**מדינת ישראל**
**משרד החינוך**

סוג הבחינה: א. בגרות לנבחני משנה
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **920231, 28**
**תרגום לערבית (2)**

**دولة إسرائيل**
**وزارة التّربية والتّعليم**

نوع الامتحان: أ. بجروت لممتحَني الإعادة
ب. بجروت للممتحَنين الخارجيّين
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **920231، 28**
**ترجمة إلى العربيّة (2)**

# ביולוגיה

2 יחידות לימוד
חלק מבחינת 3 יחידות לימוד

## הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:
בשאלון זה ארבעה פרקים.

| | | | |
|---|---|---|---|
| פרק ראשון | — | 30 | נק' |
| פרק שני | — | 24 | נק' |
| פרק שלישי | — | 24 | נק' |
| פרק רביעי | — | 22 | נק' |
| סה"כ | — | 100 | נק' |

ג. חומר עזר מותר בשימוש: אין.

ד. הוראות מיוחדות:
1. את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19).
את תשובותיך לשאלות בשלושת הפרקים האחרים כתוב במחברת הבחינה.
2. בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

# البيولوجيا

وحدتان تعليميّتان
جزء من امتحان 3 وحدات تعليميّة

## تعليمات للممتحَن

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. مبنى النّموذج وتوزيع الدّرجات:
في هذا النّموذج أربعة فصول.

| | | | |
|---|---|---|---|
| الفصل الأوّل | – | 30 | درجة |
| الفصل الثّاني | – | 24 | درجة |
| الفصل الثّالث | – | 24 | درجة |
| الفصل الرّابع | – | 22 | درجة |
| المجموع | – | 100 | درجة |

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: لا توجد.

د. تعليمات خاصّة:
1. أشر إلى إجاباتك عن الأسئلة في الفصل الأوّل في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19).
اكتب إجاباتك عن الأسئلة في الفصول الثّلاثة الأخرى في دفتر الامتحان.
2. عند إنهاء الامتحان، سلّم دفتر الامتحان للممتحِن.

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!**

# الأسئلة

## الفصل الأوّل (30 درجة)

في هذا الفصل 15 سؤالاً ، 1-15.
أجب عن جميع الأسئلة. إذا أجبتَ صحيحًا عن 13 سؤالاً على الأقلّ، تحصل على الدرجات الـ 30 بأكملها.

لكلّ سؤال مقترَحة أربع إجابات. اختر الإجابة الأكثر ملاءمة.

* أشِر إلى الإجابة التي اخترتَها في ورقة الإجابات التي في آخر دفتر الامتحان (صفحة 19) .
* في كلّ سؤال، أشِر بقلم حبر بـِ × في المربّع الذي تحت الحرف (א-ד) الذي يمثّل الإجابة التي اخترتَها.

مثال:

**47.** أيّ مرض ينتقل بواسطة البعوض؟

א. الصَّفَر
ב. الحصبة الألمانيّة
ג. الملاريا
ד. السعال

في هذه الحالة، تشير إلى إجابتك في ورقة الإجابات على النحو التالي:

**47.** א ☐ ב ☐ ג ☒ ד ☐

* في كلّ سؤال يجب الإشارة بـِ × واحد فقط.
* لمحو إشارة يجب ملء كلّ المربّع هكذا: ■
* **يُمنع** المحو بالتيبكس.

/يتبع في صفحة 3/

**انتبه: يُحبَّذ الامتناع قدر الإمكان عن المحو في ورقة الإجابات. لذلك يوصى أوّلاً بالإشارة إلى الإجابات الصحيحة في نموذج الامتحان نفسه، وبعد ذلك فقط الإشارة إليها في ورقة الإجابات.**

أجب عن جميع الأسئلة 1-15.

**1.** خرجت خليّة دم حمراء من اليد اليمنى لشخص، وعادت إلى يده اليمنى.
في أيّة أعضاء كان يجب على الخليّة أن تمرّ؟

א. القلب والرئتين.
ב. الرأس والرئتين.
ג. القلب واليد اليسرى.
ד. الأمعاء والرِّجل اليسرى.

**2.** أيّة مميّزات للنباتات يُتوقَّع إيجادها في بيت تنمية حارّ وجافّ؟

א. جذور متفرّعة وأوراق كبيرة.
ב. جذور غير متفرّعة وأوراق كبيرة.
ג. جذور غير متفرّعة وأوراق صغيرة.
ד. جذور متفرّعة وأوراق صغيرة.

**3.** أيّة مادّة من الموادّ التي أمامك يمكنها أن تُمتَصّ في الأمعاء فقط بعد أن تحلّلت في عمليّة الهضم؟

א. الماء.
ב. الچلوكوز.
ג. الزلاليّات.
ד. الأملاح المعدنيّة.

**4.** في أعقاب عمليّة الميوزا (الانقسام الاختزاليّ):

א. يبقى عدد الكروموسومات في خلايا الجسم ثابتًا في كلّ جيل.
ב. يكون نفس الـ DNA في كلّ واحدة من الخلايا التي تَنتُج.
ג. تُبنى الزلاليّات في الخليّة حسب المعلومات الموجودة في الـ DNA.
ד. لا تحدث في الكروموسومات طفرات مُضرّة.

/يتبع في صفحة 4/

**5.** أيّ عمل من الأعمال التي أمامك يساهم في زيادة أثر الاحتباس الحراريّ؟

א. شَتْل النباتات.

ב. قَطْع أشجار الغابات.

ג. تنمية نباتات في الدفيئات.

ד. خَفْض تركيز الأوكسجين في الهواء.

**6.** أيّة مادّتَيْن يمكنهما أن تُستعمَلا مصدر طاقة للخليّة؟

א. الماء؛ الزلاليّات.

ב. $CO_2$؛ الدهنيّات.

ג. الماء؛ الكربوهيدرات.

ד. الكربوهيدرات؛ الدهنيّات.

**7.** ما الذي يُحدِّد ترتيب الأحماض الأمينيّة في الزلاليّات التي تَنتُج في خلايا جسم الإنسان؟

א. نوع الإنزيمات التي تعمل في الجهاز الهضميّ.

ב. نوع الزلاليّات التي تُركِّب الغذاء.

ג. كمّيّة الأحماض الأمينيّة التي تُمتَصّ إلى الدم.

ד. المعلومات الموجودة في الـ DNA الذي في الخلايا.

**8.** توجد لغشاء الخليّة صفة النفاذيّة الانتقائيّة. هذا يعني:

א. تستطيع الموادّ الدخول إلى الخليّة فقط عندما تُوظَّف طاقة.

ב. تستطيع جميع الموادّ الدخول إلى الخليّة، لكن ليس جميعها يستطيع الخروج من الخليّة.

ג. دخول الموادّ إلى الخليّة وخروجها من الخليّة يتعلّقان بصفات الموادّ.

ד. تستطيع جميع الموادّ الخروج من الخليّة، لكن ليس جميعها يستطيع الدخول إلى الخليّة.

/يتبع في صفحة 5/

**9.** جسم الإنسان مبنيّ من أجهزة كثيرة. كي يعمل جسم الإنسان بنجاعة، هناك حاجة للتنسيق بين جميع الأجهزة التي في الجسم.
أحد الأجهزة المسؤولة عن هذا التنسيق هو:

א. الجهاز الهضميّ.
ב. الجهاز العصبيّ.
ג. جهاز التنفّس.
ד. جهاز الحماية.

**10.** عندما يقوم شخص معيّن بجهد جسمانيّ مكثّف يحمرّ جلد وجهه. ما هو تفسير ذلك؟

א. الشعيرات الدمويّة القريبة من الجلد تنفجر بسبب الجهد.
ב. تُدفَق كمّيّة أكبر من الدم إلى الشعيرات الدمويّة التي في الجلد، وهذا يساعد على تبريد الجسم.
ג. أثناء الجهد يزداد عدد خلايا الدم الحمراء في الجسم.
ד. الحرارة التي تنطلق إلى البيئة تؤدّي إلى تحوُّل الجلد إلى أحمر.

**11.** ما هي أهمّيّة النباتات الخضراء في المنظومة البيئيّة؟

א. إنتاج مادّة غير عضويّة واستيعاب الأوكسجين.
ב. إنتاج مادّة عضويّة واستيعاب الأوكسجين.
ג. إنتاج مادّة عضويّة وإطلاق الأوكسجين.
ד. إنتاج مادّة غير عضويّة وإطلاق الأوكسجين.

**12.** من أجل منع إصابة شخص معيّن بمرض تلوّثيّ إذا تعرّض في المستقبل لمسبِّب المرض، يجب إعطاؤه:

א. تطعيمًا فعّالاً.
ב. تطعيمًا غير فعّال.
ג. دواءً يُبيد البكتيريا.
ד. دواءً يُبيد الڤيروسات.

/يتبع في صفحة 6/

**13.** تلوُّث البيئة بواسطة الإنسان:

א. يؤثّر فقط على عوامل أحيائيّة.

ב. يؤثّر فقط على عوامل لاأحيائيّة.

ג. لا يؤثّر على عوامل أحيائيّة ولا يؤثّر على عوامل لاأحيائيّة.

ד. يؤثّر على عوامل أحيائيّة وعلى عوامل لاأحيائيّة.

**14.** أيّ من التغيّرات التي أمامك يمكنه أن يزيد وتيرة عمليّة يحفّزها الإنزيم؟

א. زيادة تركيز الناتج.

ב. زيادة تركيز الوسط (السوبسترات).

ג. تقليل تركيز الإنزيم.

ד. تقليل تركيز الوسط (السوبسترات).

**15.** معظم المخلوقات "المُحلِّلات" هي:

א. بكتيريا وفطريّات.

ב. نباتات وفطريّات.

ג. طيور وحشرات.

ד. حشرات وبكتيريا.

/يتبع في صفحة 7/

**انتبه: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.**

/يتبع في صفحة 8/

## الفصل الثاني (24 درجة)

في هذا الفصل خمسة أسئلة (16-20) في مواضيع النواة.
اختَر ثلاثة أسئلة، وأجب عنها في **دفتر الامتحان** (لكلّ سؤال – 8 درجات).

**16.** الجدول الذي أمامك يعرض معدّل وتيرة نبض القلب ومعدّل حجم النبضة في ثلاثة مستويات للنشاط الجسمانيّ.

| مستوى النشاط الجسمانيّ | معدّل وتيرة نبض القلب (نبضات في الدقيقة) | معدّل حجم النبضة (ملل) |
|---|---|---|
| **راحة** | 75 | 80 |
| **نشاط خفيف** | 100 | 95 |
| **نشاط مكثَّف** | 180 | 100 |

**أ.** حدِّد في أيّ مستوى نشاط تكون إنتاجيّة القلب هي الأعلى (لا حاجة للحساب).
علّل تحديدك حسب معطيات من الجدول. (3 درجات)

**ب.** اشرح ما هي أهمّيّة إنتاجيّة القلب العالية للنشاط في المستوى الذي ذكرتَه في البند "أ".
(5 درجات)

**17.** أدخلوا في تجربة معيّنة مكعّبات بطاطا إلى وعاءين. الوعاء "أ" حوى مياهًا مقطّرة والوعاء "ب" حوى محلول ملح بتركيز عالٍ. بعد ساعة وزنوا المكعّبات، ووجدوا أنّ وزن المكعّبات انخفض في أحد الوعاءين، وازداد وزنها في الوعاء الآخر.

**أ.** حدِّد في أيّ وعاء، "أ" أم "ب"، انخفض وزن المكعّبات، وفي أيّ وعاء ازداد وزنها.
(2.5 درجة)

**ب.** اشرح ما الذي أدّى إلى التغيّرات في وزن المكعّبات في كلّ واحد من الوعاءين.
(5.5 درجات)

**18.** أدخل باحثون إلى خلايا معيّنة مادّة تضرّ بنشاط الميتوكندريا، وفي أعقاب ذلك تضرّر دخول وخروج موادّ معيّنة عبر غشاء الخليّة. اشرح ما الذي أدّى إلى الإضرار بنشاط غشاء الخليّة.

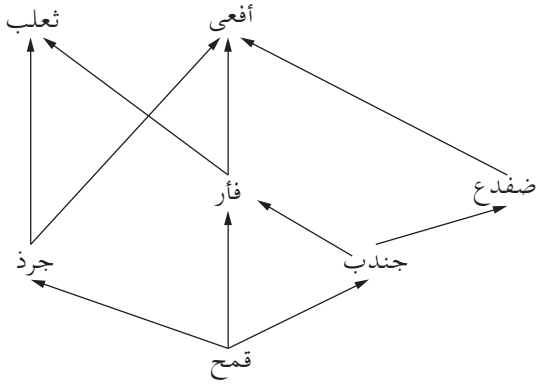
/يتبع في صفحة 9/

**19.** أكل شخص معيّن وجبة غنيّة بالكربوهيدرات، وبعدها ارتفع تركيز هورمون الإنسولين في دمه.

**أ.** ما الذي أدّى إلى ارتفاع تركيز الإنسولين في الدم بعد الوجبة؟ (3.5 درجات)

**ب.** ما هو تأثير الإنسولين على تركيز السكّر (الچلوكوز) في الدم؟ اشرح. (4.5 درجات)

**20.** أمامك تخطيط لشبكة غذائيّة.




**أ.** حدِّد أيّ مخلوق من المخلوقات التي في الشبكة هو مستهلِك أوّليّ ومستهلِك ثانويّ أيضًا؟ علّل تحديدك. (4 درجات)

**ب.** حسب الشبكة، اذكر ما هو نوع العلاقات المتبادلة الذي يمكن أن يكون بين الأفعى والثعلب. علّل. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 10/

## الفصل الثالث (24 درجة)

في هذا الفصل أسئلة في ثلاثة مواضيع.
اختر موضوعين تعلّمتَهما، وفي كلّ موضوع أجب في **دفتر الامتحان** عن ثلاثة أسئلة، حسب التعليمات (لكلّ موضوع – 12 درجة؛ عدد الدرجات لكلّ بند / سؤال مسجّل في نهايتهما).

### الموضوع I – سلوك الحيوانات

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 21 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 22-23 وعن أحد السؤالين 24-25.

أجب عن السؤال 21 **(إلزاميّ)**.

**21.** أراد باحثون فحص تطوّر قدرة التغريد لدى ذكور عصفور دوري المستنقعات. لهذا الغرض، أجرى الباحثون تجربة على الزغاليل. نمّى الباحثون عدّة زغاليل ذكور من لحظة فقسها من البيوض في أقفاص منفردة، في مَعزل صوتيّ مطلق. بهذه الطريقة لم تسمع الزغاليل تغريد أفراد أخرى بتاتًا. أصدرت هذه الذكور عند بلوغها تغريدًا ليس متطوّرًا، لكنّه تَميَّزَ بمركّبات تشبه تلك التي في تغريد الذكر البالغ الذي نما في شروط طبيعيّة.

**أ.** اعتمادًا على المعلومات التي في القطعة، هل تغريد الذكر البالغ لدوري المستنقعات هو موروث أم مكتسَب، أم أنّه موروث ومكتسَب أيضًا؟ علّل إجابتك. (درجتان)

**ب.** اذكر رسالتين مختلفتين تُنقَلان بواسطة تغريد العصافير. (درجتان)

أجب عن أحد السؤالين 22-23.

**22.** **أ.** أعطِ مثالين مختلفين لاتّصال كيميائيّ داخل النوع بين الحيوانات.
في كلّ مثال، اذكر اسم الحيوان والرسالة المنقولة. (درجتان)

**ب.** اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة للاتّصال **الكيميائيّ** بالمقارنة مع قنوات اتّصال أخرى. (درجتان)

**23.** أعطِ ثلاثة أمثلة لنقل رسالة بين الأنواع بين الحيوانات. في كلّ مثال، اذكر اسم الحيوان والرسالة المنقولة. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن أحد السؤالين 24-25.

**24.** **أ.** ذكور وإناث سمكة من نوع معيّن تُحرِّر إلى المياه كمّيّة كبيرة من الخلايا التكاثريّة (الجاميطات) ولا تعتني بأفراد نسلها بتاتًا.

اشرح إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لإستراتيجيّة التكاثر هذه. (درجتان)

**ب.** أعطِ مثالاً واحدًا لحيوان تُوظَّف في تكاثره طاقة بمستوى يختلف عن المستوى الذي في المثال المعروض في البند "أ". في المثال الذي أعطيتَه، اذكر بماذا ينعكس توظيف الطاقة في التكاثر. (درجتان)

**25.** إناث عصفور صائد المحار تضع بيوضها في حفرة في الأرض، وترقد عليها لمدّة 30 يومًا. تفقس أفراد النسل من البيوض وعيونها مفتوحة، وتستطيع المشي بعد عدّة ساعات من فقسها. الأبوان يُطعِمان أفراد النسل لمدّة شهر تقريبًا، إلى أن يغادر جميع أفراد النسل العشّ.

**أ.** هناك مَن يدّعي أنّه لا يمكن التحديد إذا كانت أفراد نسل صائد المحار هي أفراخ أم زغاليل. علّل هذا الادّعاء. (درجتان)

**ب.** بعد أن تضع أنثى صائد المحار البيوض، يرقد الأبوان عليها. بعد فقس أفراد النسل من البيوض، يعتني الأبوان بها. كما أنّ الذكر يُبعد الغرباء عن منطقة النفوذ، ويُزوِّد طعامًا للأنثى ولأفراد النسل.

ما هو الأرجح إيجاده في نوع صائد المحار – أحاديّة الشكل الجنسيّ أم ثنائيّة الشكل الجنسيّ؟ اشرح إجابتك. (درجتان)

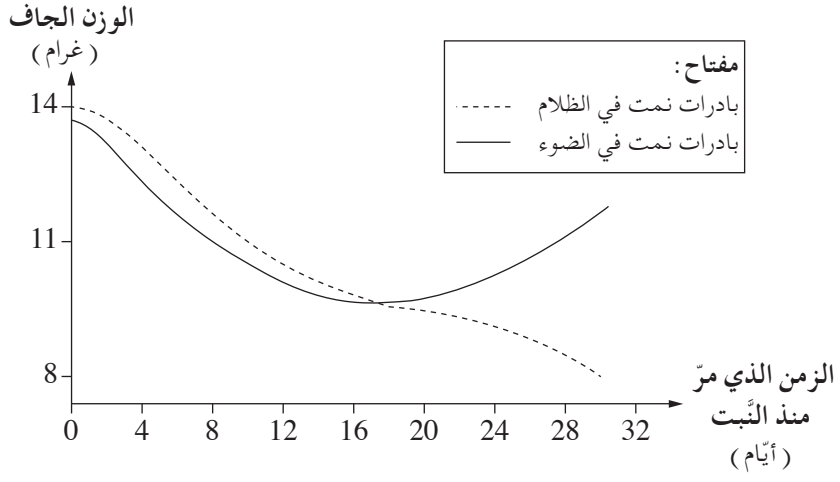
/يتبع في صفحة 12/

**الموضوع II – من بذرة إلى أخرى**

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 26 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 27-28 وعن أحد السؤالين 29-30.

أجب عن السؤال 26 **(إلزاميّ)**.

**26.** في تجربة معيّنة أنبتوا مجموعتين من البذور، ونمّوها لمدّة 30 يومًا في شروط مثلى. أنبتوا بذور إحدى المجموعتين ونمّوها في الضوء، وبذور المجموعة الأخرى – في الظلام. كلّ عدّة أيّام فحصوا الوزن الجافّ للبادرات (الوزن بدون ماء) من المجموعتين. النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامك.




**أ.** فسّر التغيّرات في الوزن الجافّ للبادرات في المجموعتين، منذ بداية النَّبْت وحتّى اليوم الـ12. (درجتان)

**ب.** فسّر التغيّرات في الوزن الجافّ للبادرات التي نمت في الضوء، منذ اليوم الـ20 وحتّى نهاية التجربة. (درجتان)

/يتبع في صفحة 13/

أجب عن أحد السؤالين 27-28.

**27.** اذكر أفضليّة واحدة لتحسين النباتات بواسطة الهندسة الوراثيّة، وأفضليّة واحدة للتحسين بواسطة التهجينات. (4 درجات)

**28.** يُعنى المزارعون الذين ينمّون النباتات بالحصول على محاصيل في مواعيد معيّنة. اذكر مثالاً واحدًا لتدخّل في تنمية النباتات من أجل الحصول على محصول في الموعد المرغوب، واشرح كيف يساعد هذا التدخّل على تحقيق هذا الهدف. (4 درجات)

أجب عن أحد السؤالين 29-30.

**29.** **أ.** يتمّ تلقيح النباتات بطريقتين: التلقيح الذاتيّ والتلقيح الغريب.
اشرح الفرق بين التلقيح الذاتيّ والتلقيح الغريب. (درجتان)

**ب.** اذكر أفضليّة واحدة للتكاثر التزاوجيّ (الجنسيّ) بالمقارنة مع التكاثر اللاتزاوجيّ (اللاجنسيّ/الخضريّ). (درجتان)

**30.** دورة حياة النباتات هي حوليّة (أحاديّة السنوات) أو متعدّدة السنوات.

**أ.** اشرح ما هي دورة الحياة الحوليّة، وما هي دورة الحياة المتعدّدة السنوات للنباتات. (درجتان)

**ب.** ما هي أفضليّة دورة الحياة الحوليّة للنباتات بالمقارنة مع دورة الحياة متعدّدة السنوات؟ (درجتان)

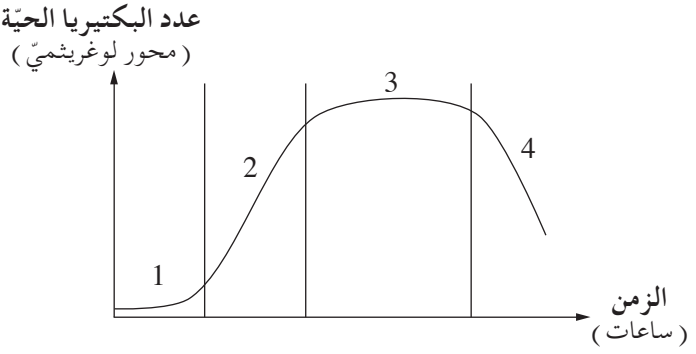
/يتبع في صفحة 14/

**الموضوع III – الكائنات الحيّة المجهريّة**

أجب عن ثلاثة أسئلة: عن السؤال 31 (إلزاميّ) وعن أحد السؤالين 32-33 وعن أحد السؤالين 34-35.

أجب عن السؤال 31 **(إلزاميّ)**.

**31.** الرسم البيانيّ الذي أمامك يعرض منحنى تنمية بكتيريا تنمو في شروط هوائيّة، أُشير فيه إلى أربع مراحل تنمية، 1-4.




**أ.** في المرحلتين 1 وَ 3 يبقى عدد البكتيريا مستقرًّا. فسّر لماذا لا يتغيّر عدد البكتيريا في المرحلة 1، ولماذا لا يتغيّر في المرحلة 3. (درجتان)

**ب.** البكتيريا التي منحنى تنميتها معروض في الرسم البيانيّ تستطيع النموّ أيضًا في شروط لاهوائيّة. في هذه الشروط وتيرة تكاثرها هي أبطأ. فسّر لماذا. (درجتان)

أجب عن أحد السؤالين 32-33.

**32.** **أ.** هل يمكن معالجة مرض تُسبِّبه الڤيروسات بواسطة أدوية مضادّات حيويّة؟ فسّر. (درجتان)

**ب.** اشرح لماذا البنسلين ملائم للاستعمال كدواء لمرض تُسبِّبه البكتيريا، بينما الموادّ التي تضرّ بغشاء الخليّة هي غير ملائمة. (درجتان)

**33.** في جذور نبتة البازيلاء (نوع من البقوليّات) توجد كُبَيْبات وبداخلها بكتيريا من نوع معيّن.

**أ.** اذكر ما هي العلاقات المتبادلة بين البكتيريا التي في الكُبَيْبات وبين نبتة البازيلاء. (درجتان)

**ب.** اشرح لماذا ليست هناك حاجة لتسميد التربة التي ينموّن فيها البازيلاء، بسماد نيتروجينيّ. (درجتان)

/يتبع في صفحة 15/

أجب عن أحد السؤالين 34-35.

**34.** كي لا يتلف التوت بسرعة، يجب حفظه في الثلّاجة. لكن بالمقابل، يمكن حفظ مربّى التوت لفترة طويلة خارج الثلّاجة دون أن يتلف.

**أ.** اشرح لماذا يجب حفظ التوت في الثلّاجة. (درجتان)

**ب.** اشرح لماذا لا يتلف مربّى التوت، حتّى بعد فترة طويلة خارج الثلّاجة. (درجتان)

**35.** التعقيم والتجميد هما طريقتان لحفظ الغذاء. اشرح كيف تساعد كلّ واحدة من هاتين الطريقتين على حفظ الغذاء. (4 درجات)

/يتبع في صفحة 16/

# الفصل الرابع (22 درجة)

في هذا الفصل قطعتان، I-II .
اختَر إحدى القطعتين، وأجب في **دفتر الامتحان** عن جميع الأسئلة التي تتعلّق بالقطعة التي اخترتَها.
(عدد الدرجات لكلّ سؤال / بند مسجّل في نهايتهما.)

## القطعة I – الملاريا: مرض قديم ودواء قديم–جديد

الملاريا هو أحد الأمراض القديمة والفتّاكة التي عرفتها البشريّة. في الوقت الحاضر، أكثر من مئتَي مليون شخص يُصابون بعدوى الملاريا كلّ سنة، ومئات آلاف الأشخاص يموتون منها كلّ سنة.
من المعلوم اليوم أنّ مُسبِّب مرض الملاريا هو طفيليّ وحيد الخليّة – بلاسموديوم. دورة حياة البلاسموديوم تشمل مرحلة واحدة تحدث في جسم الإنسان ومرحلة أخرى تحدث في إناث بعوضة من نوع الأنوفلس.
أنثى البعوضة المُصابة بالبلاسموديوم تلسع شخصًا وتمصّ دمه. أثناء اللسع يدخل إلى الدم لُعاب يحوي بلاسموديوم. تدخل خلايا البلاسموديوم إلى خلايا الدم الحمراء لدى الشخص وتتكاثر داخلها. في مرحلة معيّنة، تنفجر خلايا الدم وتُحرِّر خلايا بلاسموديوم إلى تيّار الدم، وخلايا البلاسموديوم هذه تدخل إلى خلايا دم حمراء إضافيّة. في هذه المرحلة، ترتفع درجة حرارة جسم المريض، ويمكنها أن تصل إلى $42^{o}C$.
عندما تلسع أنثى البعوضة شخصًا مُصابًا وتمصّ دمه، تصل خلايا البلاسموديوم إلى جهازها الهضميّ، ومن هناك تنتقل إلى غدد لُعابها. عندما تلسع هذه الأنثى المُصابة شخصًا معافًى فإنّها تُعْدِيه، وهكذا تبدأ دورة حياة جديدة للبلاسموديوم، وبهذه الطريقة يستمرّ المرض في الانتشار.
الباحثة الصينيّة يويو تو حازت على جائزة نوبل في الطبّ لعام 2015 على تطوير دواء ناجع ضدّ الملاريا.
وجدت الباحثة في الكتب الصينيّة قبل 2200 سنة أنّ نبتة الشيح الحوليّة استُعملت دواءً للملاريا.
استخلصت الباحثة مادّة **الأرتميسينين** من النبتة، ووجدت أنّه بوجود الحديد، يضرّ الأرتميسينين بالبلاسموديوم.
عندما يدخل البلاسموديوم إلى خلايا الدم الحمراء في الإنسان فإنّه يُحلِّل الهيموجلوبين، وفي أعقاب ذلك يتحرّر الحديد. بوجود الحديد يتحوّل الأرتميسينين إلى مادّة سامّة بالنسبة للبلاسموديوم، وتُهدَم خلايا البلاسموديوم.
بفضل علاج المرضى بالأرتميسينين، انخفضت نسبة الوفيات من الملاريا بمدًى ملحوظ في السنوات الأخيرة.

/يتبع في صفحة 17 /

إذا اخترتَ القطعة I، أجب عن خمسة الأسئلة 36-40.

**36.** ما هي العلاقات المتبادلة بين الإنسان والپلاسموديوم؟ فسّر. (4 درجات)

**37.** صف كيف تنتقل خلايا الپلاسموديوم من شخص مريض بالملاريا إلى شخص معافًى.
(4 درجات)

**38.** اذكر تغيُّرَيْن يحدثان في جسم الشخص المريض بالملاريا، واشرح الضرر الذي يتسبّب في أعقاب كلّ واحد من التغيّرين. (4 درجات)

**39.** إحدى طرق منع انتشار مرض الملاريا هي الإضرار ببعوض الأنوفلس. يمكن الإضرار بالبعوض بواسطة الإبادة الكيميائيّة أو الإبادة البيولوجيّة. اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لاستعمال الإبادة البيولوجيّة. (5 درجات)

**40.** لو كانت خلايا الپلاسموديوم تتكاثر في خلايا الدم البيضاء، هل كان بالإمكان استعمال الأرتميسينين دواءً للملاريا؟ علّل إجابتك. (5 درجات)

/يتبع في صفحة 18 /

## القطعة II – بدائل لخلايا الدم الحمراء

هناك حالات يمكن أن يفقد فيها الجسم كمّيّة كبيرة من الدم: جرح عميق وعمليّة جراحيّة معقّدة وغير ذلك. الشخص الذي يفقد كمّيّة كبيرة من الدم، يحتاج إلى الحصول على **تبرّع دم** – وجبة دم يتبرّع بها شخص آخر. جسم المتبرّع بالدم الذي وضعه الصحّيّ سليم لا يتضرّر: جزء ملحوظ من حجم سائل الدم الذي أُخرِج من جسمه يعود إليه في أعقاب شرب السوائل، وكمّيّة خلايا الدم تعود إلى المستوى السليم في أعقاب زيادة وتيرة إنتاجها في جسمه.

تُحْفَظ تبرُّعات الدم في بنك الدم، المسؤول عن فحصها وحفظها في شروط ملائمة. كلّ وجبة دم تُفحَص من أجل نفي وجود مسبِّبات أمراض، مثل الڤيروسات التي يمكن أن تنتقل إلى متلقّي التبرّع.

كلّ وجبة دم تُفحَص أيضًا لتحديد فصيلة الدم، لأنّه يجب أن تكون ملاءَمة بين فصيلة دم المتلقّي وفصيلة دم المتبرِّع. إذا حصل الشخص على فصيلة دم لا تلائمه، يمكنه أن يموت.

يُزوِّد بنك الدم وجبات الدم حسب الحاجة، ولذلك من المهمّ أن يكون في بنك الدم احتياطيّ كبير لوجبات دم من كلّ الفصائل. يمكن استعمال وجبة الدم فقط خلال شهر من موعد التبرّع بها، ولذلك هناك حاجة دائمة للتبرّع بالدم. في بعض الأحيان يمكن أن يطرأ نقص على وجبات دم من فصائل نادرة.

لتلبية الحاجة الدائمة لوجبات الدم، يحاول الباحثون في كلّ أرجاء العالم إيجاد بدائل للدم الطبيعيّ، وخاصّةً لخلايا الدم الحمراء.

يركّز الباحثون في تَوَجُّهَين: تطوير بديل اصطناعيّ لخلايا الدم الحمراء؛ إنتاج خلايا دم حمراء في المختبر.

1. <u>تطوير بديل اصطناعيّ لخلايا الدم الحمراء</u>: إنتاج جسيمات اصطناعيّة صغيرة جدًّا تكون قادرة على نقل الأوكسجين كخلايا الدم الحمراء الطبيعيّة.

   يأمل الباحثون أنّه سيكون بالإمكان إدخال هذه الجسيمات إلى دم المتلقّي، بدون علاقة بفصيلة دمه. يحاول الباحثون إنتاج جسيمات يمكن أن تُحفَظ لعدّة سنوات في حالة جافّة وغير فعّالة بدون أن تتضرّر قدرتها على العمل، وعندما تُدخَل هذه الجسيمات إلى الدم تتحوّل إلى فعّالة وتستطيع نقل الأوكسجين. مع ذلك، يقدّر الباحثون أنّ هذه الجسيمات تستطيع أن تبقى موجودة في الدم لوقت قصير فقط.

   يتمّ إنتاج البديل الاصطناعيّ في شروط معقَّمة من أجل منع وجود عوامل ملوِّثة.

**(انتبه: تكملة القطعة والأسئلة في الصفحة التالية.)**

/يتبع في صفحة 19 /

2. إنتاج خلايا دم حمراء في المختبر: إنتاج خلايا دم حمراء من خلايا أصليّة خاصّة موجودة في الجسم لديها قدرة على الانقسام وإنتاج خلايا دم من أنواع عديدة.
يؤدّي الباحثون بالخلايا الأصليّة إلى التكاثر خارج الجسم وإلى إنتاج خلايا دم حمراء.
هذا البحث موجود في مرحلة متقدّمة، ويُتوقَّع أن تُجرى قريبًا تجربة مُسبَقة هدفها فحص ماذا يحدث في أعقاب إدخال خلايا دم أُنتجت في المختبر إلى جسم متطوّعين معافين. سيُدخلون إلى دم كلّ مفحوص خلايا بكمّيّة صغيرة جدًّا، لمنع ردود فعل غير مرغوبة للجسم. سيفحص الباحثون إذا كانت هذه الخلايا تستطيع البقاء حيّة داخل الجسم، وإذا كانت تنقل الأوكسجين كخلايا الدم التي تَنتُج في الجسم.

إذا اخترتَ القطعة II، أجب عن خمسة الأسئلة 41-45.

**41.** الشخص الذي يفقد كمّيّة كبيرة من الدم يشعر بالضعف. اشرح العلاقة بين فقدان الدم والضعف. (5 درجات)

**42.** اعتمادًا على معلومات من المقال، اشرح لماذا التبرّع بالدم لا يُسبِّب ضررًا للمتبرِّع.
(4 درجات)

**43.** اذكر إيجابيّة واحدة وسلبيّة واحدة لاستعمال البديل الاصطناعيّ لخلايا الدم الحمراء (التوجُّه 1) بالمقارنة مع استعمال التبرُّع بدم طبيعيّ. (4 درجات)

**44.** خلايا الدم الحمراء التي تُنتَج في المختبر (التوجُّه 2) هي عديمة النواة، كخلايا الدم الحمراء التي تَنتُج في الجسم. اشرح كيف يُحسِّن عدمُ وجود النواة الأداءَ الوظيفيَّ لخليّة الدم الحمراء.
(5 درجات)

**45.** اعتمادًا على معلومات من المقال (التوجُّه 2)، اذكر هدفين للتجربة المُسبَقة في الإنسان.
(4 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.