا في أيّ عضو في الأسماك تحدث هذه العمليّة. (درجتان)

ب. **(1)** اشرحوا الصعوبة التي تعاني منها الحيوانات التي تعيش في بيئة مياه عذبة، في المحافظة على اتّزان ماء سليم.

(2) للكائنات الحيّة التي تعيش في المياه العذبة توجد طرق مختلفة للمحافظة على اتّزان ماء سليم.
اذكروا طريقة واحدة للكائنات الحيّة وحيدة الخليّة وطريقتين للأسماك للمحافظة على اتّزان ماء سليم.
(4 درجات)

36. **أ.** **(1)** اشرحوا كيف يصل الأوكسجين من الهواء إلى الخلايا في جسم الحشرات.

(2) **يتأثّر** نشاط العضلات في الحشرات بكمّيّة الأوكسجين التي تُستوعَب في جهاز التنفّس.
نشاط العضلات (في حشرات معيّنة) أيضًا **يؤثّر** على كمّيّة الأوكسجين التي تُستوعَب في جهاز التنفّس.
فسِّروا الجملتين.
(4 درجات)

ب. سريان الهواء في حشرات معيّنة في جهاز التنفّس هو **باتّجاهين** – الهواء يدخل ويخرج عن طريق نفس الفتحة.
سريان الهواء في حشرات أخرى في جهاز التنفّس هو **باتّجاه واحد** – الهواء يدخل عن طريق فتحة معيّنة ويخرج عن طريق فتحة أخرى.
في أيّ من جهازَي التنفّس الموصوفين، يكون تزويد الأوكسجين للخلايا أكثر نجاعة؟ علِّلوا. (درجتان)

/ يتبع في صفحة 26 /

الموضوع III – البكتيريا والڤيروسات في جسم الإنسان

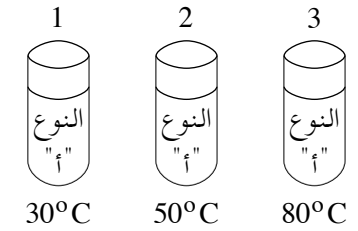
أجيبوا عن سؤالين: عن السؤال 37 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 38-39. عدد الدرجات لكلّ بند مسجّل في نهايته.

أجيبوا عن السؤال 37 **(إلزاميّ)**.

37. عزل باحثون من جسم الإنسان نوعين من البكتيريات التي تحتاج إلى الحامض الأمينيّ X لبقائها وعيشها. البكتيريات من النوع "أ" تستطيع إنتاج الحامض الأمينيّ X، والبكتيريات من النوع "ب" لا تستطيع إنتاجه. أجرى الباحثون تجربة في نوعَي البكتيريات.

مجرى التجربة موصوف في القطعة وفي الرسم التوضيحيّ 1 التاليين.

الرسم التوضيحيّ 1: مجرى التجربة



المرحلة الأولى:

أَدخَل الباحثون بكتيريات من **النوع "أ"** إلى ثلاثة أنابيب اختباريّة، 1–3، حَوَتْ وسطًا سائليًّا في درجات حرارة مختلفة.

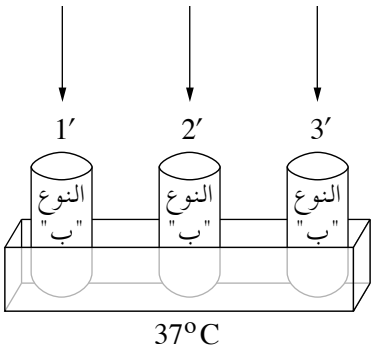
بعد مرور وقت معيّن، فصل الباحثون السائل عن البكتيريات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1–3.

المرحلة الثانية:

أَدخَل الباحثون بكتيريات من **النوع "ب"** إلى ثلاثة أنابيب اختباريّة إضافيّة، 1′–3′، في درجة حرارة 37°C.

نقل الباحثون من كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1–3 قطرة سائل إلى الأنابيب الاختباريّة 1′–3′، بالتلاؤم. قطرات السائل التي نُقلت لم تَحْوِ بكتيريات ولم تَحْوِ الحامض الأمينيّ X.

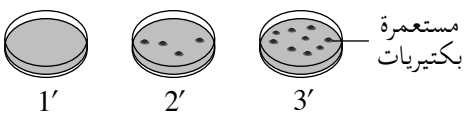
نمّى الباحثون البكتيريات من النوع "ب" مع قطرات السائل التي فُصِلت عن البكتيريات من النوع "أ".



بعد مرور يومين في درجة حرارة 37°C، أَخرج الباحثون عيّنة من البكتيريات من كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1′–3′ وزرعوها في الأطباق 1′–3′ التي فيها وسط غذائيّ صلب لم يَحْوِ الحامض الأمينيّ X.

الرسم التوضيحيّ 2 يصف النتائج التي نتجت في الأطباق بعد يوم.

الرسم التوضيحيّ 2: نتائج التجربة



(انتبهوا: بنود السؤال في الصفحة التالية)

/ يتبع في صفحة 27 /

أ. فسِّروا كيف أدّى تعرُّض البكتيريات من النوع "أ" لدرجات الحرارة المختلفة في المرحلة الأولى من التجربة إلى النتائج المختلفة في كلّ واحد من الأطباق '1–'3 . (4 درجات)

ب. في المرحلة الثانية من التجربة، حافظ الباحثون على درجة حرارة $37^{o}C$ في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة '1–'3 .

اشرحوا لماذا كان من المهمّ بأن تكون درجة الحرارة في ثلاثة الأنابيب الاختباريّة '1–'3 متساوية، ولماذا اختار الباحثون درجة حرارة $37^{o}C$ بالذات. (2.5 درجة)

جـ. في التجربة الموصوفة، نمّى الباحثون بكتيريات في وسط غذائيّ سائليّ وكذلك في وسط غذائيّ صلب.

اذكروا أفضليّة واحدة لطريقة تنمية بكتيريات في وسط غذائيّ سائليّ بالمقارنة مع تنميتها في وسط غذائيّ صلب، وأفضليّة واحدة لطريقة تنمية بكتيريات في وسط غذائيّ صلب بالمقارنة مع تنميتها في وسط غذائيّ سائليّ. (2.5 درجة)

/ يتبع في صفحة 28 /

أجيبوا عن أحد السؤالين 38-39.

38. ڤيروس FIV يُسبِّب مرض الفشل المناعيّ لدى القطط. نشاط هذا الڤيروس في جهاز المناعة لدى القطط يشبه نشاط ڤيروس الإيدز (HIV-1) لدى الإنسان.

أ. **(1)** ڤيروس FIV يدخل إلى خلايا جهاز المناعة لدى القطّة ولا يدخل إلى خلايا جهاز المناعة لدى الإنسان. أيّ فرق بين خلايا القطط وبين خلايا الإنسان يمكن أن يكون سبب ذلك؟

(2) ڤيروس FIV هو رتروڤيروس (ڤيروس قهقريّ).

فسِّروا ماذا سيكون تأثير دواء يمنع نشاط الإنزيم الذي ينسخ عكسيًّا (RT) على تكوُّن ڤيروسات FIV في جسم القطّة. تطرّقوا في التفسير إلى مراحل تكاثر الڤيروسات.

(4 درجات)

ب. في علاج شخص مَرِضَ بالإيدز، يستعملون دواءً يصيب الإنزيم الذي ينسخ عكسيًّا (RT).

هل يصيب هذا الدواء أيضًا تكاثر ڤيروس **الهربس** في جسم الإنسان؟ علِّلوا. (درجتان)

39. حَبّ الشباب (الأكني) هو مرض تلوّثيّ تُسبِّبه بكتيريا، ويظهر في جروح صغيرة التهابيّة في جلد الوجه.

أ. هل تطوُّر الالتهاب هو ردّ فعل مناعيّ تخصّصيّ؟ علِّلوا. (درجتان)

ب. أحد علاجات مرض حَبّ الشباب الشديد هو بواسطة المضادّات الحيويّة.

(1) استعمال مضادّ حيويّ معيّن بكثرة ضدّ مرض حَبّ الشباب أدّى إلى ازدياد تكراريّة البكتيريات الصامدة أمام هذا المضادّ الحيويّ. فسِّروا.

(2) فسِّروا لماذا يصيب المضادّ الحيويّ البكتيريات ولا يصيب الڤيروسات.

(4 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.