מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד
מספר השאלון: **043008**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2014
رقم النّموذج: **043008**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 4

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 4

علامة الأداء
(السؤال 60)
(5 درجات)

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מפתח ההערכה: 95 נק' לשאלות + 5 נק' על הביצוע; סה"כ — 100 נק'.
ג. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.
לסרטוטים השתמש בעיפרון.
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. توزيع الدّرجات: 95 درجة للأسئلة + 5 درجات للأداء؛ المجموع – 100 درجة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التّعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك بقلم حبر في الدّفتر.
استعمل قلم رصاص للتّخطيطات.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النّتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

المسألة 4

في هذه المسألة ستفحص نبتة أوراقها ملوَّنة في جميع فصول السنة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **46-59**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – فحص عمليّة التركيب الضوئيّ في الأوراق الملوَّنة

في هذا القسم ستفحص أحد العوامل التي تؤثّر على عمليّة التركيب الضوئيّ في الأوراق.

القسم الأوّل 1 – تحضير منظومة التجربة

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، أشر على ثلاثة أنابيب اختباريّة بالأحرف "أ"، "ب"، "جـ".

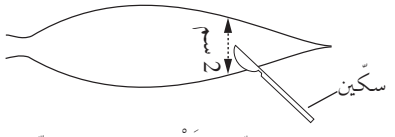
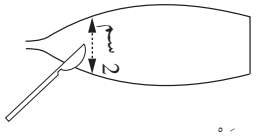
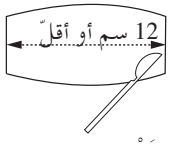
ב. على طاولتك وعاء فيه محلول بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) بتركيز 1% ، ووعاء فيه محلول بيكربونات الصوديوم بتركيز 2%.
عليك ملء الأنابيب الاختباريّة "أ – جـ" بمحلولَي بيكربونات الصوديوم حتّى حوالي ثلاثة أرباع حجمها (لا حاجة للتدقيق):
- املأ الأنبوب الاختباريّ "أ" بمحلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **1%**.
- املأ الأنبوبين الاختباريّين "ب، جـ" بمحلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **2%**.

لمعلوماتك: المحلول المائيّ لبيكربونات الصوديوم هو مصدر لثاني أكسيد الكربون للنبتة.

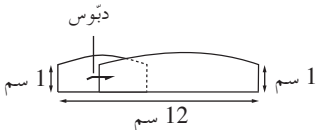
ג. على طاولتك طبقان يُستعملان لمرّة واحدة. أشر عليهما بالحرفين أ–ب.

على طاولتك أوراق نبتة. إذا كانت تحت تصرّفك نبتة **زهرة العنكبوت**، اعمل حسب التعليمات التي في العمود الأيمن في الجدول الذي أمامك. إذا كانت تحت تصرّفك نبتة **الإيريسين** أو **البرقوق**، اعمل حسب التعليمات التي في العمود الأيسر في الجدول.

/يتبع في صفحة 3/

زهرة العنكبوت	الإيريسين أو البرقوق
ד. عليك أن تحضّر قطعتين من الورقة بعرض 1 سم تقريبًا وبطول كلّيّ 12 سم. استعن بالرسوم التوضيحيّة I-IV ونفِّذ ذلك على النحو التالي: – اختر أكبر ورقة وَضَعْها على ورقة تنشيف. ضع المسطرة في الطرف العلويّ للورقة، في المكان الذي عرضه 2 سم. – بواسطة سكّين، اقطع الورقة على عرضها.  **الرسم التوضيحيّ I : قَطْع الجزء العلويّ من الورقة** – أعد تنفيذ هذا العمل في الطرف الآخر من الوَرقة.  **الرسم التوضيحيّ II : قَطْع الجزء السفليّ من الورقة** – ضع المسطرة في مركز الورقة على طولها. اقطع الورقة على طول المسطرة بحيث تحصل على قطعتين طويلتين من الورقة.  **الرسم التوضيحيّ III : قَطْع الورقة إلى قطعتين طوليّتين** – ضع إحدى القطعتين في الطبق "أ"، وَضَعِ القطعة الثانية في الطبق "ب". – اكتب طول القطعتين اللتين حضّرتَهما: ـــــ سم. – إذا كان طول القطعة التي حضّرتَها 12 سم أو أكثر، انتقل إلى البند "ו".	ד. عليك أن تُدخِل إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" 3 أوراق حجمها الكلّيّ متشابه. نفّذ ذلك على النحو التالي: اختر ورقتين حجمهما متشابه، وافصلهما عن الفرع بواسطة مقصّ. ضع إحدى الورقتين في الطبق "أ"، وَضَعِ الثانية في الطبق "ب". – اختر ورقتين إضافيّتين متشابهتين في حجمهما وافصلهما عن الفرع. ضع إحدى الورقتين في الطبق "أ" وَضَعِ الأخرى في الطبق "ب". – بنفس الطريقة أضف ورقة ثالثة إلى كلّ واحد من الطبقين.

/يتبع في صفحة 4/

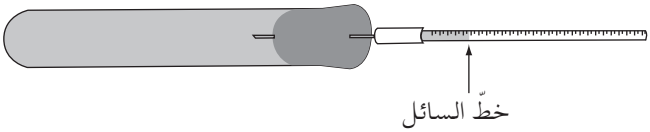
زهرة العنكبوت	الإيريسين أو البرقوق
ה. إذا كانت القطعة التي حضّرتَها أقصر من 12سم، أعد تنفيذ التعليمات التي في البند "ד": حضِّر قطعتين إضافيّتين بعرض 1 سم تقريبًا وبطول يكمّل طول القطعة التي حضّرتَها قبل ذلك حتّى 13 سم. – أضف إحدى القطعتين إلى الطبق "أ"، والقطعة الثانية إلى الطبق "ب". – ضع القطعتين اللتين في الطبق "أ" على الطاولة. – ضع طرف إحدى القطعتين على طرف القطعة الثانية وأَوْصِلْهما ببعض بواسطة "مدبسة". احرص على أن يكون مكان الدبّوس على طول القطعتين.  **الرسم التوضيحيّ IV : تدبيس القطعتين (إذا كانت حاجة لذلك)** – بنفس الطريقة، أَوْصِل القطعتين اللتين في الطبق "ب". – احفظ أجزاء الأوراق المقصوصة لمرحلة لاحقة في العمل.	ה. اختر إحدى الأوراق التي في الطبق "أ"، ولفّها على طولها بحيث تتّجه طبقة البشرة العلويّة نحو الخارج. **الرسم التوضيحيّ I : لفّ الورقة على طولها** – استعن بالملقط أو بعود خشبيّ وأدخِل بلطف الورقة الملفوفة إلى القسم السفليّ من الأنبوب الاختباريّ "أ". – بنفس الطريقة أدخِل إلى الأنبوب الاختباريّ الورقة الثانية فوق الورقة الأولى، والورقة الثالثة فوقها. حاوِلْ أن لا تغطّي الأوراق بعضها البعض. **الرسم التوضيحيّ II : إدخال الأوراق إلى الأنبوب الاختباريّ**
ו. أدخِل كلّ واحدة من القطعتين اللتين حضّرتَهما حسب التعليمات التي في البند "ד" أو في البند "ה" إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب". إذا "تكسّرت" قطعتا الأوراق، تجاهل ذلك. – لا تُدخِل قطعة ورقة إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".	ו. أعد تنفيذ التعليمات التي في البند "ה" مع الأوراق التي في الطبق "ب"، وأدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ "ب". – لا تُدخِل أوراقًا إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".

/يتبع في صفحة 5/

اقرأ التعليمات التي في البنود ז'-י"א قبل الاستمرار في العمل.

ז. أضف إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" محلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **1%** إلى أن يكون الأنبوب الاختباريّ مليئًا تمامًا.

ח. تحت تصرّفك سدادات غُرزت في كلّ واحدة منها إبرة موصولة بماصّة بواسطة أنبوبة مطّاطيّة.
مدّ ورقة تنشيف على الطاولة.
امسك الأنبوب الاختباريّ "أ" فوق وعاء النفايات، وسدّه جيّدًا بسدادة موصولة بماصّة، بحيث تمرّ كمّيّة قليلة من السائل الذي فيه عن طريق الإبرة إلى الأنبوبة، ومنها إلى الماصّة (انظر الرسم التوضيحيّ).



— السائل الذي ينسكب من الأنبوب الاختباريّ ليس خطرًا للّمس.

ט. ضع الأنبوب الاختباريّ المسدود على ورقة تنشيف.

— إذا كنتَ لا ترى خطّ السائل في الماصّة، ارفع الأنبوب الاختباريّ وحرِّر السدادة منه، وأضف محلول بيكربونات 1%، ومرّة ثانية سدّ الأنبوب الاختباريّ جيّدًا بالسدادة.

י. أضِف إلى الأنبوبين الاختباريّين "**ب**" وَ "**جـ**" محلول بيكربونات الصوديوم **2%** إلى أن يكون الأنبوبان الاختباريّان مليئين تمامًا.

— أعد تنفيذ التعليمات التي في البندين "ח-ט" مع الأنبوبين الاختباريّين "ب – جـ" ومع محلول بيكربونات الصوديوم 2% .

— ضع ثلاثة الأنابيب الاختباريّة على ورقة التنشيف الواحد بجانب الآخر، بحيث تتّجه الأوراق في الأنبوبين الاختباريّين نحو الأعلى بشكل متشابه قدر الإمكان.

/يتبع في صفحة 6/

יא. وجِّه المصباح بحيث يكون البُعد بين المصباح والأنابيب الاختباريّة حوالي 10 سم، ثمّ أضِئ المصباح.

يجب أن يضيء المصباح جميع الأنابيب الاختباريّة من الأعلى بشكل متجانس.

- انتظر 3 دقائق حتّى استقرار منظومة التجربة.
- بعد مرور 3 دقائق، أشر على كلّ ماصّة، بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، إلى مكان خطّ السائل.

هذا هو خطّ السائل الابتدائيّ.

- سجّل الساعة: _____

لمعلوماتك: انطلاق الغاز في الأنبوب الاختباريّ يؤدّي إلى دفع السائل من الأنبوب الاختباريّ إلى الماصّة، لذلك هناك تقدُّم لخطّ السائل في الماصّة.

عليك الانتظار 15 دقيقة على الأقلّ. أثناء الانتظار انتقل إلى القسم الثاني.

بعد إنهاء عملك في القسم الثاني، ستنتقل إلى القسم الأوّل 2 .

/يتبع في صفحة 7/

القسم الثاني – فصل الصبغيّات في الأوراق الملوَّنة

للصبغيّات المختلفة الموجودة في أوراق النباتات ذائبيّة مختلفة في الماء وفي الإيثانول (كحول) .
اعمل في البند "ב" مرّة ثانية حسب النبتة التي تحت تصرّفك .

زهرة العنكبوت	**الإيريسين** أو **البرقوق**
ב. على طاولتك مدقّة وجرن . امسك ورقة واحدة فوق الجرن وقصّها بواسطة مقصّ إلى قِطَع صغيرة . قصّ أيضًا قِطَع الأوراق التي تبقّت من البند "ג" .	ב. على طاولتك مدقّة وجرن . امسك 5 أوراق فوق الجرن وقصّها بواسطة مقصّ إلى قِطَع صغيرة .

ג. اهرس قِطَع الأوراق التي في الجرن .

ד. على طاولتك أنبوب اختباريّ مشار عليه بِـ "إيثانول" فيه محلول إيثانول، ووعاء فيه مياه حنفيّة .
أشر على ماصّة بِـ "ماء" وعلى أخرى بِـ "إيثانول" .
- أضف 1 ملل ماء إلى الجرن واستمرّ في هرس الأوراق .
- أضف 2 ملل إيثانول إلى الجرن وسدّ الأنبوب الاختباريّ "إيثانول" .
- استمرّ في الهرس حتّى تحصل على مهروس .

ה. أشر على أنبوب اختباريّ بِـ "مستخلص" .
- ضع قمعًا في الأنبوب الاختباريّ "مستخلص" وبطِّنه بقطعة شاش (8 طبقات) .
- انقل بواسطة الملعقة كلّ مهروس الأوراق وكلّ السائل من الجرن إلى القمع الذي في الأنبوب الاختباريّ .
- بعد انتهاء الترشيح، اعصر الشاش لإخراج بقايا السائل .
- ارمِ القمع والشاش في وعاء النفايات .

ו. تحت تصرّفك قطعة ورقة ترشيح .
استعن بالمسطرة وأشر **بقلم رصاص** بخطّ على عرض قطعة الورقة، على بُعد 1.5 سم من أحد طرفيها .
- اغمس ماصّة باستير في السائل الذي حصلتَ عليه في الأنبوب الاختباريّ "مستخلص" . أخرِج الماصّة، والمس بها بلطف مركز الخطّ الذي أشرتَ إليه على ورقة الترشيح، بحيث تُمتصّ قطرة واحدة في ورقة الترشيح . انتظر حتّى يتطاير الإيثانول وتجفّ القطرة .
بإمكانك تسريع التجفيف بواسطة تلويح خفيف بقطعة ورقة الترشيح .
- بنفس الطريقة، أضِف 8-10 قطرات أخرى من المستخلص في نفس المكان الذي نقّطتَ عليه القطرة الأولى .

/يتبع في صفحة 8/

יב. بعد جفاف القطرات، أدخِل قطعة ورقة الترشيح إلى الأنبوب الاختباريّ الذي فيه الإيثانول، بحيث يكون الطرف المشار عليه بالخطّ مغموسًا في محلول الإيثانول. سدّ الأنبوب الاختباريّ وَضَعْهُ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

يُمتصّ الإيثانول في ورقة الترشيح ويصعد نحو الأعلى.

— عليك الانتظار حوالي 8 دقائق. **انتبه**: لا تهزّ الأنبوب الاختباريّ.

سجّل الساعة: _____

יח. افحص كلّ عدّة دقائق قطعة ورقة الترشيح التي في الأنبوب الاختباريّ. عندما ترى أكثر من لون واحد في قطعة ورقة الترشيح، استعن بملقط وأخرِجها من الأنبوب الاختباريّ.

اكتب الألوان التي نتجت _____ _____.

لمعلوماتك: محلول الإيثانول الذي في الأنبوب الاختباريّ هو "سائل مسرِّع". يتحرّك السائل على طول قطعة ورقة الترشيح بقوّة الماصّيّة الشعريّة، وتتحرّك معه الصبغيّات المختلفة. يتقدّم كلّ صبغ بوتيرة مختلفة تميّزه.

القسم الأوّل 2 – فحص نتائج التركيب الضوئيّ في الأوراق

יט. إذا لم تمرّ 15 دقيقة من الساعة التي سجّلتَها في البند "יא"، انتظر حتّى انتهاء الوقت اللازم.

— بعد مرور 15 دقيقة (أو أكثر)، أطفئ المصباح وبذلك ينتهي القسم الأوّل من التجربة.

أشر إلى مكان خطّ السائل في كلّ واحدة من الماصّات الموصولة بالأنابيب الاختباريّة "أ – جـ".

— قِس بواسطة مسطرة البُعد بين الخطّين (الابتدائيّ والنهائيّ) اللذين على ماصّة كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، وسجّله:

— البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ":

_____ سم.

— البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "ب":

_____ سم.

— البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "جـ":

_____ سم.

/يتبع في صفحة 9/

أجب عن الأسئلة **46-53**.

(7 درجات) **46. أ.** حضّر في دفترك جدولاً لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتَها (القسم الأوّل 1) ونتائجها (القسم الأوّل 2).

(3 درجات) **ب.** اكتب عنوانًا للجدول الذي حضّرتَه.

(5 درجات) **47.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها في القسمين الأوّل 1 والأوّل 2 ؟

(3 درجات) **48. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتَها؟

(4 درجات) **ب.** اعتمد على المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك" (في صفحة 6) وفسّر العلاقة بين المتغيّر المتعلِّق وبين طريقة قياسه.

(4 درجات) **49.** الأنبوب الاختباريّ "جـ" هو ضابط. اشرح لماذا كان من المهمّ شمله في التجربة.

(8 درجات) **50.** فسّر الفرق بين النتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ "أ" والنتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ "ب".

(5 درجات) **51. أ.** اشرح لماذا كان من المهمّ استعمال كمّيّة متساوية من الأوراق في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة في التجربة.

(درجتان) **ب.** اكتب عاملين إضافيّين حُفظا ثابتين في مجرى التجربة.

(5 درجات) **52.** أيّة ألوان نتجت من مستخلص الأوراق بعد الفصل بواسطة السائل المسرِّع (البند "ח")؟

(7 درجات) **53.** أحد الألوان التي ذكرتَها في إجابتك عن السؤال 52 هو لون مادّة ضروريّة لحدوث العمليّة التي فحصتَها في القسم الأوّل. اذكر ما هي هذه المادّة، واشرح أهمّيّتها لهذه العمليّة.

/يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير شدّة الضوء على وتيرة التركيب الضوئيّ في صنفَي نبتة

لنبتة "لحية الحيّة" (Ophiopogon planiscapus) صنفان. أوراق النباتات من الصنف "أ" خضراء، وأوراق النباتات من الصنف "ب" بنفسجيّة – حمراء. مصدر اللون في الصنف "ب" هو من صبغيّات تُسمّى أنثوسيانيّة. أجرى بعض الباحثين تجارب في صنفَي النبتة، ليفحصوا الأداء الوظيفيّ للصبغيّات الأنثوسيانيّة في النبتة.

تجربة – مقارنة وتيرة التركيب الضوئيّ في الصنفين

فحص الباحثون في هذه التجربة وتيرة التركيب الضوئيّ في نبتات من الصنفين، في شِدَد ضوء مختلفة. فُحصت وتيرة العمليّة حسب كمّيّة CO_2 التي استوعبتها الأوراق في شروط مختبريّة.

فُحصت في كلّ معالجة 8 نبتات، وحُسب معدّل كمّيّات CO_2 التي استوعبتها.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 1.

الجدول 1

شدّة الضوء (وحدات نسبيّة)	**معدّل كمّيّات CO_2 التي استوعبت** (ميكرومول/وحدة مساحة ورقة/وحدة زمن)	
	الصنف "أ" (نبتة خضراء)	الصنف "ب" (نبتة بنفسجيّة–حمراء)
100	4.0	3.5
250	7.5	6.0
500	9.5	8.0
1,000	12.0	9.5
1,500	12.0	9.5

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن الأسئلة **54-59**.

54. عليك أن تعرض نتائج التجربة بطريقة بيانيّة.

(3 درجات) **أ.** ما هو نوع العرض البيانيّ الأكثر ملاءمة لوصف النتائج – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علّل إجابتك.

(7 درجات) **ب.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة. اعرض عليها نتائج التجربة التي في الجدول بطريقة بيانيّة.

(4 درجات) **55. أ.** صف نتائج التجربة.

(6 درجات) **ب.** في عمليّة التركيب الضوئيّ توجد موادّ متفاعلة (موادّ أصليّة) ونواتج. اشرح ما الفرق بين طريقة القياس التي استعملتَها في التجربة التي أجريتَها في القسم الأوّل، وبين طريقة القياس التي استعملها الباحثون في التجربة الموصوفة في القسم الثالث.

(6 درجات) **56.** ادّعى أحد الباحثين أنّه لا يمكن استنتاج أيّ استنتاجات بشأن تأثير الصبغيّات الأنثوسيانيّة في الأوراق على وتيرة التركيب الضوئيّ، بدون فحص كمّيّة الكلوروفيل في أوراق الصنفين. اشرح لماذا.

(5 درجات) **57.** اشرح لماذا لا يطرأ تغيير على وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ في الصنفين في المجال الذي بين شدّتَي الضوء 1,000-1,500 (وحدات نسبيّة).

/يتبع في صفحة 12 /

في بحث أُجري في شروط دفيئة، قاموا بتنمية نبتات من الصنفين في شروط متطابقة. بعد مرور 4 أشهر فُحص التغيّر في الكتلة الأحيائيّة للنبتات في كلّ واحد من الصنفين. وُجد أنّ الازدياد في الكتلة الأحيائيّة في الأجزاء فوق الأرضيّة للنبتات من الصنف "أ" كان **أعلى** من ذلك الذي في النبتات من الصنف "ب".

(5 درجات) **58.** اشرح كيف يمكن لنتائج التجربة التي أجراها الباحثون (في صفحة 10) أن تفسّر النتائج التي حصل عليها الباحثون في مقارنة الكتلة الأحيائيّة للصنفين.

(6 درجات) **59.** يضرّ التعرُّض المستمرّ للأوراق لشِدَد ضوء عالية بالكلوروبلاستيدات. يعتقد الباحثون أنّ وجود صبغيّات أنثوسيانيّة في الأوراق يحمي الأوراق من هذا الضرر. بافتراض أنّ الباحثين على حقّ، كيف يؤثّر التعرُّض المستمرّ للأوراق لشِدَد ضوء أعلى من 2,000 وحدة نسبيّة على وتيرة التركيب الضوئيّ في كلّ واحد من الصنفين "أ" وَ "ب"؟ علّل.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر، وأرفق بهما الورقة الملمتريّة التي عرضتَ عليها نتائج التجربة في القسم الثالث.

ב ה צ ל ח ה!
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.

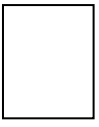
מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ד
מספר השאלון: **043008**
תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 6



علامة الأداء
(السؤال 90)
(5 درجات)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2014
رقم النّموذج: **043008**
ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 6

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מפתח ההערכה: 95 נק' לשאלות + 5 נק' על הביצוע; סה"כ — 100 נק'.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני.

ד. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. توزيع الدّرجات: 95 درجة للأسئلة + 5 درجات للأداء؛ المجموع – 100 درجة.

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها:
تعليمات للعمل بالصّحيفة الإلكترونيّة.

د. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التّعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك بقلم حبر في الدّفتر، إلّا إذا طُلب منك العمل في الحاسوب.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النّتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

المسألة 6

في هذه المسألة ستفحص نبتة أوراقها ملوَّنة في جميع فصول السنة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **76-89**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر، إلّا إذا طُلب منك العمل في الحاسوب.

القسم الأوّل – فحص عمليّة التركيب الضوئيّ في الأوراق الملوَّنة

تحضير منظومة التجربة

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، أشر على ثلاثة أنابيب اختباريّة بالأحرف "أ"، "ب"، "جـ".

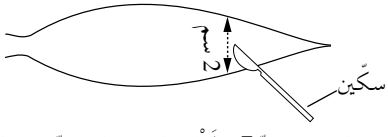
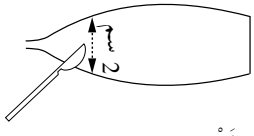
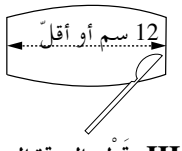
ב. على طاولتك وعاء فيه محلول بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) بتركيز 1%، ووعاء فيه محلول بيكربونات الصوديوم بتركيز 2%.
عليك ملء الأنابيب الاختباريّة "أ – جـ" بمحلولَي بيكربونات الصوديوم حتّى حوالي ثلاثة أرباع حجمها (لا حاجة للتدقيق):
- املأ الأنبوب الاختباريّ "أ" بمحلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **1%**.
- املأ الأنبوبين الاختباريّين "ب، جـ" بمحلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **2%**.

لمعلوماتك: المحلول المائيّ لبيكربونات الصوديوم هو مصدر لثاني أكسيد الكربون للنبتة.

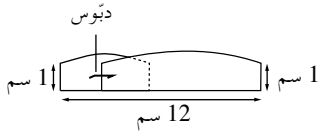
ג. على طاولتك طبقان يُستعملان لمرّة واحدة. أشر عليهما بالحرفين أ–ب.

على طاولتك أوراق نبتة. إذا كانت تحت تصرّفك نبتة **زهرة العنكبوت**، اعمل حسب التعليمات التي في العمود الأيمن في الجدول الذي أمامك. إذا كانت تحت تصرّفك نبتة **الإيريسين** أو **البرقوق**، اعمل حسب التعليمات التي في العمود الأيسر في الجدول.

/يتبع في صفحة 3/

زهرة العنكبوت	**الإيريسين** أو **البرقوق**
ד. عليك أن تحضّر قطعتين من الورقة بعرض 1 سم تقريبًا وبطول كلّيّ 12 سم. استعن بالرسوم التوضيحيّة I-IV ونفِّذ ذلك على النحو التالي: – اختر أكبر ورقة وَضَعْها على ورقة تنشيف. ضع المسطرة في الطرف العلويّ للورقة، في المكان الذي عرضه 2 سم. – بواسطة سكّين، اقطع الورقة على عرضها.  **الرسم التوضيحيّ I** : **قَطْع الجزء العلويّ من الورقة** – أعد تنفيذ هذا العمل في الطرف الآخر من الوَرقة.  **الرسم التوضيحيّ II** : **قَطْع الجزء السفليّ من الورقة** – ضع المسطرة في مركز الورقة على طولها. اقطع الورقة على طول المسطرة بحيث تحصل على قطعتين طويلتين من الورقة.  **الرسم التوضيحيّ III** : **قَطْع الورقة إلى قطعتين طوليّتين** – ضع إحدى القطعتين في الطبق "أ"، وَضَعِ القطعة الثانية في الطبق "ب". – اكتب طول القطعتين اللتين حضّرتَهما: ـــــ سم. – إذا كان طول القطعة التي حضّرتَها 12 سم أو أكثر، انتقل إلى البند "ו".	ד. عليك أن تُدخِل إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب" 3 أوراق حجمها الكلّيّ متشابه. نفّذ ذلك على النحو التالي: اختر ورقتين حجمهما متشابه، وافصلهما عن الفرع بواسطة مقصّ. ضع إحدى الورقتين في الطبق "أ"، وَضَعِ الثانية في الطبق "ب". – اختر ورقتين إضافيّتين متشابهتين في حجمهما وافصلهما عن الفرع. ضع إحدى الورقتين في الطبق "أ" وَضَعِ الأخرى في الطبق "ب". – بنفس الطريقة أضف ورقة ثالثة إلى كلّ واحد من الطبقين.

/يتبع في صفحة 4/

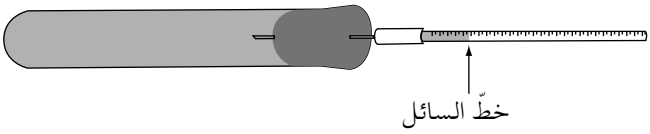
زهرة العنكبوت	الإيريسين أو البرقوق
ה. إذا كانت القطعة التي حضّرتَها أقصر من 12سم، أعد تنفيذ التعليمات التي في البند "ד": حضِّر قطعتين إضافيّتين بعرض 1 سم تقريبًا وبطول يكمّل طول القطعة التي حضّرتَها قبل ذلك حتّى 13 سم. – أضف إحدى القطعتين إلى الطبق "أ"، والقطعة الثانية إلى الطبق "ب". – ضع القطعتين اللتين في الطبق "أ" على الطاولة. – ضع طرف إحدى القطعتين على طرف القطعة الثانية وأَوْصِلْهما ببعض بواسطة "مدبسة". احرص على أن يكون مكان الدبّوس على طول القطعتين.  **الرسم التوضيحيّ IV : تدبيس القطعتين (إذا كانت حاجة لذلك)** – بنفس الطريقة، أَوْصِل القطعتين اللتين في الطبق "ب". – احفظ أجزاء الأوراق المقصوصة لمرحلة لاحقة في العمل.	ה. اختر إحدى الأوراق التي في الطبق "أ"، ولفّها على طولها بحيث تتّجه طبقة البشرة العلويّة نحو الخارج. **الرسم التوضيحيّ I : لفّ الورقة على طولها** – استعن بالملقط أو بعود خشبيّ وأدخِل بلطف الورقة الملفوفة إلى القسم السفليّ من الأنبوب الاختباريّ "أ". – بنفس الطريقة أدخِل إلى الأنبوب الاختباريّ الورقة الثانية فوق الورقة الأولى، والورقة الثالثة فوقها. حاول أن لا تغطّي الأوراق بعضها البعض. **الرسم التوضيحيّ II : إدخال الأوراق إلى الأنبوب الاختباريّ**
ו. أدخِل كلّ واحدة من القطعتين اللتين حضّرتَهما حسب التعليمات التي في البند "ד" أو في البند "ה" إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ – ب". إذا "تكسّرت" قطعتا الأوراق، تجاهل ذلك. – لا تُدخِل قطعة ورقة إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".	ו. أعد تنفيذ التعليمات التي في البند "ה" مع الأوراق التي في الطبق "ب"، وأدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ "ب". – لا تُدخِل أوراقًا إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".

/يتبع في صفحة 5/

اقرأ التعليمات التي في البنود ז-יא قبل الاستمرار في العمل.

ז. أضف إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" محلول بيكربونات الصوديوم بتركيز **1%** إلى أن يكون الأنبوب الاختباريّ مليئًا تمامًا.

ח. تحت تصرّفك سدادات غُرزت في كلّ واحدة منها إبرة موصولة بماصّة بواسطة أنبوبة مطّاطيّة.
مدّ ورقة تنشيف على الطاولة.
امسك الأنبوب الاختباريّ "أ" فوق وعاء النفايات، وسدّه جيّدًا بسدادة موصولة بماصّة، بحيث تمرّ كمّيّة قليلة من السائل الذي فيه عن طريق الإبرة إلى الأنبوبة، ومنها إلى الماصّة (انظر الرسم التوضيحيّ).



— السائل الذي ينسكب من الأنبوب الاختباريّ ليس خطرًا للّمس.

ט. ضع الأنبوب الاختباريّ المسدود على ورقة تنشيف.

— إذا كنتَ لا ترى خطّ السائل في الماصّة، ارفع الأنبوب الاختباريّ وحرِّر السدادة منه، وأضف محلول بيكربونات الصوديوم 1%، ومرّة ثانية سدّ الأنبوب الاختباريّ جيّدًا بالسدادة.

י. أضِف إلى الأنبوبين الاختباريّين "**ب**" وَ "**جـ**" محلول بيكربونات الصوديوم **2%** إلى أن يكون الأنبوبان الاختباريّان مليئين تمامًا.

— أعد تنفيذ التعليمات التي في البندين "ח-ט" مع الأنبوبين الاختباريّين "ب – جـ" ومع محلول بيكربونات الصوديوم 2% .

— ضع ثلاثة الأنابيب الاختباريّة على ورقة التنشيف الواحد بجانب الآخر، بحيث تتّجه الأوراق في الأنبوبين الاختباريّين نحو الأعلى بشكل متشابه قدر الإمكان.

/يتبع في صفحة 6/

יא. وجِّه المصباح بحيث يكون البُعد بين المصباح والأنابيب الاختباريّة حوالي 10 سم، ثمّ أضِئ المصباح.
يجب أن يضيء المصباح جميع الأنابيب الاختباريّة من الأعلى بشكل متجانس.
- انتظر 3 دقائق حتّى استقرار منظومة التجربة.
- بعد مرور 3 دقائق، أشر على كلّ ماصّة، بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، إلى مكان خطّ السائل.
هذا هو خطّ السائل الابتدائيّ.
- سجّل الساعة: _____ .

لمعلوماتك: انطلاق الغاز في الأنبوب الاختباريّ يؤدّي إلى دفع السائل من الأنبوب الاختباريّ إلى الماصّة، لذلك هناك تقدُّم لخطّ السائل في الماصّة.

عليك الانتظار 10 دقائق على الأقلّ. أثناء الانتظار أجب عن السؤال **76** "أ" واقرأ البند "יב" والأسئلة التي تليه.

(4 درجات) **76.** أ. حضّر في دفترك جدولاً لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتَها.
اشمل في الجدول عمودًا لكتابة النتائج.

/يتبع في صفحة 7/

فحص نتائج التركيب الضوئيّ في الأوراق

יב. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند יא، أطفئ المصباح وبذلك ينتهي القسم الأوّل من التجربة.

أشر إلى مكان خطّ السائل في كلّ واحدة من الماصّات الموصولة بالأنابيب الاختباريّة "أ – جـ".

- قِس بواسطة مسطرة البُعد بين الخطّين (الابتدائيّ والنهائيّ) اللذين على ماصّة كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، وسجّله:
  - البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ":

_____ سم.
  - البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "ب":

_____ سم.
  - البُعد بين الخطّين اللذين على الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "جـ":

_____ سم.

أجب عن الأسئلة **76 ب–82**.

(3 درجات) **76. ب.** أضف في المكان الملائم في الجدول الذي في دفترك نتائج التجربة التي أجريتَها.

(3 درجات) **جـ.** اكتب عنوانًا ملائمًا لعمود النتائج وعنوانًا ملائمًا للجدول.

(5 درجات) **77.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(3 درجات) **78. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتَها؟

(4 درجات) **ب.** اعتمد على المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك" (في صفحة 6) وفسّر العلاقة بين المتغيّر المتعلِّق وبين طريقة قياسه.

(4 درجات) **79.** الأنبوب الاختباريّ "جـ" هو ضابط. اشرح لماذا كان من المهمّ شمله في التجربة.

(6 درجات) **80.** فسّر الفرق بين النتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ "أ" والنتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ "ب".

/يتبع في صفحة 8/

(5 درجات) **81.** **أ.** اشرح لماذا كان من المهمّ استعمال كمّيّة متساوية من الأوراق في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة في التجربة.

(درجتان) **ب.** اكتب عاملين إضافيّين حُفظا ثابتين في مجرى التجربة.

(5 درجات) **82.** وُجد أنّه يوجد كلوروفيل في النباتات التي أوراقها ملوَّنة أيضًا.
اشرح العلاقة بين هذه المعلومة وبين العمليّة التي فحصتَها في الأوراق الملوَّنة.

القسم الثاني – تحليل نتائج تجربة: تأثير شدّة الضوء على وتيرة التركيب الضوئيّ في صنفَي نبتة

في هذا القسم ستعمل بواسطة الصحيفة الإلكترونيّة

لنبتة "لحية الحيّة" (Ophiopogon planiscapus) صنفان. أوراق النباتات من الصنف "أ" خضراء، وأوراق النباتات من الصنف "ب" بنفسجيّة – حمراء. مصدر اللون في الصنف "ب" هو من صبغيّات تُسمّى أنثوسيانيّة. أجرى بعض الباحثين تجارب في صنفَي النبتة، ليفحصوا الأداء الوظيفيّ للصبغيّات الأنثوسيانيّة في النبتة.

التجربة 1 – مقارنة وتيرة التركيب الضوئيّ في الصنفين

في هذه التجربة فحص الباحثون وتيرة التركيب الضوئيّ في نبتات من الصنفين، في شِدَد ضوء مختلفة. فُحصت وتيرة العمليّة حسب كمّيّة CO_2 التي استوعبتها الأوراق في شروط مختبريّة. فُحِصت في كلّ معالجة 3 نبتات. نتائج التجربة معروضة في الجدول 1.
المعطيات التي في الجدول 1 كُتبت في الحاسوب من أجلك. لاستعمالها اعمل حسب التعليمات التالية:

א. اشحن برنامج الصحيفة الإلكترونيّة إكسل (Excel).

انتبه: تحت تصرّفك ملحق تعليمات للعمل بالصحيفة الإلكترونيّة. بإمكانك الاستعانة به أثناء عملك.

/يتبع في صفحة 9/

ב. افتح الملفّ Table6 .

انتقل إلى "الجدول 1" . اكتب في الحاسوب في الخلايا الملائمة في الجدول 1 عناوين الأعمدة، حسب الجدول الذي أمامك.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	**الجدول 1**								
2	**كمّيّة CO_2 التي استوعبت (ميكرومول/ وحدة مساحة/ وحدة زمن)**								
3		**الصنف "أ" (نبتة خضراء)**				**الصنف "ب" (نبتة بنفسجيّة- حمراء)**			
4	**شدّة الضوء (وحدات نسبيّة)**	**النبتة "أ"**	**النبتة "ب"**	**النبتة "ج"**		**النبتة "أ"**	**النبتة "ب"**	**النبتة "ج"**	
5	100	3.8	4.2	4.0		3.4	3.4	3.7	
6	250	7.3	7.5	7.7		6.3	6	5.7	
7	500	9.7	9.2	9.6		7.8	7.9	8.3	
8	1000	12.0	12.0	11.9		9.1	9.8	9.6	
9	1500	12.2	12.1	11.7		9.7	9.6	9.3	

(7 درجات) **83.** **أ.** على شاشة الحاسوب – في العمود E الذي في الجدول 1 – احسب معدّل كمّيّات CO_2 التي استوعبت في الصنف "أ".

- على شاشة الحاسوب – في العمود I الذي في الجدول 1 – احسب معدّل كمّيّات CO_2 التي استوعبت في الصنف "ب".
- انسخ معادلة الخليّة E8 إلى دفترك.

(درجتان) **ب.** اكتب عنوانًا للجدول 1 .

- اكتب عنوانين للعمودين E وَ I. اشمل الصنف الذي فُحصت فيه النتائج في كلّ واحد من العنوانين.

/يتبع في صفحة 10 /

ג. أضِف 5 الأرقام الأخيرة من رقم هويّتك، إلى عنوان الجدول 1.
مثلاً: صاحب رقم هويّة 034567123 يضيف إلى عنوان الجدول الأرقام 67123.
سيكون هذا الرقم، الاسم الجديد للملفّ Table6.
احفظ الملفّ باسمه الجديد حسب تعليمات الممتحِن.

84. عليك أن تعرض تأثير شدّة الضوء على استيعاب CO_2 في صنفَي النبتة بطريقة بيانيّة.

(3 درجات) **أ.** ما هو نوع العرض البيانيّ الأكثر ملاءمة لوصف النتائج – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علّل إجابتك.

(7 درجات) **ب.** اعرض (على شاشة الحاسوب) العرض البيانيّ لنتائج التجربة.
ملاحظة: لتحضير رسم بيانيّ يعتمد على أعمدة غير متجاورة في الجدول، اعمل بالطريقة التالية:
أشِر إلى أحد الأعمدة، اضغط على المفتاح Ctrl، وعندما يكون المفتاح مضغوطًا أشِر إلى الأعمدة الأخرى.

(4 درجات) **85. أ.** صف نتائج التجربة.

(6 درجات) **ب.** في عمليّة التركيب الضوئيّ توجد موادّ متفاعلة (موادّ أصليّة) ونواتج.
اشرح ما الفرق بين طريقة القياس التي استعملتَها في التجربة التي أجريتَها في القسم الأوّل، وبين طريقة القياس التي استعملها الباحثون في التجربة 1 الموصوفة في القسم الثاني.

(6 درجات) **86.** ادّعى أحد الباحثين أنّه لا يمكن استنتاج أيّة استنتاجات بشأن تأثير الصبغيّات الأنثوسيانيّة في الأوراق على وتيرة التركيب الضوئيّ، بدون فحص كمّيّة الكلوروفيل في أوراق الصنفين. فسّر هذا الادّعاء.

(5 درجات) **87.** فسّر لماذا لم يطرأ تغيّر على وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ في الصنفين في المجال الذي بين شدّتَي الضوء 1000-1500 (وحدات نسبيّة).

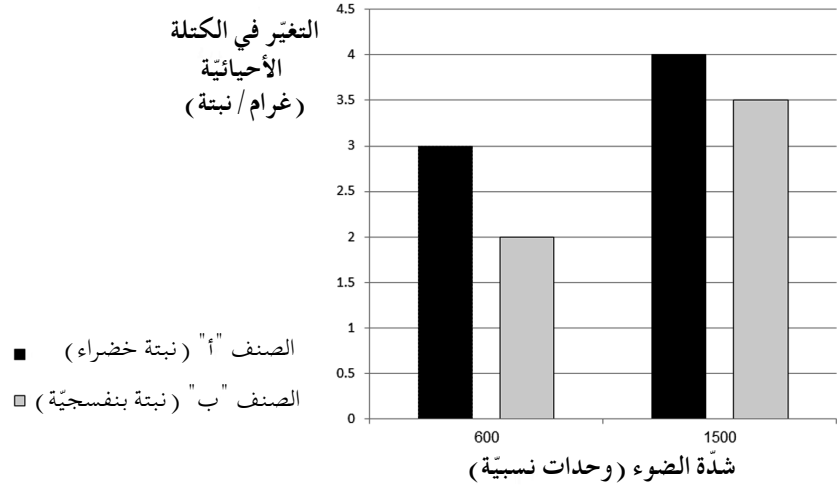
/يتبع في صفحة 11/

التجربة 2 – مقارنة التغيّر في الكتلة الأحيائيّة في الصنفين

نمّى باحثون نبتات من الصنفين في أُصص في شروط ضوء طبيعيّ (شدّة ضوء 1500 وحدة نسبيّة) . غُطِّي قسم من الأُصص بشبكة ظلّ (شدّة ضوء 600 وحدة نسبيّة) . بعد 4 أشهر فُحص التغيّر في الكتلة الأحيائيّة للأجزاء فوق الأرضيّة .

نتائج الفحص معروضة في المخطّط الذي أمامك .

تأثير شدّة الضوء على التغيّر في الكتلة الأحيائيّة في نبتات من الصنف "أ" وفي نبتات من الصنف "ب"



(5 درجات) **88.** اشرح كيف يمكن لنتائج التجربة 1 أن تفسّر النتائج التي حصل عليها الباحثون في التجربة 2 .

/يتبع في صفحة 12 /

(6 درجات) **89.** يضرّ التعرّض المستمرّ للأوراق لشِدَد ضوء عالية بالكلوروبلاستيدات. يعتقد الباحثون أنّ وجود الصبغيّات الأنثوسيانيّة في الأوراق يحمي الأوراق من هذا الضرر. بافتراض أنّ الباحثين على حقّ، كيف يؤثّر التعرُّض المستمرّ للأوراق لشِدَد ضوء أعلى من 2,000 وحدة نسبيّة على وتيرة التركيب الضوئيّ في كلّ واحد من الصنفين "أ" وَ "ب"؟ علّل.

عند إنهاء عملك:

احفظ من جديد الملفّ Table6 بالاسم الذي يشمل 5 الأرقام الأخيرة من رقم هويّتك.

- **افحص أنّ الملفّ يشمل الجدول 1 وعرضه البيانيّ.**
- **اطبع: الجدول 1 وعرضه البيانيّ.**
- **افحص المطبوعات.**

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر، وأرفق بهما المطبوعات.

ב ה צ ל ח ה!
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.