מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
מספר השאלון: **043003**
תרגום לערבית (2)

ביולוגיה
נושאי בחירה ונושא מחקר
חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

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	5
III	תורשה	9

פרק שני

הנושא		עמוד
IV	רבייה	12
V	מיקרואורגניזמים	14
VI	אבולוציה וטיפוח	16
VII	ביוטכנולוגיה	18

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.**

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2017
رقم النّموذج: **043003**
ترجمة إلى العربيّة (2)

البيولوجيا
مواضيع اختياريّة وموضوع بحث
جزء من امتحان 5 وحدات تعليميّة

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	5
III	الوراثة	9

الفصل الثّاني

الموضوع		الصفحة
IV	التّكاثر	12
V	الكائنات الحيّة المجهريّة	14
VI	التّطوّر والعناية	16
VII	البيوتكنولوجيا	18

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 المفضَّلة في بداية كلّ موضوع.
3. **سجّل على غلاف الدّفتر الموضوعين اللذين أجبتَ عنهما.**

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.

ב ה צ ל ח ה! **نتمنّى لك النّجاح!**

في هذا النموذج فصلان، في الفصل الأوّل ثلاثة مواضيع وفي الفصل الثاني أربعة مواضيع.
في كلّ فصل عليك اختيار موضوع واحد تعلّمته، 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. في الجدول الذي أمامك مسجَّلة تراكيز مادّتين في شريان الكِلْيَة وفي وريد الكِلْيَة عند شخص معافًى معيّن.

المادّة	التركيز في شريان الكِلْيَة (ملغم/100 ملل دم)	التركيز في وريد الكِلْيَة (ملغم/100 ملل دم)
چلوكوز	80	80
يوريا	30	10

أ. حدِّد أيّة مادّة من المادّتين المسجَّلتَين في الجدول تُفرَز في البول، وأيّة مادّة منهما لا تُفرَز في البول. علّل تحديدَيْك اعتمادًا على المعطيات التي في الجدول، واشرح أهمّيّة إفراز المادّة في البول أو عدم إفرازها في البول. (7 درجات)

ب. هل لدى الشخص المعافى، يتغيّر تركيز الچلوكوز واليوريا اللذين يُفرَزان في البول (ارتفاع التركيز/ انخفاض التركيز/بدون تغيير في التركيز) عدّة ساعات بعد:
(1) وجبة غنيّة بالزلاليّات؟
(2) وجبة غنيّة بالكربوهيدرات؟
فسّر إجابتك لكلّ بند فرعيّ (تطرّق في تفسيرك إلى تركيز الچلوكوز وإلى تركيز اليوريا أيضًا).
(8 درجات)

/ يتبع في صفحة 3 /

2. أمامك وصف لتجربة تتعلّق بجهاز المناعة. قُسِّمت في التجربة فئران إلى 3 مجموعات "أ" – "جـ"، وتلقّت كلّ مجموعة برنامج معالجات مختلفًا، كما هو مفصّل في الجدول الذي أمامك.

مجموعة الفئران	الحقن الأوّل	الحقن الثاني (بعد 45 يومًا من الحقن الأوّل)
أ	سمّ أفاعٍ مُضعَف	سمّ أفاعٍ مُضعَف
ب	—	سمّ أفاعٍ مُضعَف
جـ	سمّ أفاعٍ مُضعَف	فيروس إنفلونزا مُضعَف

بعد مرور 60 يومًا منذ بداية التجربة، فُحص مستوى الأجسام المضادّة لسمّ الأفاعي في كلّ واحدة من مجموعات التجربة.

درِّج المجموعات الثلاث "أ" – "جـ" حسب مستوى الأجسام المضادّة لسمّ الأفاعي الذي سيكون في دم الفئران، من المنخفض إلى العالي. اشرح إجابتك. (15 درجة)

أجب عن أحد السؤالين 3-4.

3. تُنظَّم وتيرة التنفّس حسب مدى النشاط الجسمانيّ.

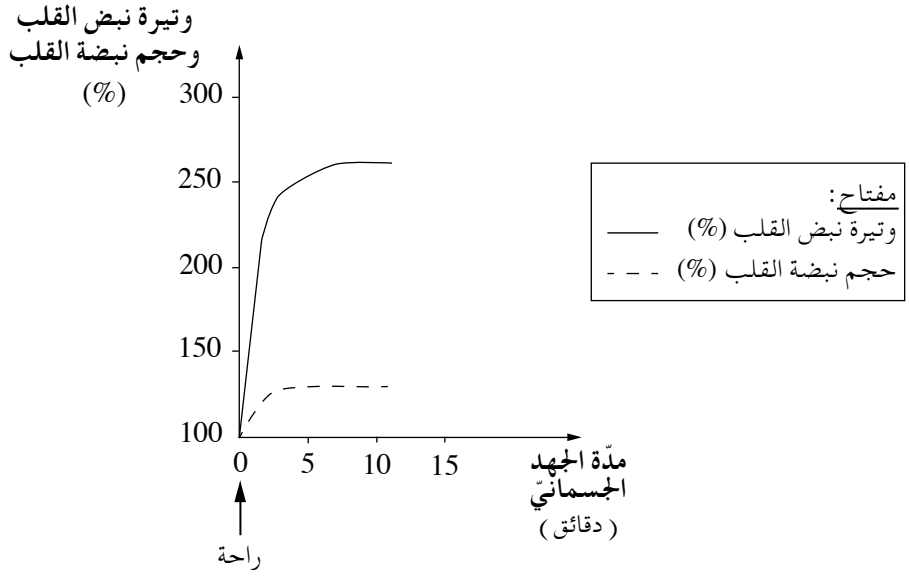
أ. اشرح لماذا هناك حاجة لتنظيم وتيرة التنفّس. (4 درجات)

ب. صف باختصار آليّة التنظيم. اذكر في إجابتك العمليّات التي تحدث، ابتداءً من النشاط الجسمانيّ وحتّى تغيّر وتيرة التنفّس. (11 درجة)

/ يتبع في صفحة 4 /

4. يصف الرسم البيانيّ الذي أمامك العلاقة بين مدّة الجهد الجسمانيّ وبين وتيرة نبض القلب وحجم نبضة القلب لدى شخص معيّن. (القيمة 100% تشير إلى القيمتين لدى الشخص أثناء الراحة.)

تأثير مدّة الجهد الجسمانيّ على وتيرة نبض القلب وعلى حجم نبضة القلب



أ. اشرح كيف أنّ زيادة حجم النبضة وزيادة وتيرة نبض القلب، الموصوفتين في الرسم البيانيّ، تُمكِّنان أداء الجهد الجسمانيّ. (8 درجات)

ب. **(1)** هل أثناء الجهد الجسمانيّ تزداد كمّيّة الدم التي تجري (ملل/الدقيقة) إلى جميع الأنسجة والأعضاء في الجسم؟

(2) اشرح كيف يُنظَّم جريان الدم أثناء النشاط الجسمانيّ المكثَّف.

(7 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 5-6.

5. اشرح لماذا تنظيم مدى فتح وإغلاق الثغور ضروريّ لنموّ النبتة في شروط مناخ حارّ وجافّ.
(15 درجة)

6. الإصابة بأنابيب اللحاء في النبتة تقلّص الاستيعاب النشط (الفعّال) للأملاح من التربة.
اشرح لماذا. (15 درجة)

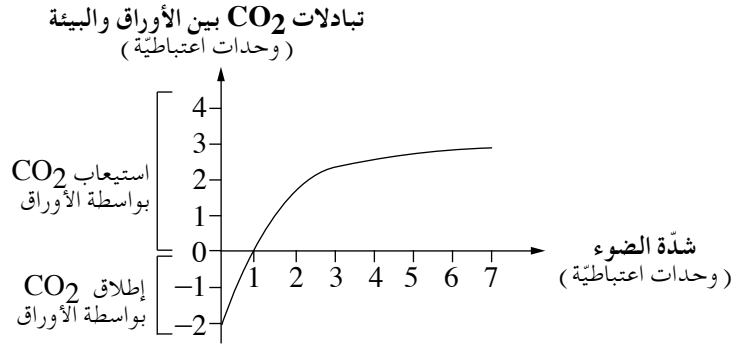
/ يتبع في صفحة 5 /

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. نمّوا نبتة خضراء داخل منظومة شفّافة ومغلقة، أُضيئت بشِدَد ضوء مختلفة.
يصف الرسم البيانيّ الذي أمامك تبادلات ثاني أكسيد الكربون بين أوراق النبتة وبين الهواء الذي حولها.

تبادلات CO_2 بين الأوراق والبيئة في شِدَد ضوء مختلفة



فسّر التغيّرات التي تطرأ على إطلاق وعلى استيعاب ثاني أكسيد الكربون كدالّة لشِدَد الضوء في المجال 0-7. تطرّق في إجابتك إلى عمليّتَي التنفّس والتركيب الضوئيّ. (15 درجة)

/ يتبع في صفحة 6 /

8. يعرض الجدول الذي أمامك معطيات عن استهلاك الأوكسجين لدى رياضيّين في مسابقات عَدْو مختلفة.

1	2	3	4
مسافة العَدْو (متر)	**حجم الأوكسجين اللازم للعَدْو وفقًا للحساب*** (لتر)	**حجم الأوكسجين الذي يستوعبه العدّاء فعليًّا خلال العَدْو** (لتر)	**النسبة بين حجم الأوكسجين الذي يُستوعَب فعليًّا** (العمود 3) **وبين حجم الأوكسجين اللازم وفقًا للحساب** (العمود 2)
100	10	0.5	0.05
800	27	9	0.33
1,500	36	18	0.50
42,195 (ماراتون)	700	685	0.98

* تمّ حساب حجم الأوكسجين اللازم للعَدْو (العمود 2) حسب الكمّيّة الكلّيّة للطاقة التي تُستهلَك خلال العَدْو.

أ. بالتطرّق إلى مسافات العَدْو المختلفة (العمود 1)، ما الذي يمكن استنتاجه عند المقارنة بين المعطيات التي في العمود 4؟ (5 درجات)

ب. فسّر الفروق في عمليّات إنتاج الطاقة التي تحدث في الخلايا، بين العَدْو لمسافة قصيرة (100 م) وبين عَدْو الماراتون، كما تنعكس في معطيات الجدول. (10 درجات)

/يتبع في صفحة 7/

أجب عن أحد السؤالين 9-10.

9. **أ.** أمامك عمودان: في العمود الأيمن مسجّلة أعضاء مختلفة في الجهاز الهضميّ، وفي العمود الأيسر مسجّلة عمليّات تتمّ في أعضاء الجهاز الهضميّ.

الأعضاء	**العمليّات**
الفم	(1) إفراز الإنزيم بيبسين
الكبد	(2) تحليل الزلاليّات
المعدة	(3) تحليل النشا
الأمعاء الدقيقة (بما فيها الاثني عشر)	(4) امتصاص معظم الموادّ الغذائيّة المهضومة
	(5) تحليل آليّ للغذاء
	(6) تحليل بواسطة عصارات هضميّة مصدرها من البنكرياس
	(7) إنتاج أملاح المرارة

بالنسبة لكلّ واحد من الأعضاء التي في العمود الأيمن، اذكر جميع العمليّات من العمود الأيسر التي تتمّ فيه (يمكن أن تتمّ العمليّة في عضو واحد أو أكثر).
(9 درجات)

ب. في الأجزاء المختلفة من الجهاز الهضميّ توجد درجة pH مختلفة.
اشرح ما هي أفضليّة ذلك. (6 درجات)

10. في عمليّة التركيب الضوئيّ مرحلتان:
المرحلة "أ": استيعاب الضوء
المرحلة "ب": تثبيت CO_2

أ. اذكر نواتج كلّ واحدة من المرحلتين "أ"–"ب". (8 درجات)

ب. نقلوا نبتة كانت في الضوء إلى الظلام. هل يستمرّ تثبيت CO_2 في الظلام؟ علّل.
(7 درجات)

/ يتبع في صفحة 8 /

أجب عن أحد السؤالين 11-12.

11. **أ.** اشرح كيف تساعد تهوئة التربة في استيعاب النبتة لقسم من الأملاح المعدنيّة.
(9 درجات)

ب. اذكر ما المشترك بين الأداء الوظيفيّ للشعيرات الماصّة في جذر النبتة وبين الأداء الوظيفيّ للأهداب في الأمعاء الدقيقة، واشرح كيف يلائم مبنى الشعيرات الماصّة والأهداب أداءهما الوظيفيّ. (6 درجات)

12. يتمّ إنتاج الطاقة في الخليّة بواسطة التنفّس الخلويّ.

أ. اشرح ما هي أفضليّة استعمال الأوكسجين في التنفّس الخلويّ.
تطرّق في إجابتك إلى العلاقة بين نواتج العمليّة وبين الطاقة المنتَجة. (9 درجات)

ب. يتمّ إنتاج الطاقة في التنفّس الخلويّ في مراحل وليس مرّة واحدة.
ماذا يمكن أن تكون أفضليّة إنتاج الطاقة في مراحل؟ (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 9 /

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. لون أوراق التويج في نبتة من نوع معيّن يُحدَّد بواسطة جين وحيد له ثلاثة أليلات.
في هذه النبتة هناك أربعة ألوان معروفة لأوراق التويج: أحمر وأزرق وبنفسجيّ وأبيض.
يتضمّن الجدول الذي أمامك نتائج تهجينات نباتات من هذا النوع.

التهجين	لون أوراق تويج الأبوين	لون أوراق تويج أفراد النسل
1	أحمر × أحمر	حمراء وبيضاء
2	أزرق × أزرق	زرقاء وبيضاء
3	بنفسجيّ × أبيض	حمراء وزرقاء
4	بنفسجيّ × بنفسجيّ	حمراء وزرقاء وبنفسجيّة
5	أزرق × أحمر	حمراء وزرقاء وبنفسجيّة وبيضاء

أ. اعتمادًا على نتائج التهجينات، حدّد ما هي النِّسَب، من ناحية السيادة والتنحّي، بين أليلات الجين المختلفة. (7 درجات)

ب. صف التهجين 5، بواسطة جدول أو تخطيط. اذكر الطرز الوراثيّة والطرز الشكليّة للأبوين ولأفراد النسل. اكتب مفتاحًا ملائمًا في إجابتك. (8 درجات)

14. تسلسل DNA مكوَّد لزلال معيّن يحتوي على جين مبنويّ وعلى موقع بادئ النسخ فيه.

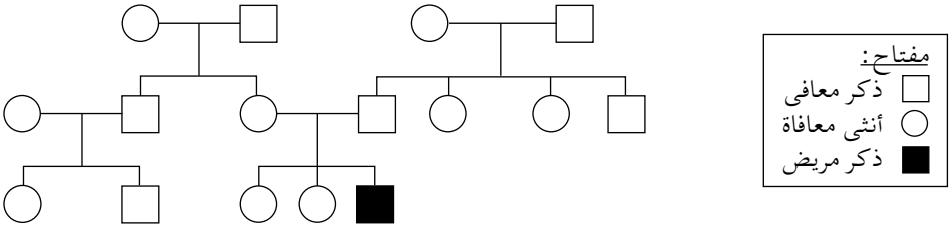
أ. هل يمكن أن تؤدّي طفرة في الجين المبنويّ إلى تكوّن زلال يختلف عن الزلال السليم؟ علّل. (7 درجات)

ب. هل يمكن أن تؤدّي طفرة في موقع بادئ النسخ إلى تكوّن زلال يختلف عن الزلال السليم؟ علّل. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 10 /

أجب عن أحد السؤالين 15-16.

15. وُلد في عائلة معيّنة طفل يعاني من مرض وراثيّ نادر.
سلالة العائلة معروضة في التخطيط الذي أمامك.



أ. حسب السلالة — اذكر ما هما طريقتا التوريث المرجَّحتان لهذا المرض، واشرح أيّهما أرجح. (7 درجات)

ب. إذا وُلدت للفرد المريض أخت تعاني هي أيضًا من نفس المرض، هل ستتغيّر إجابتك عن البند "أ"؟ علّل. (8 درجات)

16. وُلد لزوجين طفل تركيبة كروموسوماته الجنسيّة (التزاوجيّة) هي XXY. معلوم أنّ عدم فصل الكروموسومات حدث عند الأب.
في أيّ انقسام في الميوزا، في الأوّل أم في الثاني، حدث عدم الفصل؟ علّل. (15 درجة)

/ يتبع في صفحة 11 /

أجب عن أحد السؤالين 17-18.

17. **أ.** في ڤيروس الإيدز حدثت طفرة نُقطيّة في أحد الجينات، المسؤول عن إنتاج زلال غلاف الڤيروس.

في أيّ نوع طفرة – استبدال قاعدة، إنقاص قاعدة، إضافة قاعدة – يكون الاحتمال الأصغر لتغيير في الزلال. (8 درجات)

ب. من المعرروف أنّ هناك 20 حامضًا أمينيًّا مختلفًا في المخلوقات الحيّة.

هل عدد الأنواع المختلفة لجزيئات RNA ناقل (t RNA) أصغر من 20 أم مساوٍ لِـ 20 أم أكبر من 20 ؟ علّل. (7 درجات)

18. المادّة D ضروريّة لتكاثر البكتيريا.

في مسار التركيب الحيويّ لإنتاج المادّة D في البكتيريا هناك حاجة للمادّة الأصليّة A ، التي تُبنى منها المادّتان البينيّتان B وَ C. ثلاثة إنزيمات، 1 ، 2 ، 3، مسؤولة عن بناء المادّة D من المادّة الأصليّة A، وهذه الإنزيمات مراقَبة بواسطة ثلاثة جينات. كلّ إنزيم مُراقَب بواسطة جين واحد. في الصنف البرّيّ (بكتيريا فيها الجينات الثلاثة سليمة)، تَنتُج المادّة D عندما يحوي وسط تنمية البكتيريا المادّة A أو B أو C.

بخلاف ذلك، في البكتيريا التي مرّت بطفرة معيّنة (طافرة)، تَنتُج المادّة D فقط عندما يحوي وسط التنمية المادّة B.

أمامك تخطيط لمسار التركيب الحيويّ في الصنف البرّيّ.

المادّة الأصليّة A ← الإنزيم 1 ← ? ← الإنزيم 2 ← ? ← الإنزيم 3 ← الناتج D

أ. انسخ التخطيط إلى دفترك، وأكمل فيه المادّتين البينيّتين الناقصتين. (7 درجات)

ب. في أيّ جين في البكتيريا الطافرة حدثت الطفرة؟ اشرح لماذا بدون وجود المادّة B في الوسط، تتراكم المادّة C في البكتيريا الطافرة. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 12 /

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.

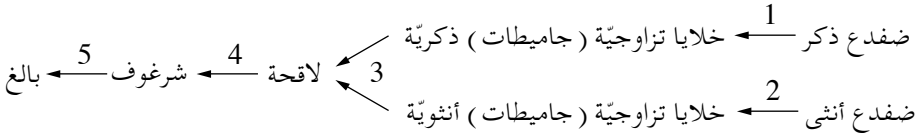
الموضوع IV – التكاثر

أجب عن ثلاثة أسئلة:

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

أجب عن السؤال 19 **(إلزاميّ)**.

19. أمامك تخطيط يصف مراحل في عمليّة تكاثر الضفدع (برمائيّ).



أ. حدِّد في أيّة مراحل من المراحل 1-5 (المشار إليها على الأسهم) يحدث انقسام اختزاليّ (ميوزا)، وفي أيّة مراحل يحدث انقسام غير مباشر (ميتوزا). علّل تحديداتك.
(7 درجات)

ب. تَنتُج في الضفدع الواحد خلايا تزاوجيّة كثيرة. هل الشحنة الوراثيّة لجميع الخلايا التزاوجيّة متطابقة؟ أعطِ تفسيرين يدعمان إجابتك. (8 درجات)

/ يتبع في صفحة 13 /

أجب عن أحد السؤالين 20-21.

20. تنمو في حقل معيّن ثلاثة أنواع نباتات: النوع "أ" يتكاثر بواسطة براعم مكاثرة في البصل، وفي النوع "ب" التلقيح هو غريب، وفي النوع "جـ" التلقيح هو ذاتيّ.
درِّج مدى التفاوت الجينيّ في أفراد نسل كلّ واحد من الأنواع – من النوع الذي التفاوت بين أفراد نسله هو الأكبر، وحتّى النوع الذي التفاوت بين أفراد نسله هو الأصغر. علّل إجابتك.
(12 درجة)

21. هناك أنواع كثيرة من النباتات تُنشَر بذورها إلى مسافات بعيدة، ولا تنبت بالقرب من النبتة الأمّ، وهناك نباتات تنبت بذورها بالقرب من النبتة الأمّ.

أ. اذكر طريقتين لنشر البذور لمسافات بعيدة عن النبتة الأمّ.
بالنسبة لكلّ واحدة من الطريقتين اللتين ذكرتَهما، صف ملاءَمة واحدة عند النبتة لطريقة النشر. (8 درجات)

ب. اذكر أفضليّة ممكنة لنَبْت النباتات بالقرب من النبتة الأمّ. (4 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 22-23.

22. **أ.** يُفرِز الجنين حديث السنّ في بداية الحمل هورمون HCG ، الذي يمنع ضمور الجسيم الأصفر.
اشرح أهمّيّة هذه الحقيقة لاستمرار الحمل بصورة سليمة. (6 درجات)

ب. اشرح كيف يؤدّي استعمال قرص منع الحمل إلى منع الحمل. (7 درجات)

23. عند الإنسان، بعد البلوغ الجنسيّ، تحدث عمليّة إنتاج الحيوانات المنويّة طوال الوقت، وتُنظَّم بواسطة تغذية مرتدّة. صف التغذية المرتدّة. استعمل في إجابتك المصطلحات: الغدّة النخاميّة (الهيبوفيزا)، الهيبوتلاموس، الخصية، التستوسترون، LH، FSH. (13 درجة)

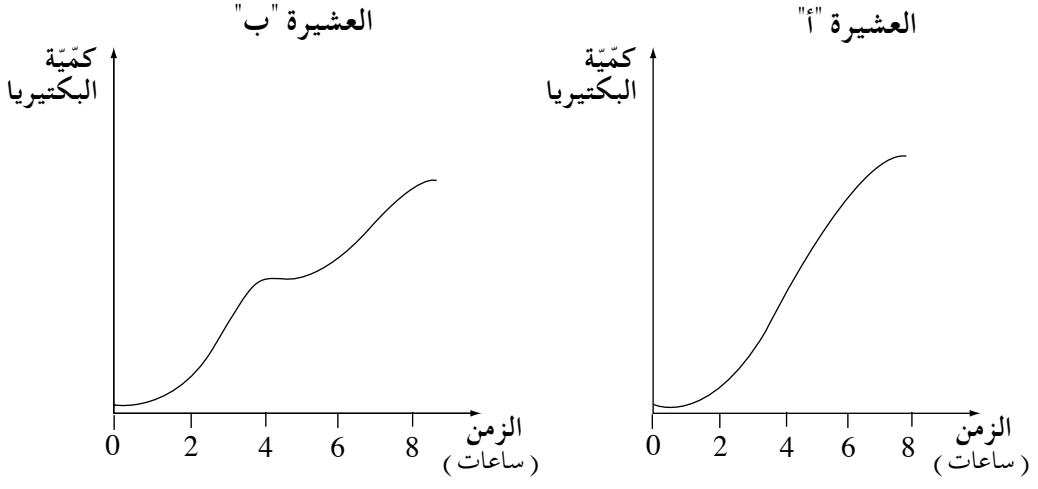
/ يتبع في صفحة 14 /

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. يصف المنحنيان اللذان أمامك مجرى تنمية عشيرتين متشابهتين من بكتيريا E. coli في وسطَي تنمية مختلفين. كمّيّة السكّر الكلّيّة في وسطَي التنمية متساوية، لكنّ السكّر في وسط تنمية العشيرة "أ" هو چلوكوز فقط، بينما يحوي وسط تنمية العشيرة "ب" چلوكوزًا ولاكتوزًا (سكّرًا ثنائيًّا) أيضًا.



فسّر التغيّر في كمّيّة البكتيريا كدالّة للزمن في كلّ واحدة من العشيرتَيْن. (15 درجة)

/ يتبع في صفحة 15 /

أجب عن أحد السؤالين 25-26.

25. مرض الجمرة الخبيثة (أنثراكس) يصيب حيوانات المَزارع. وُجدت في دم أبقار مريضة بالجمرة الخبيثة بكتيريا يُشتبَه بأن تكون مُسبِّب المرض.
صف مراحل العمليّة التي يجب إجراؤها من أجل فحص إذا كانت البكتيريا المشتبَه بها هي مُسبِّب مرض الجمرة الخبيثة. (12 درجة)

26. هناك أنواع معيّنة من البكتيريا تستطيع أن تتحوّل إلى أبواغ.
أ. اذكر صفتين تميّزان بوغ البكتيريا، تختلفان عن صفات خليّة البكتيريا التي نتج البوغ منها. (6 درجات)
ب. ما هي الأفضليّة التي تُكسبها للبكتيريا القدرة على التحوّل إلى أبواغ؟ (6 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 27-28.

27. هناك مَن يقترح استعمال البكتيريوفاجات بدلاً من المضادّات الحيويّة، في حالات معيّنة.
أ. اشرح لماذا يمكن للبكتيريوفاجات أن تشكّل بديلاً للمضادّات الحيويّة. (6 درجات)
ب. صف العمليّة التي نجمت بسببها الحاجة لإيجاد بديل للمضادّات الحيويّة. (7 درجات)

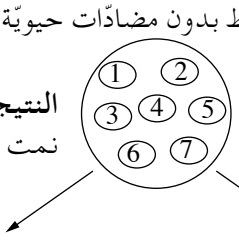
28. تُرك حليب خارج الثلّاجة وحمض بعد فترة معيّنة.
أ. اشرح ما هي العمليّة التي حدثت في الحليب وأدّت إلى تحمّضه. (7 درجات)
ب. هل تتوقّف العمليّة التي ذكرتَها في البند "أ" بعد فترة؟ اشرح إجابتك. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 16 /

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)**.

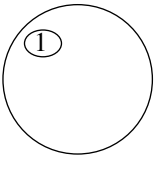
29. أجرى البروفسور لدربيرج تجربة للإجابة عن السؤال: هل صفة صمود البكتيريا أمام المضادّات الحيويّة تتطوّر في أعقاب التعرّض للمضادّات الحيويّة أم أنّها تظهر قبل ذلك بدون علاقة للتعرّض للمضادّات الحيويّة؟
أُجريت التجربة في مرحلتين. في المرحلة "أ"، زرع البروفسور لدربيرج بكتيريا على طبق (وسط غذائيّ صلب)، وتطوّرت مستعمرات كثيرة (مصدركلّ مستعمرة من بكتيريا واحدة).
في المرحلة "ب"، نقل البروفسور لدربيرج المستعمرات من الطبق الذي كان في المرحلة "أ"، إلى طبقين: طبق يحوي مضادّات حيويّة وطبق بدون مضادّات حيويّة. تمّ الحفاظ على موقع المستعمرات بدقّة.



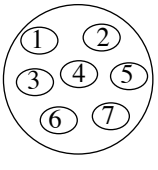
المرحلة "أ"
زَرْع بكتيريا إي. كولي على وسط غذائيّ

النتيجة:
نمت مستعمرات كثيرة

المرحلة "ب"
نقل جميع مستعمرات البكتيريا من الطبق الذي في المرحلة "أ" إلى وسطين غذائيّين



النتيجة:
نمت مستعمرة واحدة فقط



النتيجة:
نمت جميع المستعمرات

أعاد البروفسور لدربيرج إجراء المرحلة "ب" من التجربة مرّات كثيرة، وحصل في كلّ مرّة على نتائج كتلك الموصوفة في الرسم.

أ. اعتمادًا على نتائج التجربة، هل تتطوّر صفة صمود البكتيريا أمام المضادّات الحيويّة في أعقاب التعرّض للمضادّات الحيويّة أم أنّها تظهر قبل ذلك بدون علاقة للتعرّض للمضادّات الحيويّة؟ علّل. (8 درجات)

ب. اشرح كيف تنعكس عمليّة الانتخاب الطبيعيّ في نتائج التجربة. (7 درجات)

/ يتبع في صفحة 17 /

أجب عن أحد السؤالين 30-31.

30. هناك نظريّتان تفسّران تطوّر الأنواع: نظريّة لَمارك ونظريّة داروين.

أ. كيف كان سيفسّر كلّ واحد منهما الحقيقة بأنّ الحصان في أيّامنا أكبر بكثير من آبائه القدامى؟ (7 درجات)

ب. خلال مئات السنين، اعتادوا في الصين على تضميد كفَّي قدمَي البنات حديثات السنّ بواسطة ضمادات مشدودة، كي تكون كفّ قدمهنّ صغيرة جدًّا عندما يكبرن. رغم ذلك للبنات اللواتي وُلدن لهؤلاء البنات (ولم تُضمَّد أقدامهنّ)، نمت أقدام بِكِبَر طبيعيّ.
حدِّد أيّة نظريّة من النظريّتين يمكن دحضها في أعقاب هذه الحالة. علّل تحديدك.
(6 درجات)

31. تَضَرَّرَ محصول القمح في أماكن كثيرة في العالم من فطر طفيليّ يُسبِّب مرض صدأ الحبوب.
يحاول المُزارعون تطوير أصناف قمح صامدة أمام صدأ الحبوب.

أ. صف طريقتين لتنمية صنف قمح صامد أمام صدأ الحبوب. (7 درجات)

ب. اعرض أفضليّة بيولوجيّة واحدة لكلّ واحدة من الطريقتين. (6 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

32. اكتُشفت قبل حوالي مئة سنة في جزيرة كريت (في اليونان) بقايا ثديّ. اعتقدوا في البداية أنّ هذا الثديّ هو فيل قديم، لكن بعد فحص اعتمد على التشريح المقارن، وفي مرحلة لاحقة بواسطة فحوص في المستوى الجزيئيّ، توصّل الباحثون إلى استنتاج مفاده أنّ هذا الثديّ هو ماموت قزم (من عائلة الفِيَلة).
اذكر أيّ فحص من الفحصين اللذين أجراهما الباحثون يُقدِّم دليلاً قاطعًا أكثر لاستنتاجهم، واشرح المبدأ الذي يعتمد عليه الفحص الذي ذكرتَه. (12 درجة)

33. توجد لدى أسماك وحيوانات أخرى ظاهرة سلوك جماعيّ.
تعيش في بحيرة كبيرة في أفريقيا أسماك مشط صغيرة تُسمّى Blue Flash. هذه الأسماك معتادة على التحرّك في الماء، فقط في مبنى جماعيّ يحوي مئات الأفراد. تبدو هذه الأسماك كجسم واحد يغيّر شكله طوال الوقت، لكنّه يحافظ على مبنى جماعيّ متكتّل.
صف آليّة تطوّريّة كان يمكنها أن تؤدّي إلى تطوّر سلوك جماعيّ لدى هذه الأسماك. (12 درجة)

/ يتبع في صفحة 18 /

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. يمكن إنتاج وقود بيولوجيّ من النباتات بواسطة البكتيريا. من أجل إنتاج وقود كهذا، بُنيت أربعة بلاسميدات، وأُدخلت إليها جينات مختلفة، كما هو موصوف في الجدول الذي أمامك.

البلاسميد	الجينات التي أُدخلت إلى البلاسميد
پ – سليولوز	سيلولاز، بيتا – چلكتوزيداز، صمود أمام الكنميسين
پ – حامض دهنيّ	6 جينات من أوپرون إنتاج حامض دهنيّ، صمود أمام الكلورامفنيكول
پ – بوتانول	7 جينات من أوپرون إنتاج بوتانول، صمود أمام الكلورامفنيكول
پ – پينين	8 جينات من أوپرون إنتاج پينين، صمود أمام الكلورامفنيكول

أ. حدِّد أيّة بلاسميدات من المعروضة في الجدول يجب إدخالها إلى البكتيريا كي تستطيع إنتاج بوتانول. علّل تحديدك. (8 درجات)

ب. اشرح ماذا سيحدث لو كان جين صمود أمام نفس المضادّ الحيويّ في جميع البلاسميدات. (7 درجات)

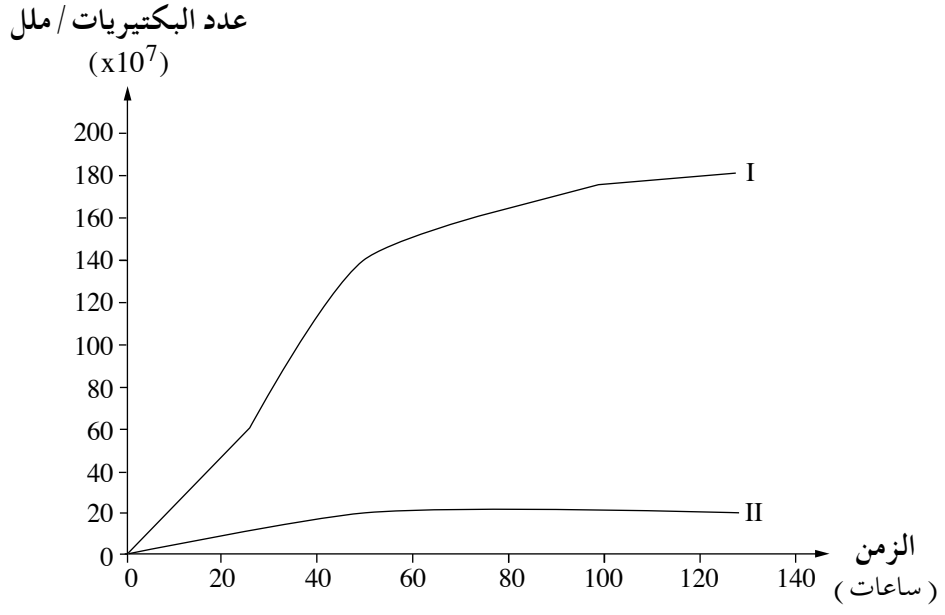
/ يتبع في صفحة 19 /

أجب عن أحد السؤالين 35-36.

35. يمكن إنتاج وقود بيولوجيّ بواسطة بكتيريا E.coli مهندَسة. ينمّون هذه البكتيريا على وسط دُخْن معالَج.

أ. اشرح ما هي أهمّيّة المعالجة التي تتمّ في الدُّخْن، قبل تنمية البكتيريا عليه.
(6 درجات)

ب. أمامك رسم بيانيّ فيه منحنيان I-II، يصفان تنمية بكتيريا E.coli من الصنف البرّيّ وبكتيريا مهندَسة من نفس النوع، على وسط دُخْن معالَج.



حدِّد أيّ منحنى من المنحنيين I أم II يصف تنمية البكتيريات المهندَسة، وأيّ منحنى يصف تنمية البكتيريات من الصنف البرّيّ. علّل. (7 درجات)

36. **أ.** صف فحصين يمكن بواسطتهما التحديد إذا كانت البكتيريات التي أُدخل إليها جين إنتاج الإنزيم سيلولاز تعكس أثر هذا الجين. (7 درجات)

ب. في عمليّة الإنتاج الصناعيّ هناك أهمّيّة بأن تتمتّع البكتيريا المهندَسة باستقرار جينيّ.
يصف المقال "بكتيريات مهندَسة تُنْتِج وقودًا بيولوجيًّا من العشب" بكتيريا تُنتِج بوتانول.
اشرح سبب عدم استقرار هذه البكتيريا من الناحية الجينيّة. (6 درجات)

/ يتبع في صفحة 20 /

أجب عن أحد السؤالين 37-38.

37. في جسم المرضى بمرض ADA SCID ينقص الإنزيم أدينوزين دي أمينيز. يمكن هندسة بكتيريا تُنتِج هذا الإنزيم، ومن ثمّ حقنه للمرضى.

أ. هل البلاسميد الذي سيُدخَل إلى البكتيريا كي تُنتِج الإنزيم الذي سيُحقَن للمرضى، يجب أن يحوي DNA أم DNA مكمِّل (cDNA)؟ علّل. (6 درجات)

ب. اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لعلاج المرضى بواسطة حقن الإنزيم بالمقارنة مع العلاج الجينيّ. (6 درجات)

38. بهدف العلاج الجينيّ للمريضات بمرض ADA SCID ، استعمل الباحثون حاملاً هو عبارة عن رتروڤيروس (ڤيروس قهقريّ).

أ. صف عمليّة تحضير الحامل. (6 درجات)

ب. ما هي المشكلة التي قد تنجم عند الاستعانة بالڤيروس الذي يُستعمَل حاملاً لإدخال جين إلى الخلايا؟ (6 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