מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043003**
תרגום לערבית (2)

بيولوجيا
مواضيع اختياريّة وموضوع بحث
جزء من امتحان 5 وحدات تعليميّة

تعليمات للممتحَن

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

פרק ראשון

הנושא		עמוד
I	מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	2
II	הזנה בצמחים ובבעלי חיים	7
III	תורשה	11

פרק שני

הנושא		עמוד
IV	רבייה	16
V	מיקרואורגניזמים	18
VI	אבולוציה וטיפוח	21
VII	ביוטכנולוגיה	23

עליך לענות על נושא אחד בכל פרק.
לנושא בפרק הראשון — 60 נק', לנושא בפרק השני — 40 נק'; סה"כ — 100 נק'

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
1. ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.
2. ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.
3. **רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.**
4. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

בהצלחה!

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043003**
ترجمة إلى العربيّة (2)

تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ساعة ونصف.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج فصلان، في الفصل الأوّل ثلاثة مواضيع وفي الفصل الثّاني أربعة مواضيع.

الفصل الأوّل

الموضوع		الصفحة
I	أجهزة النّقل والتّنفّس والإفراز والحماية	2
II	التّغذية عند النّباتات وعند الحيوانات	7
III	الوراثة	11

الفصل الثّاني

الموضوع		الصفحة
IV	التّكاثر	16
V	الكائنات الحيّة المجهريّة	18
VI	التّطوّر والعناية	21
VII	البيوتكنولوجيا	23

عليك الإجابة عن موضوع واحد في كلّ فصل.
للموضوع في الفصل الأوّل – 60 درجة، للموضوع في الفصل الثّاني – 40 درجة؛ المجموع – 100 درجة

ج. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
1. أجب عن أسئلة في الموضوعين اللذين تعلّمتَهما فقط.
2. أجب حسب التّعليمات المفصَّلة في بداية كلّ موضوع.
3. **سجّل على غلاف الدّفتر الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما.**
4. عند إنهاء الامتحان، سلّم دفتر الامتحان للممتحن.

اكتب في دفتر الامتحان فقط، في صفحات خاصّة، كلّ ما تريد كتابته مسوّدة (رؤوس أقلام، عمليّات حسابيّة، وما شابه).
اكتب كلمة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تستعملها مسوّدة. كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان!

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

نتمنّى لك النّجاح!

في هذا النموذج فصلان، في الفصل الأوّل ثلاثة مواضيع وفي الفصل الثاني أربعة مواضيع.
في كلّ فصل عليك اختيار موضوع واحد تعلّمتَه، والإجابة عن الأسئلة التي في هذا الموضوع، حسب التعليمات المفصَّلة فيه. (في الموضوع الذي اخترتَه في الفصل الأوّل عليك الإجابة عن أربعة أسئلة. في الموضوع الذي اخترتَه في الفصل الثاني عليك الإجابة عن ثلاثة أسئلة.)

انتبه: عليك الإجابة عن الفصلين، وعليك الإجابة عن موضوع واحد في كلّ فصل.
سجّل على غلاف الدفتر الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما.

الأسئلة

الفصل الأوّل (60 درجة)

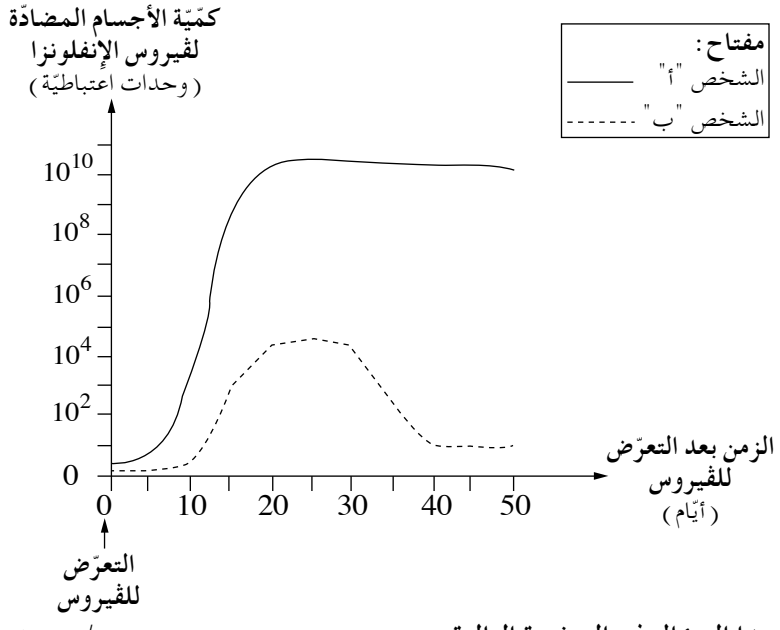
في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع: أجهزة النقل والتنفّس والإفراز والحماية؛ التغذية عند النباتات وعند الحيوانات؛ الوراثة.
عليك اختيار موضوع واحد والإجابة فيه عن **أربعة** أسئلة، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

الموضوع I – أجهزة النقل والتنفّس والإفراز والحماية

أجب عن أربعة أسئلة: عن السؤالين 1-2 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 3-4، وعن أحد السؤالين 5-6.

أجب عن السؤالين 1-2 **(إلزاميّ)**.

1. تعرّض شخصان "أ" وَ "ب" لڤيروس الإنفلونزا. تابَعَ بعض الباحثين كمّيّة الأجسام المضادّة للڤيروس في دم الشخصين من لحظة تعرّضهما للڤيروس. المنحنيان في الرسم البيانيّ الذي أمامك يصفان كمّيّة الأجسام المضادّة لڤيروس الإنفلونزا التي وُجدت في دم الشخصين.



(انتبه: بندا السؤال في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 3 /

أ. وُجد أن أحد الشخصين أُصيب بالإنفلونزا بعد التعرّض للڤيروس، والشخص الآخر لم يُصَب بالإنفلونزا. حدِّد أيّ منحنى يصف كمّيّة الأجسام المضادّة في دم الشخص الذي أُصيب بالإنفلونزا، وأيّ منحنى يصف كمّيّة الأجسام المضادّة في دم الشخص الذي لم يُصَب بالإنفلونزا.

علّل تحديديك حسب معطيات من الرسم البيانيّ. (8 درجات)

ب. فسّر ما الذي أدّى إلى الفروق في كمّيّات الأجسام المضادّة لڤيروس الإنفلونزا بين الشخص "أ" والشخص "ب". (7 درجات)

2. أ. وتيرة جريان الدم في الشعيرات الدمويّة هي أبطأ من وتيرة جريانه في الأوعية الدمويّة الأخرى.

(1) اذكر صفة واحدة للشعيرات الدمويّة تؤدّي إلى وتيرة جريان بطيئة للدم في الشعيرات الدمويّة، واشرح كيف تؤثّر هذه الصفة على سرعة الجريان.

(2) اشرح ما هي مساهمة الجريان البطيء في الشعيرات الدمويّة للأداء الوظيفيّ للشعيرات الدمويّة.

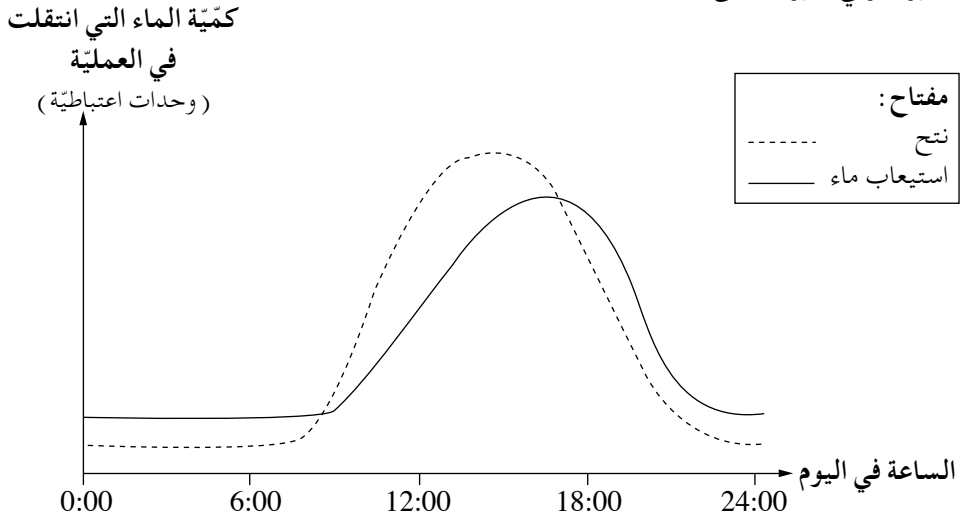
(9 درجات)

ب. اذكر صفة إضافيّة للشعيرات الدمويّة، واشرح كيف ينعكس مبدأ الملاءمة بين المبنى والأداء الوظيفيّ في هذه الصفة. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 4 /

أجب عن أحد السؤالين 3-4.

3. المنحنيان في الرسم البيانيّ الذي أمامك يصفان كمّيّات الماء التي انتقلت في عمليّتين حدثتا في نبتة معيّنة: النتح واستيعاب الماء. قيست كمّيّات الماء خلال يوم في نبتة نمت في تربة مرويّة وفي شروط مثلى للنبتة.



أ. اقترح تفسيرًا للتغيّرات في النتح التي حدثت خلال اليوم. (8 درجات)

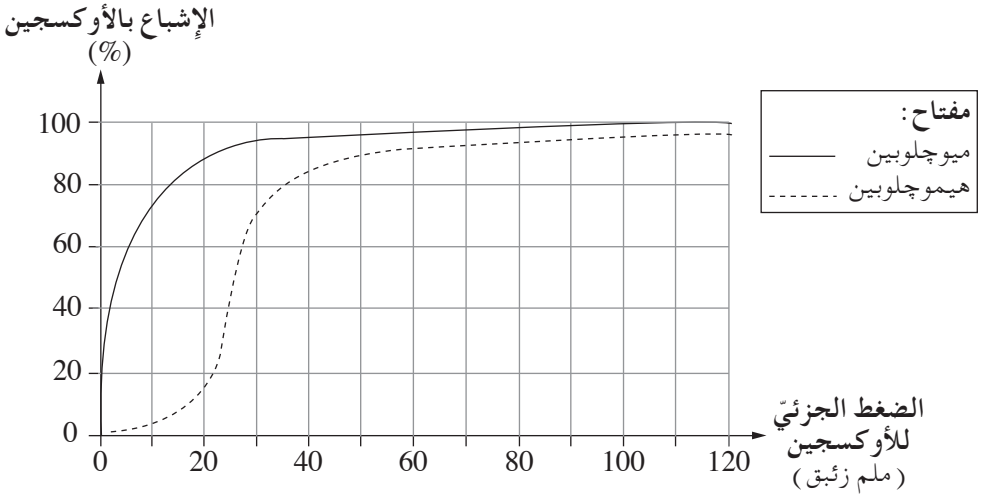
ب. هناك علاقة بين النتح واستيعاب الماء في النبتة خلال ساعات اليوم. اشرح هذه العلاقة، واذكر كيف تنعكس في الرسم البيانيّ. (7 درجات)

/يتبع في صفحة 5/

4. يُنقَل الأوكسجين في الدم وهو مرتبط بالهيموچلوبين. الميوچلوبين هو زلال موجود في العضلات.

يتحرّر الأوكسجين في العضلات من الهيموچلوبين الذي في الدم ويرتبط بالميوچلوبين.

المنحنيان في الرسم البيانيّ الذي أمامك يصفان النسبة المئويّة لإشباع الهيموچلوبين والميوچلوبين بالأوكسجين، كدالّة للضغط الجزئيّ للأوكسجين.



أ. الضغط الجزئيّ للأوكسجين في العضلة أثناء الجهد هو حوالي 20 ملم زئبق.

اشرح كيف أنّ الفرق الذي يظهر في الرسم البيانيّ بين النسبة المئويّة لإشباع الهيموچلوبين بالأوكسجين وبين النسبة المئويّة لإشباع الميوچلوبين بالأوكسجين في ضغط جزئيّ 20 ملم زئبق، يُمكِّن انتقال الأوكسجين من الدم إلى العضلة أثناء الجهد.

(8 درجات)

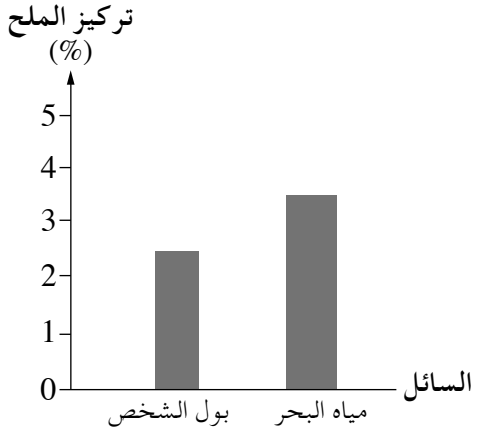
ب. وُجد أنّ كمّيّة الميوچلوبين في خلايا العضلة لعدّائي المارَتون هي أعلى من المعدّل.

اشرح ما الذي تساهم به الكمّيّة الكبيرة للميوچلوبين في خلايا عضلات عدّائي المارَتون في قدرتهم على العَدْو لمسافات طويلة. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 6 /

أجب عن أحد السؤالين 5-6.

5. **أ.** يعرض الرسم البيانيّ الذي أمامك تركيز الأملاح في مياه البحر وتركيز الأملاح الأقصى في بول شخص معافًى.
اشرح لماذا الشخص الذي اضطرّ لشرب كمّيّة كبيرة من مياه البحر معرَّض لخطر الجفاف.
(7 درجات)



ب. وجود كمّيّة عالية من الكحول في الدم يكبح إفراز الهورمون ADH. ما هو تأثير شرب كمّيّة كبيرة من الكحول على حجم البول، وما هو تأثيره على تركيز البول؟ فسّر.
(8 درجات)

6. في تجربة معيّنة فُحص تأثير درجة حرارة الماء على استهلاك الأسماك الذهبيّة للأوكسجين.
النتائج معروضة في الجدول الذي أمامك.

درجة حرارة الماء (^oC)	استهلاك السمكة للأوكسجين في حالة الراحة (ملل / كغم / الساعة)
5	8
15	50
25	140
35	225

أ. اشرح سبب التغيّرات في استهلاك السمكة للأوكسجين بتأثير التغيّرات في درجة حرارة البيئة. (8 درجات)

ب. وُجد في التجربة أيضًا أنّه مع ازدياد سرعة سباحة السمكة تزداد وتيرة جريان الماء عن طريق خياشيم السمكة. اشرح ما هي أفضليّة ذلك. (7 درجات)

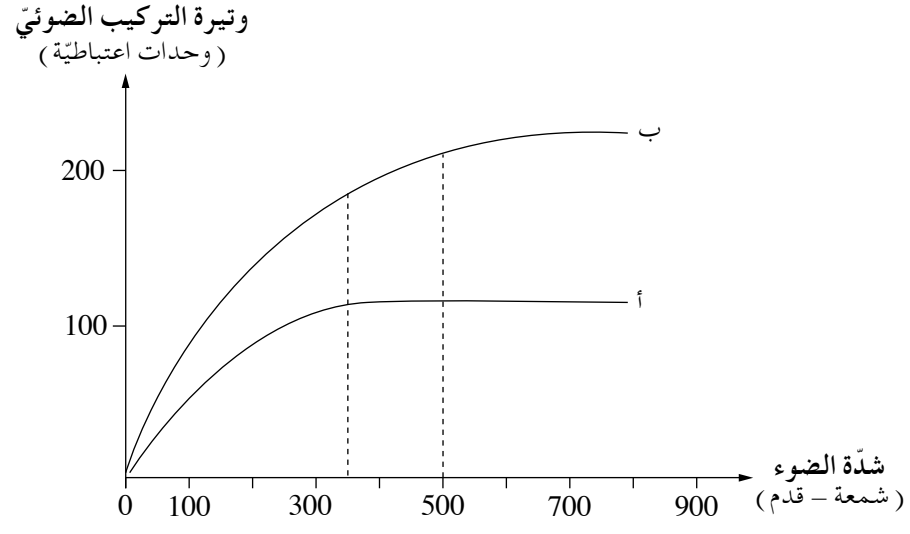
/ يتبع في صفحة 7 /

الموضوع II – التغذية عند النباتات وعند الحيوانات

أجب عن أربعة أسئلة:
عن السؤالين 7-8 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 9-10، وعن أحد السؤالين 11-12.
أجب عن السؤالين 7-8 **(إلزاميّ)**.

7. أ. فحص بعض الطلّاب تأثير شدّة الضوء على وتيرة التركيب الضوئيّ في نبتات تنمو في الماء. أدخل الطلّاب النبتات إلى وعاءين فيهما ماء: في الوعاء "أ" – مياه حنفيّة، وفي الوعاء "ب" – مياه حنفيّة غنيّة بِـ CO_2.
نتائج التجربة معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.

تأثير شدّة الضوء على وتيرة التركيب الضوئيّ في تركيزين لِـ CO_2.



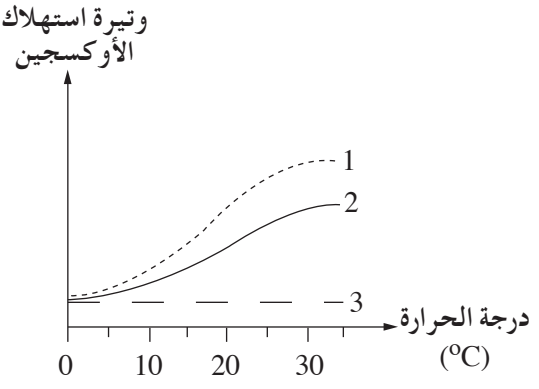
حسب الرسم البيانيّ، اذكر واشرح فرقين في وتيرة التركيب الضوئيّ بين النبتات التي في الوعاء "أ" وبين النبتات التي في الوعاء "ب"، في شِدَد ضوء في المجال 350-500 شمعة– قدم. (9 درجات)

ب. نمّى الطلّاب مجموعتين من النبتات الخضراء من نفس النوع في نفس الشروط المثلى.
أضاء الطلّاب إحدى المجموعتين بضوء أحمر، والمجموعة الثانية – بضوء أخضر.
في أيّ ضوء كانت وتيرة التركيب الضوئيّ أعلى؟ فسّر. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

8. **أ.** فحص بعض الباحثين في تجربة معيّنة وتيرة استهلاك الخميرة للأوكسجين في ثلاثة أوعية متشابهة في جميعها نفس الوسط الغذائيّ (ماء + چلوكوز). أدخل الباحثون إلى أحد الأوعية خميرة تمّ غليها، وإلى وعاء آخر – خميرة كاملة، وإلى وعاء إضافيّ – خميرة مقطَّعة لم تتضرّر الميتوكندريا فيها.

الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض وتيرة استهلاك الخميرة للأوكسجين في كلّ واحد من الأوعية، في مجال درجات الحرارة $35^{o}C - 0^{o}C$.



المنحنى 2 يعرض وتيرة استهلاك الخميرة الكاملة للأوكسجين. حدِّد أيّ منحنى من المنحنيين، 1 أم 3 ، يعرض وتيرة استهلاك الخميرة المقطَّعة للأوكسجين، وأيّ منحنى يعرض وتيرة استهلاك الخميرة المغليّة للأوكسجين. علّل تحديديك. (8 درجات)

ب. قارِن بين عمليّة التنفّس الهوائيّ في الخميرة وبين عمليّة التخمّر في الخميرة:

- ما هي النواتج في كلّ واحدة من العمليّتين؟
- في أيّ من العمليّتين ربح الطاقة هو أكبر؟

(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

أجب عن أحد السؤالين 9-10.

9. نمّى بعض الباحثين نبتات من نفس النوع في دفيئتين مغلقتين. شروط التنمية في الدفيئتين كانت متجانسة ومثلى. دَفَقَ الباحثون إلى الدفيئتين نفس كمّيّة CO_2 ونفس كمّيّة الماء للريّ.
كان الفرق بين المعالجتين:
في الـ **CO_2** الذي دفقوه إلى الدفيئة 1 كان الأوكسجين موسومًا بوسم إشعاعيّ (CO_2^*).
في **الماء** الذي رووا به النبتات في الدفيئة 2 كان الأوكسجين موسومًا بوسم إشعاعيّ (H_2O^*).

أ. بعد مرور 24 ساعة، قارن الباحثون بين كمّيّة الچلوكوز الموسوم ($C_6H_{12}O_6^*$) الذي تكوّن في النبتات في الدفيئتين.
في النبتات التي نمت في الدفيئة 1 وُجدت كمّيّة أكبر من الچلوكوز الموسوم ممّا في النبتات التي نمت في الدفيئة 2. فسّر لماذا. (8 درجات)

ب. في أيّ من الدفيئتين، 1 أم 2، كان الأوكسجين الذي انطلق من النبتات أوكسجينًا موسومًا (O_2^*)؟ علّل. (7 درجات)

10. **أ.** فحص بعض الباحثين تأثير إضافة سماد نيتروجينيّ لمدّة شهر على وزن النبتات. وُجد أنّ وزن النبتات التي أضافوا إليها سمادًا كان أعلى بـ25% من وزن النبتات التي لم يضيفوا إليها سمادًا. فسّر هذه النتيجة. (8 درجات)

ب. يمكن تزويد نيتروجين للنبتات بواسطة التزبيل أو بواسطة تسميد التربة. اذكر فرقين بين التزبيل والتسميد. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

أجب عن أحد السؤالين 11-12.

11. **أ.** تحدث في الخليّة عمليّات تستهلك طاقة. اذكر اثنتين من هذه العمليّات، تختلفان عن بعضهما البعض. (8 درجات)

ب. ينتج في جسم الإنسان أكثر من 40 كغم ATP في اليوم. مع ذلك، في كلّ لحظة معيّنة كمّيّة الـATP في الجسم هي حوالي 50 غرامًا فقط.
فسّر هذه المعطيات. تطرّق في تفسيرك إلى وظيفة ATP في الخليّة. (7 درجات)

12. **أ.** أمامك صفتان للخلايا في جدار الأمعاء الدقيقة.
- غشاء هذه الخلايا مكوَّن من خُمَيْلات (هُدَيْبات) كثيرة.
- في هذه الخلايا يوجد عدد كبير من الميتوكندريا.

اشرح كيف تساعد كلّ واحدة من هاتين الصفتين على الامتصاص في الأمعاء الدقيقة.
(9 درجات)

ب. تُفرَز إلى تجويف الاثني عشر موادّ من كيس المرارة ومن البنكرياس. ما هو الفرق بين نشاط الموادّ التي تُفرَز من كيس المرارة وبين نشاط الموادّ التي تُفرَز من البنكرياس؟
(6 درجات)

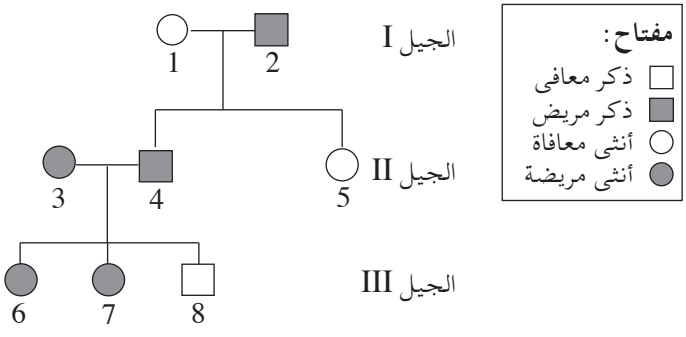
/ يتبع في صفحة 11 /

الموضوع III – الوراثة

أجب عن أربعة أسئلة:
عن السؤالين 13-14 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 15-16، وعن أحد السؤالين 17-18.

أجب عن السؤالين 13-14 **(إلزاميّ)**.

13. أمامك سلالة عائليّة، عدد من أفرادها يعانون من مرض وراثيّ.



أ. **(1)** الأليل الذي يُسبِّب المرض هو سائد. علّل هذا التحديد حسب التخطيط.

(2) هل الأليل الذي يُسبِّب المرض موجود بتماسك للجنس؟ علّل تحديدك حسب التخطيط.

(9 درجات)

ب. اذكر فردَيْن هما بالتأكيد متغايرا اللاقحة للجين الذي يُسبِّب المرض. علّل.

(6 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

14. تستطيع بكتيريا E.Coli تحليل اللاكتوز. قام باحثون بعزل ثلاثة أصناف "أ، ب، جـ" لبكتيريا E.Coli ، وُجدت في كلّ واحد منها طفرة مختلفة في أوبرون اللاكتوز، كما هو مفصَّل في الجدول الذي أمامك.

الصنف	الطفرة
أ	لم يَنْتُج كابح
ب	نقص قاعدة في الجين المكوّد للإنزيم الذي يحلّل اللاكتوز
جـ	إصابة في موقع بادئ النسخ

نُمِّيت جميع البكتيريات على وسط يحوي لاكتوزًا، وفحص الباحثون في كلّ صنف إذا كانت البكتيريا تستطيع تحليل اللاكتوز.

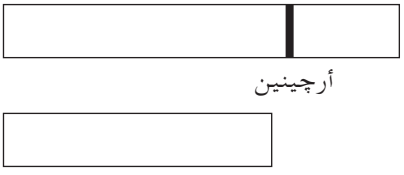
أ. حدِّد بالنسبة لكلّ واحد من الأصناف "أ–جـ"، إذا كان يستطيع تحليل اللاكتوز.
(5 درجات)

ب. علّل كلّ واحد من التحديدات. (10 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

أجب عن أحد السؤالين 15-16.

15. أحد الزلاليّات التي تؤدّي إلى انقباض خلايا العضلة يمكن أن يظهر في الخلايا بشكلين:
زلال طويل وزلال قصير.
تسلسُل الأحماض الأمينيّة في الزلالين هو متشابه حتّى نقطة معيّنة ينتهي فيها الزلال القصير، بينما يوجد في الزلال الطويل الحامض الأمينيّ أرچينين (انظر الرسم التوضيحيّ).



الجين ACTN3 مكوّد لإنتاج الزلال. أحد أليلَي الجين مكوّد للزلال القصير، والأليل الآخر مكوّد للزلال الطويل.
أمامك كودونات الأرچينين ووقف القراءة:

	الكودونات
أرچينين	CGU CGC CGA CGG AGA AGG
وقف القراءة	UGA UAA UAG

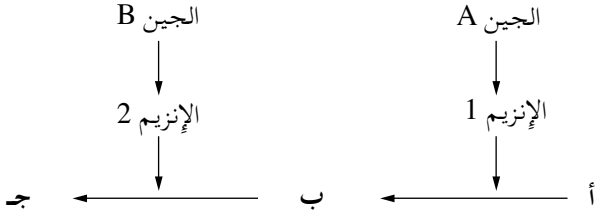
أ. هناك إمكانيّتان لطفرة نقطيّة في الـDNA، يمكنها أن تؤدّي إلى تكوُّن كودون لوقف القراءة بدلاً من كودون الأرچينين. في أعقاب هذه الطفرة يتكوّن الزلال القصير بدلاً من الزلال الطويل.
حسب الكودونات التي في الجدول، اختر إحدى الإمكانيّتين، واذكر ما هو التغيّر في الـDNA الذي يؤدّي إلى تكوُّن كودون وقف القراءة بدلاً من كودون الأرچينين.
(8 درجات)

ب. قام باحثون بعزل الزلال الطويل من خلايا العضلة، ووجدوا تسلسل الأحماض الأمينيّة التي تَبْنيه.
لا يمكن استنتاج ما هو تسلسل القواعد في الجين المكوّد للزلال من تسلسل الأحماض الأمينيّة. اذكر سببين لذلك. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 14 /

16. الجينان A وَ B الموجودان في كروموسومين مختلفين، مكوّدان لإنتاج الإنزيمين 1 وَ 2 بالتلاؤم.
للجين A أليلان: A وَ a. المتجانس اللاقحة المتنحّي aa مكوّد للإنزيم 1 غير النشط.
للجين B أليلان: B وَ b. المتجانس اللاقحة المتنحّي bb مكوّد للإنزيم 2 غير النشط.

التخطيط الذي أمامك يصف جزءًا من المراحل البينيّة في إنتاج المادّة "جـ" في الخليّة.
في مسار إنتاج المادّة توجد مرحلتان:
في المرحلة الأولى: المادّة الابتدائيّة "أ" تتحوّل إلى المادّة "**ب**" بمساعدة الإنزيم 1؛
في المرحلة الثانية: المادّة "**ب**" تتحوّل إلى المادّة "**جـ**" بمساعدة الإنزيم 2.



هجّنوا فردًا طرازه الوراثيّ AaBb مع فرد طرازه الوراثيّ aabb.

أ. اكتب الطرز الوراثيّة لجميع أفراد النسل التي يمكن أن تنتج من هذا التهجين.
(6 درجات)

ب. حدِّد أيّة أفراد من أفراد النسل التي كتبتَها في البند "أ" لا تُنتِج المادّة "**جـ**". علّل.
(9 درجات)

/ يتبع في صفحة 15 /

أجب عن أحد السؤالين 17-18.

17. **أ.** اذكر مكتشفين يمكن اكتشافهما بواسطة فحص طراز كروموسوميّ (كريوتيب) لخلايا من جنين الإنسان. (8 درجات)

ب. نتائج سليمة في فحص الطراز الكروموسوميّ لا تضمن عدم وجود خلل وراثيّ في خلايا المفحوص. فسِّر لماذا. (7 درجات)

18. **أ.** يتسبّب عمى الألوان على أثر عَيْب في جين موجود في الكروموسوم X. لرجل أعمى ألوان ولامرأة رؤية الألوان لديها سليمة وُلد أولاد وبنات لجميعهم رؤية ألوان سليمة.
وُلد للزوجين حفيد كان أعمى ألوان.
اشرح مسار توريث صفة عمى الألوان من جيل الجدّين (P) إلى الحفيد (F_2).
بإمكانك الإجابة بواسطة تخطيط. (8 درجات)

ب. الصفة التي يحدّدها أليل متنحٍّ لجين موجود على الكروموسوم X تكون أكثر انتشارًا لدى الذكور. فسّر لماذا. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 16 /

الفصل الثاني (40 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في أربعة مواضيع: التكاثر؛ الكائنات الحيّة المجهريّة؛ التطوّر والعناية؛ البيوتكنولوجيا.

عليك اختيار موضوع واحد، والإجابة فيه عن **ثلاثة** أسئلة، حسب التعليمات المفصَّلة في الموضوع الذي اخترتَه.

الموضوع IV – التكاثر

أجب عن ثلاثة أسئلة:

عن السؤال 19 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 20-21، وعن أحد السؤالين 22-23.

أجب عن السؤال 19 **(إلزاميّ)**.

19. أثناء الدورة الشهريّة تحدث تغيّرات في جسم المرأة.

أ. اذكر التغيّرات التي تحدث في المبيض وفي الرحم في المراحل التي منذ بداية الدورة الشهريّة وحتّى نهاية الإباضة. (7 درجات)

ب. اذكر ثلاثة هورمونات تؤثّر على التغيّرات التي وصفتَها في البند "أ".
صف تأثير كلّ واحد من ثلاثة الهورمونات على هذه التغيّرات. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 17 /

أجب عن أحد السؤالين 20-21.

20. **أ.** صف آليّتين مختلفتين لمنع التلقيح الذاتيّ في النباتات ذات الأزهار. (6 درجات)

ب. يحدث في نبتة معيّنة تلقيح ذاتيّ. حدِّد إذا كانت أفراد النسل الناتجة متشابهة. أعطِ تعليلين لتحديدك. (7 درجات)

21. **أ.** اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لِنَبْت البذور في مسافة كبيرة عن النبتة الأمّ. (7 درجات)

ب. اذكر شرطين بيئيّين يؤثّران على حدوث عمليّة النَّبْت، واشرح تأثير كلّ واحد منهما. (6 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 22-23.

22. **أ.** اذكر ثلاث موادّ تنتقل في المشيمة من الأمّ إلى الجنين، ومادّتين تنتقلان من الجنين إلى الأمّ. (6 درجات)

ب. اشرح كيف يُمكِّن مبنى المشيمة انتقال الموادّ بين الأمّ والجنين. (7 درجات)

23. **أ.** اذكر تأثيرين يمكن أن يؤدّي إليهما مستوى منخفض للغاية لهورمون التستوسترون في جسم الذكر. (6 درجات)

ب. اشرح كيف يمكن لمستوى عالٍ للتستوسترون في الدم أن يضرّ بخصوبة الرجل. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 18 /

الموضوع V – الكائنات الحيّة المجهريّة

أجب عن ثلاثة أسئلة:
عن السؤال 24 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 25-26، وعن أحد السؤالين 27-28.

أجب عن السؤال 24 **(إلزاميّ)**.

24. أ. مرض التهاب غشاء الدماغ يمكن أن يُسبِّبه فيروس أو بكتيريا. لمعرفة إذا كان مسبِّب المرض لدى شخص أُصيب بالمرض هو فيروس أم بكتيريا، استخلصوا من جسمه سائلاً يحوي مسبِّب المرض. نقلوا السائل إلى طبقَي بتري: في أحدهما وسط غذائيّ غنيّ، وفي الآخر خلايا أُخذت من غشاء الدماغ.
أيّة نتائج ستدلّ على أنّ مسبِّب المرض هو فيروس؟ فسّر. (7 درجات)

ب. يمكن مواجهة الأمراض التلوّثيّة التي تُسبِّبها البكتيريا بطريقتين أساسيّتين:
- تطعيم يمنع العدوى بمسبِّب المرض.
- علاج بواسطة أدوية مضادّات حيويّة بعد ظهور المرض.

هل هاتان الطريقتان تلائمان أيضًا مواجهة المرض الذي يُسبِّبه الڤيروس؟ علّل بالنسبة لكلّ واحدة من الطريقتين. (7 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 25-26.

25. أ. اذكر تغيّرين يحدثان في خليّة البكتيريا عندما تتحوّل إلى بوغ. (7 درجات)

تتكوّن أحيانًا شقوق في جدران الباطون. في طريقة طُوِّرت مؤخّرًا لإصلاح الشقوق، يستعينون بأبواغ بكتيريا هوائيّة. أثناء البناء يدمجون في الباطون أبواغًا وكذلك مصدر غذاء للبكتيريا. عندما يتكوّن شقّ، يدخل عبره ماء وهواء، وفي هذه الشروط تتحوّل الأبواغ إلى بكتيريا نشطة تُفرِز مادّة كلسيّة. هذه المادّة تسدّ الشقّ الذي تكوّن.

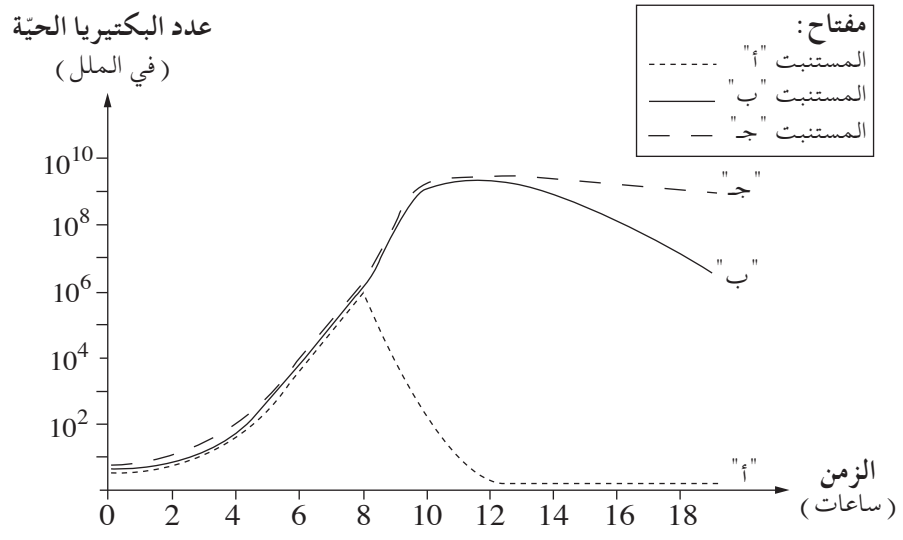
ب. اشرح كيف يُمكِّن الماء والهواء تحوُّل الأبواغ المدمَجة في الباطون إلى بكتيريا نشطة. (6 درجات)

26. صف عمليّتين طبيعيّتين، باستثناء الطفرة، تؤدّيان إلى تغيير الشحنة الوراثيّة في البكتيريا. (13 درجة)

/ يتبع في صفحة 19 /

أجب عن أحد السؤالين 27-28.

27. قسّموا مستنبت بكتيريا إلى ثلاثة أوعية فيها نفس المحلول الهيبوتونيّ (محلول منخفض التركيز).
نُمِّيت جميع المستنبتات في نفس الشروط المثلى.
إلى المستنبت "أ" أضافوا بنسلينًا بعد 8 ساعات من بداية التنمية،
إلى المستنبت "ب" أضافوا نفس كمّيّة البنسلين بعد 12 ساعة من بداية التنمية،
إلى المستنبت "جـ" لم يضيفوا بنسلينًا مطلقًا.
الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض منحنى تنمية كلّ واحد من المستنبتات.

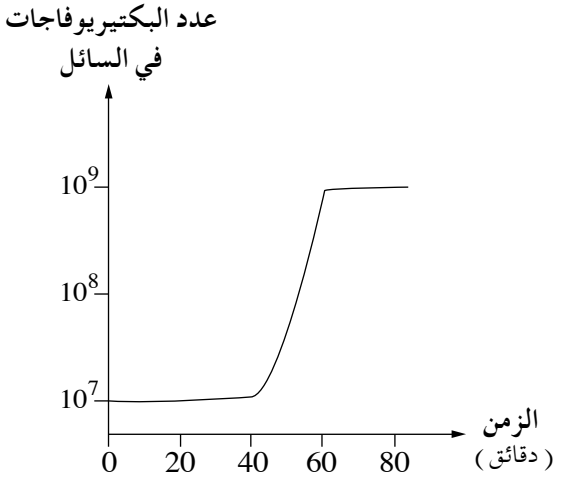


أ. فسّر تأثير البنسلين على البكتيريا التي نُمِّيت في المستنبت "أ". (6 درجات)

ب. فسّر لماذا النتائج التي نتجت في المستنبت "ب" تختلف عن تلك التي نتجت في المستنبت "أ". (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 20 /

28. قام باحثون بعدوى مستنبت بكتيريا نمت في وسط غذائيّ سائليّ، ببكتيريوفاجات.
فحص الباحثون عدد البكتيريوفاجات في السائل خلال 80 دقيقة من لحظة العدوى.
الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض نتائج التجربة.



أ. فسّر التغيّرات في عدد البكتيريوفاجات في السائل في كلّ مجرى التجربة.
(7 درجات)

ب. تكاثُر البكتيريوفاج داخل البكتيريا يمكن أن يحدث في أحد مسارَيْن:
ليتيّ أو ليزوجينيّ.
حسب المعطيات المعروضة في الرسم البيانيّ، في أيّ مسار تكاثرت البكتيريوفاجات في هذه التجربة؟ علّل. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 21 /

الموضوع VI – التطوّر والعناية

أجب عن ثلاثة أسئلة:

عن السؤال 29 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 30-31، وعن أحد السؤالين 32-33.

أجب عن السؤال 29 **(إلزاميّ)**.

29. **أ.** بكتيريا من نوع معيّن لا تستطيع تحليل المادّة X واستغلالها لتغذيتها. تظهر أحيانًا في أفراد معيّنة طفرة تُمكِّن هذه البكتيريا من تحليل المادّة X.

هل احتمال ظهور هذه الطفرة يختلف في عشيرة البكتيريا التي تنمو بوجود المادّة X بالمقارنة مع عشيرة البكتيريا التي تنمو بعدم وجود المادّة X؟ فسّر. (7 درجات)

ب. معلوم أنّه تنتشر في المستشفيات أنواع بكتيريا صامدة أمام أنواع كثيرة من المضادّات الحيويّة.

صف العمليّة التي تؤدّي إلى تطوّر عشيرة بكتيريا صامدة أمام المضادّات الحيويّة في المستشفيات بالذات. (7 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 30-31.

30. أمامك ثلاثة ادّعاءات، (i)-(iii). بالنسبة لكلّ واحد منها، حدِّد إذا كان صحيحًا، وعلّل تحديدك.

(i) الماكرو تطوّر هو نتيجة لعمليّات كثيرة للميكرو تطوّر.

(ii) تردّد حدوث الطفرات المفيدة أعلى من تردّد حدوث الطفرات المضرّة.

(iii) لياقة الفرد تتعلّق بشحنته الوراثيّة وبشروط البيئة التي يعيش فيها.

(13 درجة)

31. في أعمال توسيع الشارع من تل أبيب إلى القدس أضافوا جسرًا فوق الشارع – معبرًا بيئيًّا. هدف هذا المعبر هو تمكين الحيوانات من الانتقال بين جانبَي الشارع.

أ. اشرح لماذا بدون وجود معبر من هذا النوع، يمكن أن ينشأ في جانبَي الشارع نوعان مختلفان من عشيرة نوع واحد. (8 درجات)

ب. اشرح كيف يمكن التحديد إذا كان فردان متشابهان في جانبَي الشارع يتبعان لنفس النوع (species). (5 درجات)

/ يتبع في صفحة 22 /

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. القمح والدُّخن هما نبتتان من عائلة الحبوب. نبتة الدُّخن أكثر صمودًا للشروط البيئيّة الصعبة، ولبذورها قيمة غذائيّة أقلّ من القيمة الغذائيّة للقمح.
يُنتِجون نبتات دخن مُحوَّلة جينيًّا بطرق الهندسة الوراثيّة: يُدخِلون إلى نبتات الدُّخن جينًا لإنتاج زلال الچلوتانين الذي مصدره من القمح، ويَنتُج دخن لبذوره قيمة غذائيّة عالية.

أ. ما هي أفضليّات النبتة المُحوَّلة جينيًّا بالمقارنة مع كلّ واحدة من النبتتين الأصليّتين؟
(4 درجات)

ب. ماذا يمكن أن يكون تأثير النباتات المُحوَّلة جينيًّا على مجرى التطوّر (النشوء)؟ اشرح.
(9 درجات)

33. قام باحثون بمتابعة عشيرتَي فئران عاشتا في بيتَي تنمية فيهما نفس الشروط. كانت في العشيرتين أفراد سوداء وأفراد بيضاء. في الجدول الذي أمامك معطيات عن عدد الأفراد وتوزيع الألوان في بداية المتابعة، وبعد مرور سنة.

	العشيرة "أ"	**العشيرة "ب"**
عدد الفئران الابتدائيّ	4	1000
توزيع الألوان في بداية المتابعة	2 أبيضان، 2 أسودان	500 بيضاء، 500 سوداء
توزيع الألوان بعد مرور سنة	10 بيضاء	1200 بيضاء، 1300 سوداء

في أيّة عشيرة، "أ" أم "ب"، حدث جرف وراثيّ؟ فسّر. (13 درجة)

/ يتبع في صفحة 23 /

الموضوع VII – البيوتكنولوجيا

أجب عن ثلاثة أسئلة:

عن السؤال 34 (إلزاميّ)، وعن أحد السؤالين 35-36، وعن أحد السؤالين 37-38.

أجب عن السؤال 34 **(إلزاميّ)**.

34. يتناول السؤال البحثين:

(1) 'بكتيريا مهندَسة تُنتِج وقودًا بيولوجيًّا من الأعشاب'

(2) 'معالجة مرض ADA-SCID بواسطة علاج جينيّ لخلايا جذعيّة من النخاع العظميّ'

بالنسبة لكلّ واحد من البحثين، اشرح أفضليّة واحدة للحلّ **المقترَح** في المقال بالمقارنة مع الحلّ القائم **في الوقت الحاضر**، واشرح محدوديّة واحدة للحلّ المقترَح في المقال.

(14 درجة)

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. **أ.** في البحث الذي تناول إنتاج الوقود البيولوجيّ بواسطة ثلاثة أصناف E.Coli مهندَسة، بُنيت ثلاثة پلاسميدات: پ–بوتانول؛ پ–أحماض دهنيّة؛ پ–فينان.

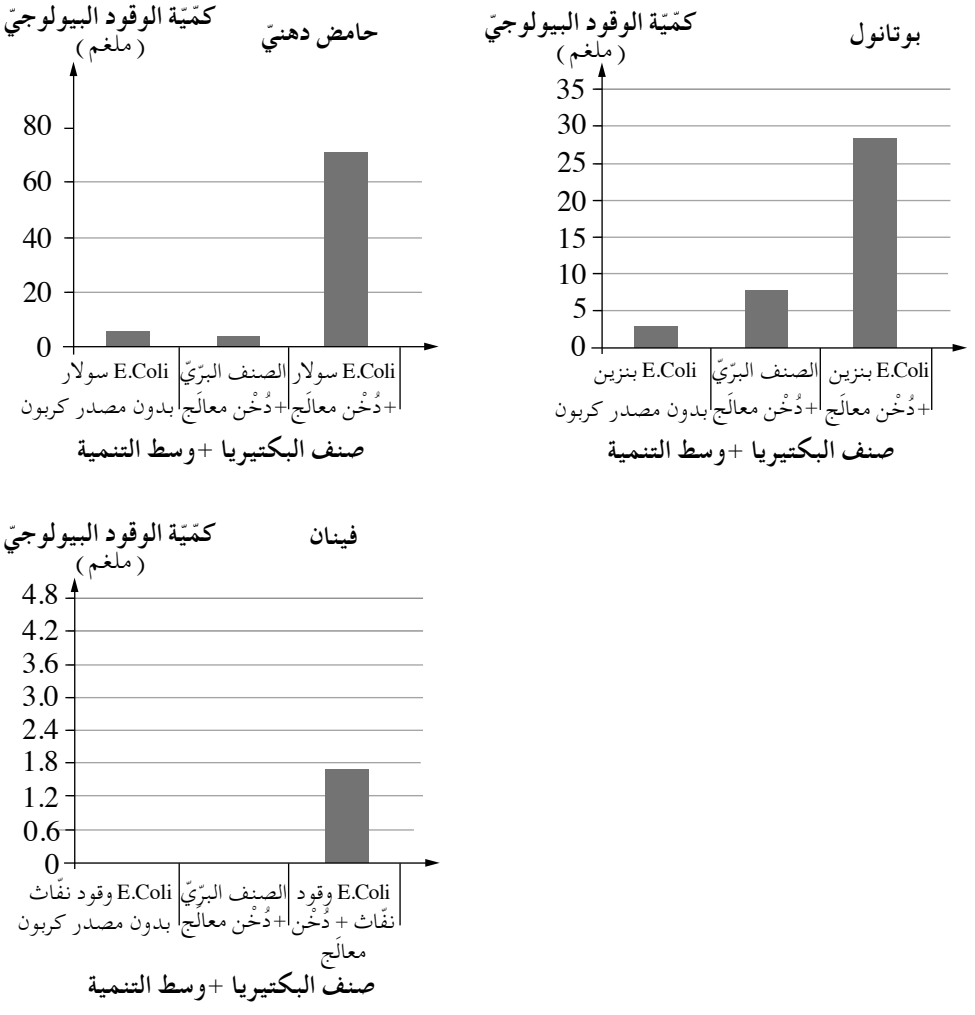
اذكر ثلاثة مركّبات توجد في كلّ واحد من هذه البلاسميدات، واشرح باختصار ما هي وظيفة كلّ واحد من المركّبات. (5 درجات)

ب. منطقة رقابة أوپرون اللاكتوز التي استعملها الباحثون تُنشَّط بواسطة الحاثّ IPTG، الذي لا يتحلّل بواسطة الإنزيم الذي يحلّل اللاكتوز (β-galactosidase).

اشرح لماذا اختار الباحثون استعمال حاثّ لا يتحلّل. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 24 /

36. تعرض الرسوم البيانيّة التي أمامك كمّيّات ثلاثة أنواع وقود بيولوجيّ تُنتَج في لتر واحد من وسط سائليّ بواسطة ثلاثة أصناف E.Coli مهندَسة.



أ. حسب المعطيات التي في الرسوم البيانيّة، حدِّد أيّ صنف من ثلاثة الأصناف هو الأنجع في استغلال الدُّخْن المعالَج. علّل تحديدك. (5 درجات)

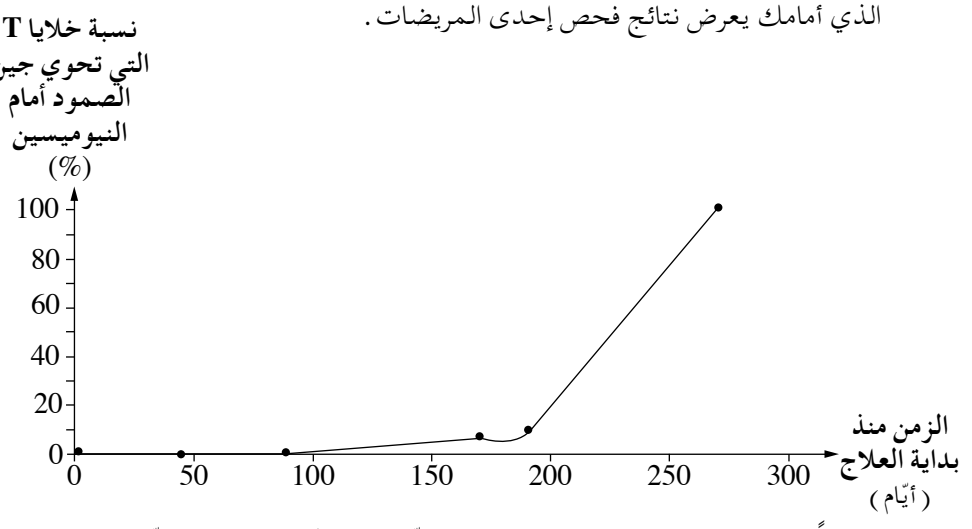
ب. اشرح لماذا فحص الباحثون أيضًا كمّيّات الوقود البيولوجيّ التي أنتجها الصنف البرّيّ. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 25 /

أجب عن أحد السؤالين 37-38.

37. **أ.** أخرج الباحثون من جسم المريضات بِـ ADA-SCID خلايا دم بيضاء، وأدخلوا إليها جينًا يُكسب صمودًا أمام النيوميسين (مادّة مضادّ حيويّ). اشرح لماذا أدخل الباحثون الجين إلى الخلايا. (7 درجات)

ب. أدخل الباحثون الخلايا المهندَسة إلى جسم المريضات، وتابعوا لمدّة عدّة أشهر نسبة خلايا T الصامدة أمام النيوميسين من مجمل خلايا T التي في جسمهنّ. الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض نتائج فحص إحدى المريضات.



اعتمادًا على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ، هل يمكن الاستنتاج أنّ الأدينوزين قد تحلّل في خلايا T التي في جسم المريضة؟ علّل. (7 درجات)

38. بعد أن أُدخلت خلايا T مهندَسة إلى دم المريضات بِـ ADA-SCID، أُخذت منهنّ عيّنات دم في أزمنة مختلفة منذ بداية العلاج. في كلّ عيّنة دم فصلوا خلايا T، وعزلوا الـ DNA منها، وفحصوه بطريقة الـ PCR الكمّيّ.

أ. أيّة معلومات حصل عليها الباحثون بواسطة طريقة الـ PCR الكمّيّ؟ (7 درجات)

ب. إلى جهاز الـ PCR أدخلوا بادِئَيْن (primers) مصدرهما من جين الصمود أمام النيوميسين (مادّة مضادّ حيويّ). لماذا أدخلوا هذين البادِئَيْن وليس بادِئَيْن لجين الـ ADA؟ (7 درجات)

בהצלחה!
نتمنّى لك النّجاح!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.
حقوق الطّبع محفوظة لدولة إسرائيل.
النّسخ أو النّشر ممنوعان إلّا بإذن من وزارة التّربية والتّعليم