מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

בעיה 1

المسألة 1

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:

1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:

1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 1

في هذه المسألة ستتعرّفون على نشاط الإنزيم كتلاز من خلايا نباتات مختلفة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **1-12**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

المركَّب H_2O_2 ، "ماء الأوكسجين"، يتحلّل في شروط معيّنة إلى ماء وإلى أوكسجين، حسب التفاعل:

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

مادّة متفاعِلة نواتج

عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة محيطة مائيّة تتكوّن فقاعات داخل السائل، وعندما تتراكم هذه الفقاعات تتكوّن رغوة فوق سطح السائل.

القسم الأوّل – التعرُّف على طريقة لفحص عمليّة تحلُّل ماء الأوكسجين

ضَعُوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

على الطاولة:
- أنبوب اختباريّ مؤشَّر عليه "كتلاز"، فيه 1 ملل من محلول الإنزيم كتلاز.
- طبق مؤشَّر عليه "0%"، فيه بادرات عدس (أُنبتت في ماء مقطّر).
- وعاء فيه ماء صابون.
- وعاء مؤشَّر عليه "ماء أوكسجين للقسم الأوّل"، فيه محلول ماء أوكسجين.
- وعاء فيه ماء مقطّر.

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "عدس" على أنبوب اختباريّ فارغ.
- اختاروا 10 بادرات عدس من الطبق المؤشَّر عليه "0%"، وانقلوها إلى الجرن.
- بواسطة المدقّة، اهرسوا البادرات قليلًا، وبواسطة ملعقة صغيرة انقلوا البادرات المهروسة إلى الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "عدس".

ב. اكتبوا "ماء" على أنبوب اختباريّ فارغ.
- اكتبوا "ماء" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها 1 ملل من الماء المقطّر إلى الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "ماء".

/يتبع في صفحة 3/

انتبهوا: في البند "ג" عليكم إضافة محلول ماء صابون إلى الأنابيب الاختباريّة. من أجل منع تكوُّن فقاعات صابون أثناء إضافة ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، قرِّبوا طرف الماصّة قدر الإمكان إلى جدار الأنبوب الاختباريّ، وعندها فقط حرِّروا ماء الصابون ببطء.

ג. اكتبوا "ماء صابون" على ماصّة 5 ملل، وأضيفوا بواسطتها 4 ملل من ماء الصابون إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها: كتلاز، عدس، ماء.

ملاحظات:

- يؤدّي الصابون إلى استقرار فقاعات الغاز التي تتكوّن خلال التفاعل.
- محلول ماء الصابون هو بتركيز منخفض، ولا يمسّ بنشاط الزلاليّات (البروتينات).

ד. اكتبوا "ماء أوكسجين" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من ماء الأوكسجين إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها.

قوموا بذلك بنفس الطريقة التي أضفتم بها محلول ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، في البند "ג".

سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 5 دقائق.

أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **1**.

(6 درجات) **1.** أ. حضِّروا **في الدفتر** جدولًا (الجدول 1)، ولخِّصوا فيه مجرى الفحص الذي أجريتموه في البنود "א-ד".

أضيفوا إلى الجدول أيضًا عمودًا لكتابة النتائج.

(3 درجات) **ب.** اكتبوا عناوين ملائمة للجدول وللأعمدة.

ה. بعد مرور 5 دقائق تقريبًا من الساعة التي سجّلتموها في البند "ד"، افحصوا إذا تكوّنت فقاعات في السائل الذي في الأنابيب الاختباريّة، أو إذا تراكمت رغوة فوقه، وأشيروا بِـ "+" أو بِـ "—" في الأماكن الملائمة في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن السؤال **2**.

(5 درجات) **2.** أ. اقترِحوا تفسيرًا للنتائج التي حصلتم عليها في كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة. استعينوا في إجابتكم بمقدّمة القسم الأوّل.

(4 درجات) **ب. قدِّروا** ماذا كانت النتائج في الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "عدس"، لو كان محلول ماء الأوكسجين الذي أضفتموه بتركيز أعلى. **فسِّروا** الإجابة.

ו. انقلوا ثلاثة الأنابيب الاختباريّة التي استعملتموها إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 4/

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم كتلاز من خلايا بادرات العدس

على الطاولة ثلاثة أطباق فيها بادرات عدس. أُنبِتَت بذور العدس لمدّة يومين في الظلام، في محاليل ملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) بتراكيز 0% ، 2% ، 4%. تركيز محلول الملح الذي أُنبِتَت فيه البذور مسجَّل على كلّ طبق. محلول 0% هو ماء مقطّر.

ملاحظة: توجد في الأطباق بادرات وبذور منتفخة. لغرض التجربة، يمكن استعمال كليهما. المصطلح "بادرات" يُستعمَل منذ الآن للإشارة إلى البذور التي نبتت وأيضًا إلى البذور التي انتفخت.

لمعلوماتكم 1:
في المحلول المائيّ، يتحلّل الملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) إلى أيونات. أيونات الصوديوم تدخل إلى الخلايا وتؤثّر على المبنى الفراغيّ للزلاليّات.

أجيبوا عن السؤال **3**.

(4 درجات) **3.** معطى أنّه: حصل طالب على وعاء فيه 10 ملل من محلول ملح بتركيز 10%.
أضاف الطالب إلى الوعاء 30 ملل من الماء المقطّر. ما هو تركيز المحلول الذي نتج؟
فصِّلوا الحسابات.

المرحلة "ب 1" – تحضير مستخلصات من بادرات العدس

على الطاولة وعاء فيه محلول بوفر ووعاء فيه ماء للشطف.

א. – أشيروا إلى كلّ أنبوب اختباريّ من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة، بواحد من التراكيز المسجَّلة على أطباق الإنبات: "0%"، "2%"، "4%".

ח. اكتبوا "بوفر" على ماصّة 10 ملل.

ט. بواسطة الماصّة "بوفر"، انقلوا 15 ملل من محلول بوفر إلى الجرن.

– بواسطة ملعقة صغيرة، انقلوا 20 بادرة من الطبق "0%" إلى الجرن.

– بواسطة المدقّة، اهرسوا البادرات التي في الجرن لمدّة دقيقة واحدة تقريبًا، إلى أن تحصلوا على مستخلص.

/يتبع في صفحة 5/

ג. على الطاولة قمع وقِطَع شاش. بطِّنوا القمع بقطعة شاش واحدة (مطويّة)، وأدخِلوا طرفه إلى الأنبوب الاختباريّ "0%".

– انقلوا المستخلص من الجرن إلى القمع، وانتظروا إلى أن ينتج راشح في الأنبوب الاختباريّ.
لا تعصروا الشاش.

ملاحظة: إذا كان السائل لا يمرّ من القمع إلى الأنبوب الاختباريّ، ارفعوا القمع قليلًا بدون إخراج طرفه من الأنبوب الاختباريّ، وانتظروا حتّى يمرّ السائل إلى الأنبوب الاختباريّ.

– ارموا الشاش مع بقايا البادرات في وعاء النفايات.
– اشطفوا القمع والجرن والمدقّة فوق وعاء النفايات بكمّيّة قليلة من الوعاء "ماء للشطف".

יא. أعيدوا تنفيذ البندين "ט–י" مع بادرات العدس التي في الطبق "2%" ومع الأنبوب الاختباريّ "2%".

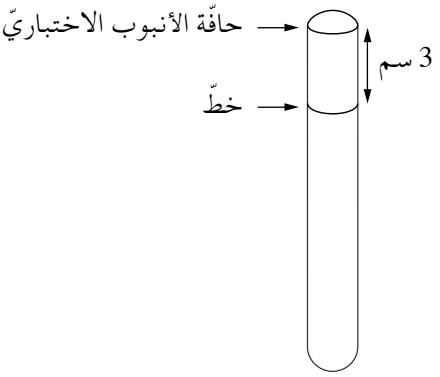
יב. أعيدوا تنفيذ البندين "ט–י" مع بادرات العدس التي في الطبق "4%" ومع الأنبوب الاختباريّ "4%".

المرحلة "ب 2" – فحص نشاط الإنزيم كتلاز في مستخلص بادرات العدس

على الطاولة ملقط ووعاء فيه أقراص صغيرة من ورق امتصاص.

יג. أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ: "أ"، "ب"، "جـ"، "د". هذه الأنابيب الاختباريّة ستُستعمَل "أنابيب اختباريّة الفحص".
استعينوا بالمسطرة، وأشيروا بخطّ في بُعد 3 سم عن حافّة كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "**أ – د**" (انظروا الرسم التوضيحيّ 1).

الرسم التوضيحيّ 1: أنبوب اختباريّ الفحص



יד. اطلبوا من الممتحِن أو الممتحِنة محلول ماء أوكسجين المؤشَّر عليه "ماء أوكسجين للقسم الثاني".
نفِّذوا الأعمال التالية فوق وعاء النفايات.

– اسكبوا ماء أوكسجين (للقسم الثاني) إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "**أ – جـ**"، حتّى الخطّ المؤشَّر عليه.
– اسكبوا ماءً مقطّرًا من الوعاء "ماء مقطّر" إلى الأنبوب الاختباريّ "**د**"، حتّى الخطّ المؤشَّر عليه.

/يتبع في صفحة 6/

انتبهوا: في البندين "טו–טז" يجب وضع أقراص ورقيّة فوق سطح السائل في أنابيب اختباريّة الفحص. في بعض الحالات، سيترسّب القرص الورقيّ وبعد ذلك يطفو مجدّدًا فوق سطح السائل. يجب قياس الفترة الزمنيّة (بالثواني) من لحظة إدخال القرص إلى الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْو القرص مرّة أخرى فوق سطح السائل. يجب كتابة النتائج في **الجدول المساعد** (في صفحة 7).

- يجب إجراء ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.
- من أجل تسهيل حساب المدّة الزمنيّة، احرصوا على إدخال كلّ قرص إلى السائل حسب التعليمات لاحقًا؛ عندما تشير الساعة إلى دقيقة كاملة. مثلًا: 10 : 05 : 00
(ساعة) (دقائق) (ثوانٍ)

لمعلوماتكم 2:
الأقراص الورقيّة تطفو بسبب انطلاق فقاعات غاز.

في البندين "טו–טז" يجب العمل بسرعة وبنجاعة. **اقرأوا التعليمات في هذين البندين والملاحظات التي تليهما، وبعد ذلك فقط نفِّذوها.**

טו. بواسطة الملقط، خذوا قرصًا ورقيًّا واحدًا، اغمِسوه بالكامل في محلول مستخلص البادرات الذي في الأنبوب الاختباريّ "**0%**"، وأخرِجوه من الأنبوب الاختباريّ (لا تحرِّروا القرص من الملقط).

- بواسطة الملقط، أَدخِلوا القرص إلى أنبوب اختباريّ الفحص "أ" الذي يحوي ماء أوكسجين، وحرِّروه فوق سطح السائل.
- سجِّلوا **فورًا** الساعة بالضبط (بالدقائق والثواني)، في الجدول المساعد، في العمود "زمن البداية" للقياس I في الأنبوب الاختباريّ "أ".

انتبهوا: إذا لم يترسّب القرص، استعينوا بالعود الخشبيّ الذي على الطاولة لدفع القرص بلُطف داخل السائل.

טז. تتبَّعوا حركة القرص في الأنبوب الاختباريّ، وقيسوا الزمن من لحظة إدخال القرص إلى السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْوِه مرّة أخرى فوق سطح السائل. يسمّى هذا الزمن **مدّة الطَّفْو**.

- سجِّلوا بالضبط الساعة التي وصل فيها القرص إلى سطح السائل في الجدول المساعد، في العمود "زمن النهاية" للقياس I.
- في نهاية القياس، أخرِجوا القرص من الأنبوب الاختباريّ "أ" بواسطة عود خشبيّ، وارموه في وعاء النفايات.
- نشِّفوا طرف العود الخشبيّ وطرف الملقط بورقة تنشيف.

/يتبع في صفحة 7/

ملاحظات:

- حتّى إذا لم يترسّب القرص حتّى قاع الأنبوب الاختباريّ، يجب قياس المدّة الزمنيّة التي مرّت من لحظة إدخاله إلى الأنبوب الاختباريّ، وحتّى طَفْوِه مرّة أخرى على سطح السائل.
- إذا لم يترسّب القرص بتاتًا (رغم محاولتكم لدفعه) – اكتبوا في الجدول المساعد في العمود "مدّة الطَّفْو": 0 ثوانٍ.
- إذا بقي القرص بعد مرور دقيقتين (120 ثانية) في قاع الأنبوب الاختباريّ – أوقفوا القياس واكتبوا في العمود "مدّة الطَّفْو": "لم يطْفُ". إذا لم يطْفُ القرص في القياسين الأوّلين – لا تقيسوا مرّة إضافيّة.
- إذا بقي القرص في قاع الأنبوب الاختباريّ – لا حاجة لإخراجه.

الجدول المساعد

			مدّة طَفْو القرص								
			القياس I			القياس II			القياس III		
أنبوب اختباريّ الفحص	تركيز محلول الملح الذي أُنبِت فيه العدس (%)	ماء أوكسجين في أنبوب اختباريّ الفحص (+ / −)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)
أ		+									
ب		+									
جـ		+									
د		−									

٢٠. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "٦١–٦٢" مع قرص ورقيّ إضافيّ تغمسوه في الأنبوب الاختباريّ "0%"، واكتبوا في الجدول المساعد، زمن البداية وزمن النهاية للقياس (القياس II).

- أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "٦١–٦٢" مع قرص ورقيّ إضافيّ تغمسوه في الأنبوب الاختباريّ "0%" (القياس III).

/يتبع في صفحة 8/

יח. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "טו–יז" مع قرص تغمسوه في مستخلص بادرات العدس الذي في الأنبوب الاختباريّ "**2%**"، ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**ب**" الذي يحوي ماء أوكسجين.

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "טו–יז" مع قرص تغمسوه في مستخلص بادرات العدس الذي في الأنبوب الاختباريّ "**4%**"، ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**جـ**" الذي يحوي ماء أوكسجين.

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "טו–יז" مع قرص تغمسوه في مستخلص بادرات العدس الذي في الأنبوب الاختباريّ "**0%**"، ومع أنبوب اختباريّ الفحص"**د**" الذي يحوي ماءً مقطّرًا.

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة للكفوف وللنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

יט. احسبوا مدّة طَفْو القرص بالثواني: الفرق بين زمن البداية وزمن النهاية، في <u>كلّ واحد</u> من القياسات I–III في جميع الأنابيب الاختباريّة.

– اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الأعمدة "مدّة الطَّفْو" في الجدول المساعد.

כ. اكتبوا تركيز الملح في المحاليل التي أُنبِت فيها العدس في العمود الملائم في الجدول المساعد.

כא. انسخوا الجدول 2 التالي **إلى الدفتر**. لراحتكم بإمكانكم رسم الجدول في الدفتر على عرض الصفحة.

– انسخوا إلى الأعمدة A ، B ، C في الجدول 2 الذي **في الدفتر**، المعطيات التي سُجِّلت في الأعمدة الملائمة في الجدول المساعد.

الجدول 2

	A	B	C			
أنبوب اختباريّ الفحص	**تركيز محلول الملح الذي أُنبِت فيه العدس** (%)	**ماء أوكسجين في أنبوب اختباريّ الفحص** (+ / −)	**النتائج:** **مدّة طَفْو القرص** (ثوانٍ)			**نتائج الحساب:** **معدّل مُدَد الطَّفْو** (ثوانٍ)
			القياس I	**القياس II**	**القياس III**	
أ						
ب						
جـ						
د						

انسخوا إلى الدفتر

/يتبع في صفحة 9/

أجيبوا عن الأسئلة **4 – 9**.

(8 درجات) **4. أ.** احسبوا معدّل مُدَد الطَّفْو لثلاثة القياسات I–III في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة. اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الجدول 2 الذي **في الدفتر**.

- إذا كانت هناك قياسات لم يطْفُ القرص فيها فوق سطح السائل مرّة أخرى – لا تشملوا نتائجها في حساب المعدّل.
- إذا لم يطْفُ أيّ قرص مرّة أخرى فوق سطح السائل في جميع القياسات في أنبوب اختباريّ فحص معيّن – اكتبوا نتيجة الحساب: "لم يطْفُ".

(5 درجات) **ب.** أُجرِيَت ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د".
فسِّروا لماذا من المهمّ إجراء إعادات في هذه التجربة.

(3 درجات) **5. أ.** اكتبوا عنوانًا للجدول 2 الذي **في الدفتر**.

(3 درجات) **ب.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(3 درجات) **6. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(5 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا يُعتبر قياس مدّة طَفْو القرص طريقة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

(6 درجات) **7.** استعينوا بالمعلومات التي في القطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 4، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة.

(3 درجات) **8. أ.** المعالجة التي فُحصت في الأنبوب الاختباريّ "**د**" هي معالجة ضابطة. ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في هذه التجربة؟
أمامكم أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- لإثبات أنّ مدّة طَفْو القرص يمكن أن تكون أكثر من 120 ثانية.
- لإثبات أنّ مدّة طَفْو القرص تتأثّر بكمّيّة المستخلص التي على القرص.
- لإثبات أنّ طَفْو القرص يتأثّر أيضًا بوجود الإنزيم كتلاز.
- لإثبات أنّ طَفْو القرص يتأثّر أيضًا بوجود ماء الأوكسجين في المحلول.

(4 درجات) **ب.** توجد معالجة ضابطة إضافيّة في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. ما هي المعالجة الضابطة الإضافيّة؟
لماذا من المهمّ شَمْلُها هي أيضًا في هذه التجربة؟

(درجتان) **9. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللذين ذكرتموهما، وفسِّروا لماذا من المهمّ أن يُحفَظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في التجربة.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 10/

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: ملاءَمات نبتة عِرق النجيل لبيت التنمية

في الأراضي الزراعيّة التي يروونها بمياه مجارٍ مكرَّرة (مياه مجارٍ مرّت بتطهير) يطرأ ارتفاع على تركيز الأملاح في التربة.
هناك عامل إضافيّ يؤدّي إلى ارتفاع تركيز الأملاح في التربة، وهو تبخُّر كثير للماء الذي في التربة.
التركيز العالي للأملاح في التربة هو أحد العوامل اللّاأحيائيّة التي تؤثّر على نموّ النباتات.
وجد باحثون أصناف نبتات عِرق نجيل ملاءَمة لشروط الملوحة، أي أنّها تستطيع النموّ في أتربة تركيز الأملاح فيها عالٍ.
يمكن لفهم آليّات ملاءَمة النباتات لشروط الملوحة في التربة أن يساعد على تطوير نباتات تستطيع أن تنمو في هذه الشروط.

التجربة 1:

نمّى الباحثون نبتات عِرق نجيل بنفس العمر من صنفين – الصنف "أ" والصنف "ب" – في محاليل تراكيز الملح $NaC\ell$ فيها مختلفة.

بعد مرور ثلاثة أسابيع، حضّر الباحثون مستخلصات من النبتات من الصنفين، وقاسوا تركيز ماء الأوكسجين (H_2O_2) في المستخلصات.

ماء الأوكسجين هو ناتج مرافق في عمليّة التنفّس الخلويّ، وهو سامّ للخلايا.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 3 التالي.

الجدول 3

تركيز الملح $NaC\ell$ في محلول التنمية (%)	**تركيز ماء الأوكسجين في المستخلص** (وحدات نسبيّة)	
	الصنف "أ"	**الصنف "ب"**
0	2.5	2.5
0.3	2.3	2.5
0.5	2.5	2.7
0.7	2.3	3.5
1.0	2.4	4.7

(10 درجات) **10. أ. (1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 3 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

(2) اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 3.

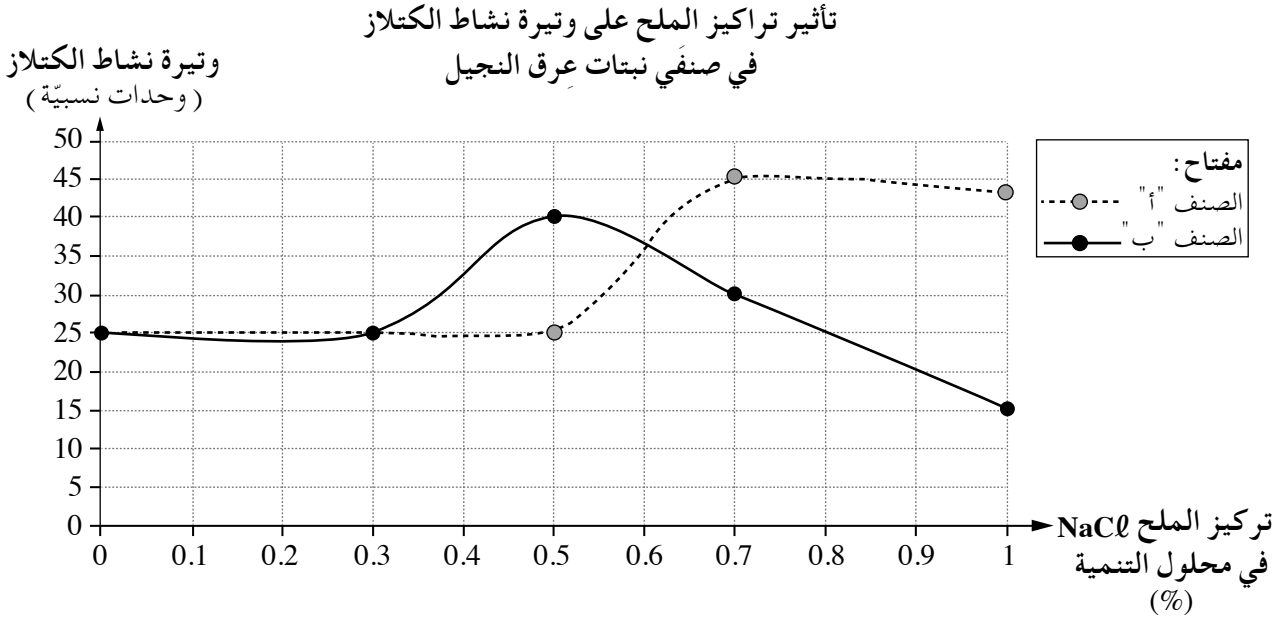
(6 درجات) **ب.** صِفوا نتائج التجربة 1 حسب العرض البيانيّ.

/يتبع في صفحة 11/

التجربة 2:

فحص الباحثون وتيرة نشاط الإنزيم كتلاز في صنفَي نبتات عِرق النجيل التي نَمُّوها.

نتائج التجربة موصوفة في الرسم البيانيّ التالي.



(درجتان) **11. أ.** استعينوا بالمعلومات الواردة في وصف التجربة 1 في صفحة 10 وبنتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون، وحدِّدوا أيّ صنف عِرق نجيل – الصنف "أ" أم الصنف "ب" – ملاءَم للتنمية في شروط ملوحة بتركيز 0.7% فما فوق، وأيّ صنف غير ملاءَم لشروط ملوحة كهذه.

(5 درجات) **ب.** علِّلوا التحديد في البند "أ" بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين، حسب نتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون.

(4 درجات) **12. أ.** استعينوا بإجابتكم عن السؤال **7**، واقترِحوا سببًا واحدًا للفرق بين نتائج التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني وبين النتائج المتعلّقة بالصنف **الملاءَم** في التجربة 2 التي أجراها الباحثون.

(5 درجات) **ب. اذكروا** تأثيرًا إضافيًّا للملح الموجود في التربة على النباتات، باستثناء التأثير المذكور في قطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 4. **فسِّروا** كيف يؤثِّر هذا التأثير على النباتات.

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בעיה 2

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

المسألة 2

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا).
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 2

في هذه المسألة ستتعرّفون على نشاط الإنزيم كتلاز في الخميرة وفي النباتات.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **13-24**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

المركَّب H_2O_2 ، "ماء الأوكسجين"، يتحلّل في شروط معيّنة إلى ماء وإلى أوكسجين، حسب التفاعل:

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

مادّة متفاعِلة نواتج

عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة محيطة مائيّة تتكوّن فقاعات داخل السائل، وعندما تتراكم هذه الفقاعات تتكوّن رغوة فوق سطح السائل.

القسم الأوّل – التعرُّف على طريقة لفحص عمليّة تحلُّل ماء الأوكسجين

ضَعُوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

على الطاولة:
- أنبوب اختباريّ مؤشَّر عليه "كتلاز"، فيه 1 ملل من محلول الإنزيم كتلاز.
- أنبوب اختباريّ مؤشَّر عليه "معلَّق خميرة"، فيه 1 ملل من معلَّق الخميرة.
- وعاء فيه ماء صابون.
- وعاء مؤشَّر عليه "ماء أوكسجين، فيه محلول ماء أوكسجين.
- وعاء فيه ماء مقطّر.

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "ماء" على أنبوب اختباريّ فارغ.
- اكتبوا "ماء" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها 1 ملل من الماء المقطّر إلى الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "ماء".

/يتبع في صفحة 3/

انتبهوا: في البند "ב" عليكم إضافة محلول ماء صابون إلى الأنابيب الاختباريّة. من أجل منع تكوُّن فقاعات صابون أثناء إضافة ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، قرِّبوا طرف الماصّة قدر الإمكان إلى جدار الأنبوب الاختباريّ، وعندها فقط حرِّروا ماء الصابون ببطء.

ב. اكتبوا "ماء صابون" على ماصّة 5 ملل، وأضيفوا بواسطتها 4 ملل من ماء الصابون إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها: كتلاز، معلِّق خميرة، ماء.

ملاحظات:

- يؤدّي الصابون إلى استقرار فقاعات الغاز التي تتكوّن خلال التفاعل.
- محلول ماء الصابون هو بتركيز منخفض، ولا يمسّ بنشاط الزلاليّات (البروتينات).

ג. اكتبوا "ماء أوكسجين" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من ماء الأوكسجين إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها.

قوموا بذلك بنفس الطريقة التي أضفتم بها محلول ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، في البند "ב".

سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 5 دقائق.

أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **13**.

(6 درجات) **13. أ.** حضِّروا **في الدفتر** جدولًا (الجدول 1)، ولخِّصوا فيه مجرى الفحص الذي أجريتموه في البنود "א-ג". أضيفوا إلى الجدول أيضًا عمودًا لكتابة النتائج.

(3 درجات) **ب.** اكتبوا عناوين ملائمة للجدول وللأعمدة.

ד. بعد مرور 5 دقائق تقريبًا من الساعة التي سجّلتموها في البند "ג"، افحصوا إذا تكوّنت فقاعات في السائل الذي في الأنابيب الاختباريّة أو إذا تراكمت رغوة فوقه، وأشيروا بِـ "+" أو بِـ "—" في الأماكن الملائمة في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن السؤال **14**.

(5 درجات) **14. أ.** اقترِحوا تفسيرًا للنتائج التي حصلتم عليها في كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة. استعينوا في إجابتكم بمقدّمة القسم الأوّل.

(4 درجات) **ب. قدِّروا** ماذا كانت النتائج في الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "معلَّق خميرة"، لو كان محلول ماء الأوكسجين الذي أضفتموه بتركيز أعلى. **فسِّروا** الإجابة.

ה. انقلوا ثلاثة الأنابيب الاختباريّة التي استعملتموها إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 4/

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم كتلاز في الخميرة

المرحلة "ب 1" – تحضير مستخلصات ملح بتراكيز مختلفة

على الطاولة أربع كؤوس صغيرة ووعاء فيه محلول ملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) بتركيز 6%.

١. أشيروا على الكؤوس بـ: 1، 2، 3، 4.

- على الطاولة ماصّتان 10 ملل. اكتبوا على إحدى الماصّتين "محلول ملح" وعلى الأخرى – "ماء".
- بواسطة الماصّتين الملائمتين، انقلوا إلى الكؤوس 1–4 ماءً مقطّرًا ومحلول ملح بتركيز 6% ، حسب التفصيل في الجدول 2.

الجدول 2

الكأس	حجم الماء المقطّر (ملل)	حجم محلول الملح بتركيز 6% (ملل)	التركيز النهائيّ لمحلول الملح (%)
1	20	–	
2	10	10	
3	–	20	
4	20	–	

المرحلة "ب 2" – تحضير أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر

في التجربة التي ستجرونها، ستستعملون خميرة مثبَّتة في الآجر.

الآجر هو مادّة شبه صلبة، يشبه الجِلي، يمكِّن الموادّ المذابة من المرور عبره. أثناء تحضير الآجر، أضافوا إليه خميرة، وبعد أن تخثّر نتجت خميرة مثبَّتة في الآجر. طريقة تحضير الخميرة المثبَّتة لا تمسّ بالعمليّات الحياتيّة في خلايا الخميرة.

على الطاولة طبقا يتري مؤشَّر عليهما بـ "**A**" وَ "**B**".

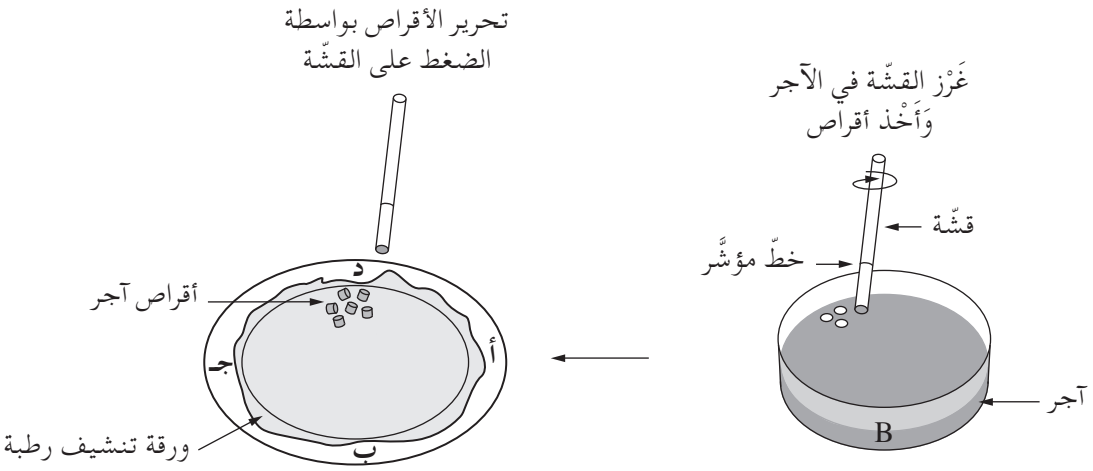
في الطبق **A** توجد خميرة مثبَّتة في الآجر.

في الطبق **B** يوجد فقط آجر بدون خميرة.

/يتبع في صفحة 5/

على الطاولة قشّة شرب مؤشَّر عليها بخطّ، وطبق مبطَّن بورقة تنشيف رطبة.
في أطراف الطبق مؤشَّرة المناطق "أ"، "ب"، "جـ"، "د".
بواسطة القشّة، يجب تحضير قرص من الآجر الذي في الطبق **B**.
يجب قراءة التعليمات في البند "٢"، ويجب تنفيذها فقط بعد ذلك.

الرسم التوضيحي 1



الرسم التوضيحيّ "1 أ":
تحضير أقراص من الآجر
الذي **في الطبق B**

الرسم التوضيحيّ "1 ب":
وَضْع 6 أقراص في المنطقة "**د**"
في الطبق المبطَّن

٢. أَمسكوا القشّة بحيث يكون الخطّ المؤشَّر عليها قريبًا من الطبق **B**، واغرزوا القشّة في الآجر حتّى قاع الطبق (انظروا الرسم التوضيحيّ "1 أ").
- أَديروا القشّة نصف دوران، أميلوها جانبًا بمدًى قليل، وأخرِجوها من الآجر.

انتبهوا: يوجد الآن داخل القشّة قرص آجر.

- أعيدوا تنفيذ هذه الأعمال مرّتين إضافيّتين، كي تكون داخل القشّة 3 أقراص.

ملاحظة: احرصوا على أن تكون ثلاث غرزات القشّة في الآجر قريبة من بعضها البعض، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ "1 أ".

- الآن يجب وضع الأقراص في الطبق المبطَّن بالقرب من الإشارة "**د**". قوموا بذلك على النحو التالي: أَمسكوا القشّة فوق الخطّ المؤشَّر واضغطوها بأصابعكم. استمرّوا في الضغط عدّة مرّات أخرى، وفي كلّ ضغطة تقدّموا بأصابعكم قليلًا باتّجاه الطرف السفليّ للقشّة. بواسطة الضغطات، ادفعوا أقراص الآجر التي داخل القشّة حتّى تتحرّر منها وتوضَع في الطبق في المنطقة "**د**" (انظروا الرسم التوضيحيّ "1 ب").
- أعيدوا تنفيذ كلّ هذه الأعمال، حتّى تكون 6 أقراص آجر بدون خميرة في المنطقة "**د**" التي في الطبق.

/يتبع في صفحة 6/

ח. انتقلوا الآن إلى الطبق **A** : أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "ז" من أجل إخراج أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر من الطبق **A** ، وَضَعُوها في المناطق "أ – **جـ**" في الطبق المبطَّن.

– قوموا بذلك حتّى تكون 6 أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر في كلّ واحدة من المناطق "أ – **جـ**" .

ט. يجب نقل أقراص الآجر من الطبق المبطَّن إلى الكؤوس 1-4.

قوموا بذلك على النحو التالي:

– بواسطة ملعقة صغيرة، انقلوا بلُطف 6 أقراص خميرة مثبَّتة من المنطقة "أ" التي في الطبق إلى الكأس **1**.

– بنفس الطريقة، انقلوا أقراصًا من المنطقتين "**ب**" ، "**جـ**" إلى الكأسين **2**، **3**، بالتلاؤم.

– من المنطقة "**د**" ، انقلوا 6 أقراص آجر بدون خميرة إلى الكأس **4**.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق على الأقلّ.

– أثناء الانتظار، اقرأوا القطعة "لمعلوماتكم 1" ، وأجيبوا عن السؤال **15**.

لمعلوماتكم 1:

في المحلول المائيّ، يتحلّل الملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) إلى أيونات. أيونات الصوديوم تدخل إلى الخلايا وتؤثِّر على المبنى الفراغيّ للزلاليّات.

أجيبوا عن السؤال **15**.

15. احسِبوا التراكيز النهائيّة لمحاليل الملح في كلّ واحدة من الكؤوس 1-4، واكتبوا التراكيز في الأماكن الملائمة في الجدول 2 الذي في صفحة 4 في نموذج الامتحان. (3 درجات)

انتبهوا: تركيز محلول الملح الذي استعملتموه هو 6%.

י. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ט" ، أَخرِجوا بواسطة الملعقة الصغيرة أقراص الخميرة المثبَّتة في الآجر من الكأس **1** ، وأعيدوها إلى المنطقة "أ" التي في الطبق المبطَّن.

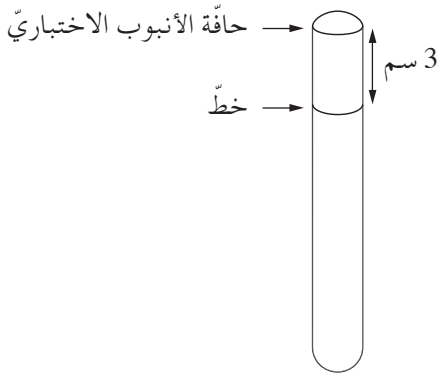
– أَخرِجوا أيضًا الأقراص التي في الكؤوس **2**، **3**، **4** وأعيدوها إلى المناطق "**ب**" ، "**جـ**" ، "**د**" التي في الطبق، بالتلاؤم.

/يتبع في صفحة 7/

المرحلة "ب 3" – فحص نشاط الإنزيم كتلاز في الخميرة المثبَّتة

יא. أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ: "أ"، "ب"، "جـ"، "د". هذه الأنابيب الاختباريّة ستُستعمَل "أنابيب اختباريّة الفحص".
استعينوا بالمسطرة، وأشيروا بخطّ في بُعد 3 سم عن حافّة كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"–"**د**".
(انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: أنبوب اختباريّ الفحص



יב. أَمسِكوا الأنبوب الاختباريّ "أ" فوق وعاء النفايات، واسكبوا فيه ماء أوكسجين حتّى الخطّ المؤشَّر عليه.
– أعيدوا تنفيذ هذا العمل مع كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "**ب** – **د**".

انتبهوا: في البندين "יג–יד" يجب وضع أقراص آجر على سطح السائل في أنابيب اختباريّة الفحص. في بعض الحالات، سيترسّب القرص وبعد ذلك يطفو مجدّدًا فوق سطح السائل. يجب قياس الفترة الزمنيّة (بالثواني) من لحظة إدخال القرص إلى الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْو القرص مرّة أخرى على سطح السائل. يجب كتابة النتائج في **الجدول المساعد** (صفحة 9).

– يجب إجراء ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.
– من أجل تسهيل حساب المدّة الزمنيّة، احرصوا على إدخال كلّ قرص إلى السائل حسب التعليمات لاحقًا؛
عندما تشير الساعة إلى دقيقة كاملة. مثلًا: 10 : 05 : 00
(ساعة) (دقائق) (ثوانٍ)

/يتبع في صفحة 8/

لمعلوماتكم 2:
أقراص الآجر تطفو بسبب انطلاق فقاعات غاز.

انتبهوا: أقراص الآجر شفّافة ويصعب تتبُّع حركتها: من أجل تسهيل تتبُّع الحركة، ضَعُوا خلف حامل الأنابيب الاختباريّة، الورقة الملوَّنة التي على الطاولة.

- للقياسات التالية، هناك حاجة لِـ 3 أقراص فقط من كلّ منطقة، لذلك اختاروا أقراصًا كاملة فقط، بدون أيّ إصابة.

في البندين "ג-ד" يجب العمل بسرعة وبنجاعة. **اقرأوا التعليمات في هذين البندين والملاحظات التي تليهما، وبعد ذلك فقط نفِّذوها.**

ג. بواسطة ملعقة صغيرة، انقلوا قرصًا واحدًا من الخميرة المثبَّتة في الآجر من المنطقة "أ" التي في الطبق إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" الذي يحوي ماء أوكسجين.

- سجِّلوا **فورًا** الساعة بالضبط (بالدقائق والثواني)، في الجدول المساعد، في العمود "زمن البداية" للقياس I في الأنبوب الاختباريّ "أ".

انتبهوا: إذا لم يترسّب القرص، استعينوا بالقشّة لدفع القرص بلُطف داخل السائل.

ד. تتبَّعوا حركة القرص في الأنبوب الاختباريّ، وقيسوا الزمن من لحظة إدخال القرص إلى السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْوِه مرّة أخرى على سطح السائل. يسمّى هذا الزمن **مدّة الطَّفْو**.

- سجِّلوا بالضبط الساعة التي وصل فيها القرص إلى سطح السائل في الجدول المساعد، في العمود "زمن النهاية" للقياس I.
- في نهاية القياس، أخرِجوا القرص من الأنبوب الاختباريّ "أ" بواسطة الملقط الذي على الطاولة، وارموا القرص في وعاء النفايات.
- نشِّفوا الملعقة الصغيرة وطرف الملقط بورقة تنشيف.

ملاحظات:

- حتّى إذا لم يترسّب القرص حتّى قاع الأنبوب الاختباريّ، يجب قياس المدّة الزمنيّة التي مرّت من لحظة إدخاله إلى الأنبوب الاختباريّ، وحتّى طَفْوِه مرّة أخرى على سطح السائل.
- إذا لم يترسّب القرص بتاتًا (رغم محاولتكم لدفعه) – اكتبوا في الجدول المساعد في العمود "مدّة الطَّفْو": 0 ثوانٍ.
- إذا بقي القرص بعد مرور دقيقتين (120 ثانية) في قاع الأنبوب الاختباريّ – أوقفوا القياس واكتبوا في العمود "مدّة الطَّفْو": "لم يطْفُ". إذا لم يطْفُ القرص في القياسين الأوّلين – لا تقيسوا مرّة إضافيّة.
- إذا بقي القرص في قاع الأنبوب الاختباريّ – لا حاجة لإخراجه.

/يتبع في صفحة 9/

الجدول المساعد

			مدّة طَفْو القرص								
			القياس I			القياس II			القياس III		
أنبوب اختباريّ الفحص	تركيز محلول الملح الذي نُقِعت فيه أقراص الآجر (%)	وجود خميرة مثبَّتة في الآجر (+ / −)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)
أ		+									
ب		+									
جـ		+									
د		−									

טו. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "יג–יד" مع قرص خميرة إضافيّ من المنطقة "أ"، واكتبوا في الجدول المساعد زمن البداية وزمن النهاية للقياس (القياس II).

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "יג–יד" مع قرص خميرة إضافيّ من المنطقة "أ"، (القياس III).

טז. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "יג–טו" مع أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر من المنطقة "**ب**" التي في الطبق ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**ب**".

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "יג–טו" مع أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر من المنطقة "**جـ**" التي في الطبق ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**جـ**".

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "יג-טו" مع أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر من المنطقة "**د**" التي في الطبق ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**د**".

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة للكفوف وللنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

יז. احسبوا مدّة طَفْو القرص بالثواني: الفرق بين زمن البداية وزمن النهاية في كلّ واحد من القياسات I–III في جميع الأنابيب الاختباريّة.

– اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الأعمدة "مدّة الطَّفْو" في الجدول المساعد.

יח. انسخوا من الجدول 2 تراكيز الملح في المحاليل التي نُقِعَت فيها أقراص الآجر، إلى العمود الملائم في الجدول المساعد.

/يتبع في صفحة 10 /

ט. انسخوا الجدول 3 التالي **إلى الدفتر**. لراحتكم بإمكانكم رسم الجدول في الدفتر على عرض الصفحة.

– انسخوا إلى الأعمدة A ، B ، C ، في الجدول 3 الذي **في الدفتر**، المعطيات التي سُجِّلت في الأعمدة الملائمة في الجدول المساعد.

الجدول 3

	A	B	C			
أنبوب اختباريّ الفحص	**تركيز محلول الملح الذي نُقِعَت فيه أقراص الآجر** (%)	**وجود خميرة في أقراص الآجر** (+ / −)	**النتائج: مدّة طَفْو القرص** (ثوانٍ)			**نتائج الحساب: معدّل مُدَد الطَّفْو** (ثوانٍ)
			القياس I	**القياس II**	**القياس III**	
أ						
ب						
جـ						
د						

انسخوا إلى الدفتر

أجيبوا عن الأسئلة **16–21**.

(8 درجات) **16. أ.** احسبوا معدّل مُدَد الطَّفْو لثلاثة القياسات I–III في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.
اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الجدول 3 الذي **في الدفتر**.

– إذا كانت هناك قياسات لم يطْفُ القرص فيها فوق سطح السائل – لا تشملوا نتائجها في حساب المعدّل.

– إذا لم يطْفُ أيّ قرص مرّة أخرى فوق سطح السائل في جميع القياسات في أنبوب اختباريّ فحص معيّن – اكتبوا نتيجة الحساب "لم يطْفُ".

(5 درجات) **ب.** أجريتم ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د".
فسِّروا لماذا من المهمّ إجراء إعادات في هذه التجربة.

(3 درجات) **17. أ.** اكتبوا عنوانًا للجدول 3 الذي **في الدفتر**.

(3 درجات) **ب.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(3 درجات) **18. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(5 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا يُعتبر قياس زمن طَفْو القرص طريقة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

/يتبع في صفحة 11/

(7 درجات) **19.** استعينوا بالمعلومات التي في القطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 6، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة.

(3 درجات) **20. أ.** المعالجة التي فُحصت في الأنبوب الاختباريّ "**د**" هي معالجة ضابطة.
ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في هذه التجربة؟
أمامكم أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- لإثبات أنّ طَفْو القرص يتأثّر أيضًا بوجود ماء الأوكسجين في المحلول.
- لإثبات أنّ طَفْو القرص يتأثّر أيضًا بوجود الخميرة.
- لإثبات أنّ مدّة طَفْو القرص يمكن أن تكون أكثر من 120 ثانية.
- لإثبات أنّ مدّة طَفْو القرص تتأثّر بتركيز ماء الأوكسجين في المحلول.

(4 درجات) **ب.** توجد معالجة ضابط إضافيّة في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني.
ما هي المعالجة الضابطة الإضافيّة؟
لماذا من المهمّ شَمْلُها هي أيضًا في هذه التجربة؟

(درجتان) **21. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللذين ذكرتموهما، وفسِّروا لماذا من المهمّ أن يُحفَظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في التجربة.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 12/

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: ملاءَمات نبتة عِرق النجيل لبيت التنمية

في الأراضي الزراعيّة التي يروونها بمياه مجارٍ مكرَّرة (مياه مجارٍ مرّت بتطهير) يطرأ ارتفاع على تركيز الأملاح في التربة.
هناك عامل إضافيّ يؤدّي إلى ارتفاع تركيز الأملاح في التربة، وهو تبخُّر كثير للماء الذي في التربة.
التركيز العالي للأملاح في التربة هو أحد العوامل اللّاأحيائيّة التي تؤثّر على نموّ النباتات.
وجد باحثون أصناف نبتات عِرق نجيل ملاءَمة لشروط الملوحة، أي أنّها تستطيع النموّ في أتربة تركيز الأملاح فيها عالٍ.
يمكن لفهم آليّات ملاءَمة النباتات لشروط الملوحة في التربة أن يساعد على تطوير نباتات تستطيع أن تنمو في هذه الشروط.

التجربة 1:
نمّى الباحثون نبتات عِرق نجيل بنفس العمر من صنفين – الصنف "أ" والصنف "ب" – في محاليل تراكيز الملح $NaC\ell$ فيها مختلفة.
بعد مرور ثلاثة أسابيع، حضّر الباحثون مستخلصات من النبتات من الصنفين، وقاسوا تركيز ماء الأوكسجين (H_2O_2) في المستخلصات.
ماء الأوكسجين هو ناتج مرافق في عمليّة التنفّس الخلويّ، وهو سامّ للخلايا.
نتائج التجربة معروضة في الجدول 4 التالي.

الجدول 4

تركيز الملح $NaC\ell$ في محلول التنمية (%)	**تركيز ماء الأوكسجين في المستخلص** (وحدات نسبيّة)	
	الصنف "أ"	**الصنف "ب"**
0	2.5	2.5
0.3	2.3	2.5
0.5	2.5	2.7
0.7	2.3	3.5
1.0	2.4	4.7

22. أ. **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة. (10 درجات)

(2) اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 4.

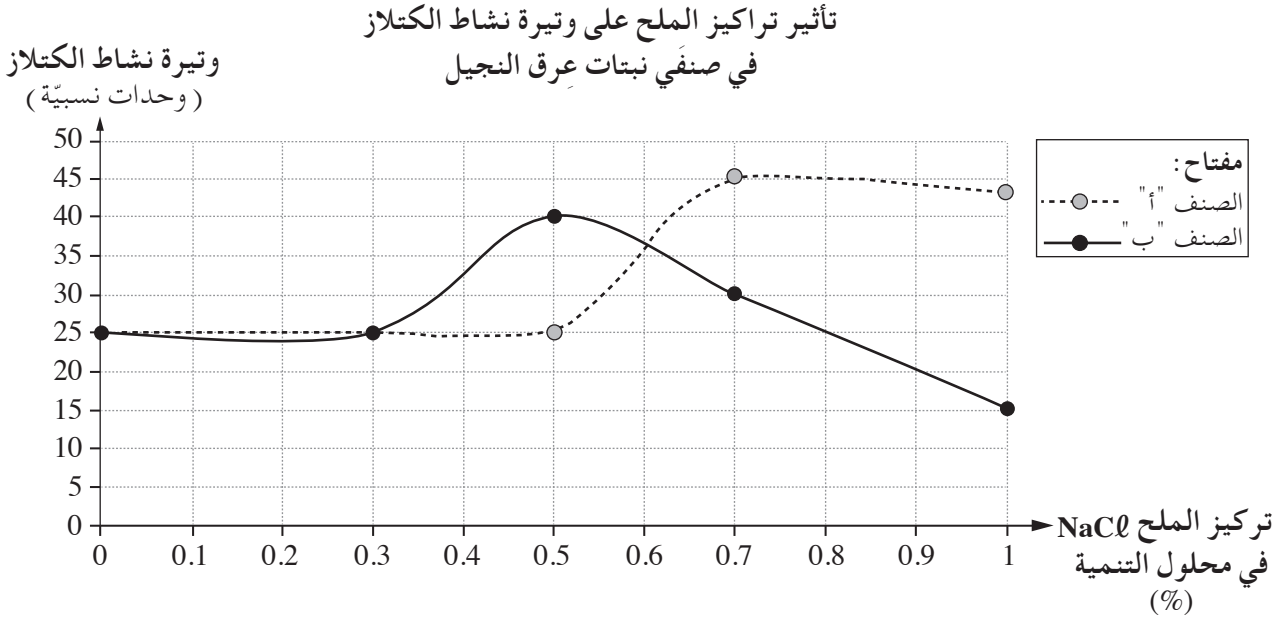
ب. صِفوا نتائج التجربة 1 حسب العرض البيانيّ. (6 درجات)

/يتبع في صفحة 13/

التجربة 2:

فحص الباحثون وتيرة نشاط الإنزيم كتلاز في صنفَي نبتات عِرق النجيل التي نَمُّوها.

نتائج التجربة موصوفة في الرسم البيانيّ التالي.



(درجتان) **23. أ.** استعينوا بالمعلومات الواردة في وصف التجربة 1 في صفحة 12 وبنتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون، وحدِّدوا أيّ صنف عِرق نجيل – الصنف "أ" أم الصنف "ب" – ملاءَم للتنمية في شروط الملوحة بتركيز 0.7% فما فوق، وأيّ صنف غير ملاءَم لشروط ملوحة كهذه.

(5 درجات) **ب.** علِّلوا التحديد في البند "أ" بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين، حسب نتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون.

(4 درجات) **24. أ.** استعينوا بإجابتكم عن السؤال **19** ، واقترِحوا سببًا واحدًا للفرق بين نتائج التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني وبين النتائج المتعلّقة بالصنف **الملاءَم** في التجربة 2 التي أجراها الباحثون.

(5 درجات) **ب.** **اذكروا** تأثيرًا إضافيًّا للملح الموجود في التربة على النباتات، باستثناء التأثير المذكور في قطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 6. **فسِّروا** كيف يؤثِّر هذا التأثير على النباتات.

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בעיה 3

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

المسألة 3

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראות:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 3

في هذه المسألة ستتعرّفون على نشاط الإنزيم كتلاز من خلايا نباتات مختلفة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **25-36**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

المركَّب H_2O_2 ، "ماء الأوكسجين"، يتحلّل في شروط معيّنة إلى ماء وإلى أوكسجين، حسب التفاعل:

$$2H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + O_2$$

مادّة متفاعِلة نواتج

عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة محيطة مائيّة تتكوّن فقاعات داخل السائل، وعندما تتراكم هذه الفقاعات تتكوّن رغوة فوق سطح السائل.

القسم الأوّل – التعرُّف على طريقة لفحص عمليّة تحلُّل ماء الأوكسجين

ضَعوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

على الطاولة:
- أنبوب اختباريّ مؤشَّر عليه "كتلاز"، فيه 1 ملل من محلول الإنزيم كتلاز.
- طبق فيه رُبْع قطعة كولورابي داخل كيس مؤشَّر عليه "القسم الأوّل".
- وعاء فيه ماء صابون.
- وعاء مؤشَّر عليه "ماء أوكسجين للقسم الأوّل"، فيه محلول ماء أوكسجين.
- وعاء فيه ماء مقطّر.

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "ماء" على أنبوب اختباريّ فارغ.
- اكتبوا "ماء" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها 1 ملل من الماء المقطّر إلى الأنبوب الاختباريّ "ماء".

ב. اكتبوا "كولورابي" على أنبوب اختباريّ فارغ.
- بواسطة مبشرة، اهرسوا بحذر جزءًا من قطعة الكولورابي فوق الطبق.
- انقلوا رُبْع ملعقة صغيرة من مهروس الكولورابي إلى الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "كولورابي".
- بواسطة الماصّة المؤشَّر عليها "ماء"، ادفعوا المهروس إلى قاع الأنبوب الاختباريّ.

انتبهوا: في البند "ג" عليكم إضافة محلول ماء صابون إلى الأنابيب الاختباريّة. من أجل منع تكوُّن فقاعات صابون أثناء إضافة ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، قرِّبوا طرف الماصّة قدر الإمكان إلى جدار الأنبوب الاختباريّ، وعندها فقط حرِّروا ماء الصابون ببطء.

ג. اكتبوا "ماء صابون" على ماصّة 5 ملل، وأضيفوا بواسطتها 4 ملل من ماء الصابون إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها: كتلاز، كولورابي، ماء.

/يتبع في صفحة 3/

ملاحظات:

- يؤدّي الصابون إلى استقرار فقاعات الغاز التي تتكوّن خلال التفاعل.
- محلول ماء الصابون هو بتركيز منخفض، ولا يمسّ بنشاط الزلاليّات (البروتينات).

ד. اكتبوا "ماء أوكسجين" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من ماء الأوكسجين إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة المؤشَّر عليها. قوموا بذلك بنفس الطريقة التي أضفتم بها محلول ماء الصابون إلى الأنابيب الاختباريّة، في البند "ג".

سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 5 دقائق تقريبًا.

أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **25**.

(6 درجات) **25. أ.** حضِّروا **في الدفتر** جدولًا (الجدول 1)، ولخِّصوا فيه مجرى الفحص الذي أجريتموه في البنود "א-ד". أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة النتائج.

(3 درجات) **ب.** اكتبوا عناوين ملائمة للجدول وللأعمدة.

ה. بعد مرور 5 دقائق تقريبًا من الساعة التي سجّلتموها في البند "ד"، افحصوا إذا تكوّنت فقاعات في السائل الذي في الأنابيب الاختباريّة، أو إذا تراكمت رغوة فوقه، وأشيروا بِـ "+" أو بِـ "—" في الأماكن الملائمة في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن السؤال **26**.

(5 درجات) **26. أ.** اقترِحوا تفسيرًا للنتائج التي حصلتم عليها في كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة. استعينوا في إجابتكم بمقدّمة القسم الأوّل.

(4 درجات) **ب. قدِّروا** ماذا كانت النتائج في الأنبوب الاختباريّ المؤشَّر عليه "كولورابي"، لو كان محلول ماء الأوكسجين الذي أضفتموه بتركيز أعلى. **فسِّروا** الإجابة.

ו. انقلوا قطعة الكولورابي التي استعملتموها وبقايا المهروس وثلاثة الأنابيب الاختباريّة التي استعملتموها إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 4/

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم كتلاز في الكولورابي

المرحلة "ب 1" – تحضير محاليل ملح بتراكيز مختلفة

على الطاولة ثلاث كؤوس صغيرة ووعاء فيه محلول ملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) بتركيز 4%، وقطعة كولورابي داخل كيس مؤشَّر عليه "كولورابي للقسم الثاني".

ו. أشيروا على الكؤوس: 1، 2، 3.

- على الطاولة ماصّتان 10 ملل. اكتبوا على إحدى الماصّتين "محلول ملح"، وعلى الأخرى – "ماء".
- بواسطة الماصّتين الملائمتين، انقلوا إلى الكؤوس 1-3 ماءً مقطّرًا ومحلول ملح بتركيز 4% ، حسب التفصيل في الجدول 2.

الجدول 2

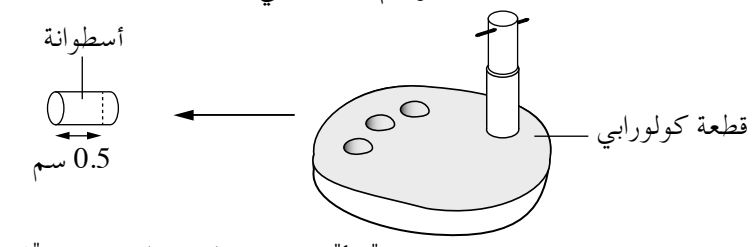
الكأس	حجم الماء المقطّر (ملل)	حجم محلول الملح بتركيز 4% (ملل)	التركيز النهائيّ لمحلول الملح (%)
1	20	—	
2	10	10	
3	—	20	

المرحلة "ب 2" – تحضير أسطوانات كولورابي

ח. على الطاولة مثقب سدادات وعود قطنيّ.

- ضَعُوا قطعة الكولورابي بحيث يكون جانبها العريض على ورقة تنشيف.
- يجب تحضير 12 أسطوانة كولورابي بواسطة مثقب السدادات. قوموا بذلك على النحو التالي:
اغرزوا في قطعة الكولورابي القسم العريض لمثقب السدادات معامدًا للقطعة، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ "1 أ"، وأخرِجوه من القطعة. بعد ذلك أخرِجوا الأسطوانة التي تكوّنت داخله، بواسطة القسم الداخليّ لمثقب السدادات (أو العود القطنيّ).

الرسم التوضيحيّ 1



الرسم التوضيحيّ "1 أ": تحضير أسطوانات كولورابي

الرسم التوضيحيّ "1 ب": قَطْع الأسطوانة

- ضَعُوا أسطوانة الكولورابي على ورقة تنشيف.
- أعيدوا تنفيذ هذه الأعمال حتّى تكون لديكم 12 أسطوانة.

ملاحظة: إذا كانت إحدى الأسطوانات غير كاملة، حضِّروا أسطوانة جديدة.

/يتبع في صفحة 5/

ה. من أسطوانات الكولورابي التي حضّرتموها، يجب تحضير 12 أسطوانة طولها 0.5 سم. قوموا بذلك على النحو التالي:
- استعينوا بالمسطرة، واقطعوا بواسطة السكّين طرفَي أسطوانة كولورابي، حتّى يكون طولها 0.5 سم (انظروا الرسم التوضيحيّ "1 ب").
- أعيدوا تنفيذ هذا العمل مع باقي الأسطوانات، حتّى تكون لديكم 12 أسطوانة بطول 0.5 سم.
- ارموا بقايا الأسطوانات وقطعة الكولورابي في وعاء النفايات.

ו. على الطاولة كأس ماء مؤشَّر عليها "ماء شطف".

بواسطة ملعقة صغيرة، انقلوا جميع الأسطوانات إلى كأس ماء الشطف، واخلطوا الماء والأسطوانات التي في داخلها قليلاً.
- أَخرِجوا الأسطوانات وَضَعُوها على ورقة تنشيف.
- بواسطة الملعقة الصغيرة، انقلوا 4 أسطوانات كولورابي إلى <u>كلّ واحدة</u> من الكؤوس 1-3.
- سجِّلوا الساعة: _____ ، وانتظروا 10 دقائق على الأقلّ.

أثناء الانتظار، اقرأوا القطعة "لمعلوماتكم 1"، وأجيبوا عن السؤال **27**.

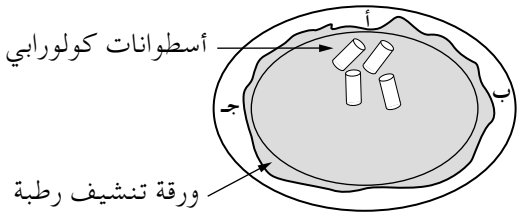
لمعلوماتكم 1:
في المحلول المائيّ، يتحلّل الملح كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$) إلى أيونات. أيونات الصوديوم تدخل إلى الخلايا وتؤثّر على المبنى الفراغيّ للزلاليّات.

أجيبوا عن السؤال **27.**

(درجتان) **27.** احسِبوا التراكيز النهائيّة لمحاليل الملح في <u>كلّ واحدة</u> من الكؤوس 1-3، واكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الجدول 2 الذي في صفحة 4 في نموذج الامتحان.
<u>انتبهوا</u>: تركيز محلول الملح الذي استعملتموه هو 4%.

יא. على الطاولة طبق مبطَّن بورقة تنشيف رطبة، وفي أطراف الطبق مؤشَّرة المناطق "أ"، "ب"، "جـ".
- بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ו"، أَخرِجوا بواسطة ملعقة صغيرة أسطوانات الكولورابي من الكأس **1** وَضَعُوها في المنطقة "أ" في الطبق المبطَّن (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: وَضْع أسطوانات الكولورابي في الطبق المبطَّن



- بنفس الطريقة، أَخرِجوا الأسطوانات من الكأسين **2**، **3**، وَضَعُوها في المنطقتين "**ب**"، "**جـ**" في الطبق، بالتلاؤم.

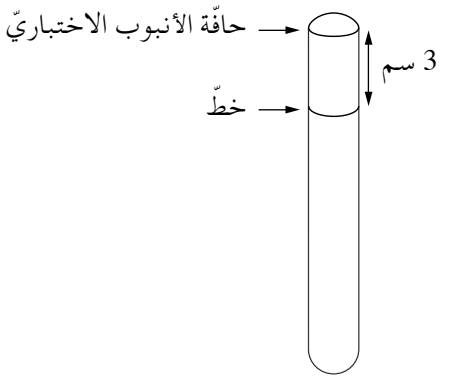
/يتبع في صفحة 6/

المرحلة "ب 3" – فحص نشاط إنزيم الكتلاز في الكولورابي

יב. أشيروا إلى ثلاثة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ: "أ"، "ب"، "جـ". هذه الأنابيب الاختباريّة ستُستعمَل "أنابيب اختباريّة الفحص".

– استعينوا بالمسطرة، وأشيروا بخطّ في بُعد 3 سم عن حافّة كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ" – "**جـ**".
(انظروا الرسم التوضيحيّ 3.)

الرسم التوضيحيّ 3: أنبوب اختباريّ الفحص



اطلبوا من الممتحِن أو الممتحِنة محلول ماء الأوكسجين المؤشَّر عليه "ماء أوكسجين للقسم الثاني".

– اسكبوا ماء أوكسجين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ" – "**جـ**"، حتّى الخطّ المؤشَّر عليها. قوموا بذلك فوق وعاء النفايات.

יג. انسخوا من الجدول 2 تراكيز الملح في المحاليل التي نُقِعت فيها أسطوانات الكولورابي إلى العمود الملائم في **الجدول المساعد** (صفحة 8).

انتبهوا: في البندين "יד-טו"، يجب وضع أسطوانات الكولورابي فوق سطح السائل في أنابيب اختباريّة الفحص. في بعض الحالات، ستترسّب الأسطوانة وبعد ذلك ستطفو مجدّدًا فوق سطح السائل. يجب قياس المدّة الزمنيّة (بالثواني) من لحظة إدخال الأسطوانة إلى الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْو الأسطوانة مرّة أخرى فوق سطح السائل. يجب كتابة النتائج في **الجدول المساعد**.

– يجب إجراء ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

– من أجل تسهيل حساب المدّة الزمنيّة، احرِصوا على إدخال كلّ أسطوانة إلى السائل، حسب التعليمات لاحقًا، عندما تشير الساعة إلى دقيقة كاملة. مثلًا: 10 : 05 : 00
(ساعة) (دقائق) (ثوانٍ)

/يتبع في صفحة 7/

لمعلوماتكم 2:
أسطوانات الكولورابي تطفو بسبب انطلاق فقاعات غاز.

في البندين "ז-ט" عليكم العمل بسرعة وبنجاعة. **اقرأوا التعليمات في هذين البندين والملاحظات التي تليهما، وبعد ذلك فقط نفِّذوها.**

ז. بواسطة ملعقة صغيرة، انقلوا أسطوانة كولورابي واحدة من المنطقة "أ" التي في الطبق إلى أنبوب اختباريّ الفحص "أ"، الذي يحوي ماء أوكسجين.
- سجِّلوا **فورًا** الساعة بالضبط (بالدقائق والثواني) في الجدول المساعد، في العمود "زمن البداية" للقياس I في الأنبوب الاختباريّ "أ".

انتبهوا: إذا لم تترسّب الأسطوانة، استعينوا بالعود القطنيّ لدفع الأسطوانة بلطف إلى داخل السائل.

ט. تتبّعوا حركة الأسطوانة في الأنبوب الاختباريّ، وقيسوا الزمن من لحظة إدخال الأسطوانة إلى السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ وحتّى طَفْوها مرّة أخرى فوق سطح السائل. يُسمّى هذا الزمن **مدّة الطَّفْو**.
- سجِّلوا بالضبط الساعة التي وصلت فيها الأسطوانة إلى سطح السائل في الجدول المساعد، في العمود "زمن النهاية" للقياس I.
- في نهاية القياس، أخرِجوا الأسطوانة من الأنبوب الاختباريّ "أ" بواسطة الملقط الذي على الطاولة، وارموها في وعاء النفايات.
- نشِّفوا الملعقة الصغيرة وطرف الملقط بورقة تنشيف.

ملاحظات:
- حتّى إذا لم تترسّب الأسطوانة في قاع الأنبوب الاختباريّ، يجب قياس الزمن الذي مرّ من لحظة إدخالها إلى الأنبوب الاختباريّ وحتّى طفوها مرّة أخرى فوق سطح السائل.
- إذا لم تترسّب الأسطوانة بتاتًا (رغم محاولتكم لدفعها) – اكتبوا في عمود مدّة الطَّفْو: 0 ثوانٍ.
- إذا بقيت الأسطوانة بعد مرور دقيقتين (120 ثانية) في قاع الأنبوب الاختباريّ – أَوْقِفوا القياس واكتبوا "لم تَطْفُ" في الجدول المساعد. إذا لم تَطْفُ الأسطوانة في القياسين الأوّلين – لا تقيسوا مرّة إضافيّة.
- إذا بقيت الأسطوانة في قاع الأنبوب الاختباريّ – لا حاجة لإخراجها.

/يتبع في صفحة 8/

الجدول المساعد

أنبوب اختباريّ الفحص	تركيز محلول الملح الذي نُقِعت فيه أسطوانات الكولورابي (%)	ماء أوكسجين في أنبوب اختباريّ الفحص (+ / −)	القياس I			القياس II			القياس III		
			زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)	زمن البداية	زمن النهاية	مدّة الطَّفْو (ثوانٍ)
أ		+									
ب		+									
جـ		+									

טז. أَعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "ד-ט" مع أسطوانة كولورابي إِضافيّة من المنطقة "أ"، واكتبوا في الجدول المساعد زمن البداية وزمن النهاية للقياس (القياس II).

– أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "ד-ט" مع أسطوانة كولورابي إِضافيّة من المنطقة "أ" (القياس III).

יז. أَعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "ד-טז" مع أسطوانات كولورابي من المنطقة "**ب**" التي في الطبق ومع أنبوب اختباريّ الفحص "**ب**".

– أَعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البنود "ד-טז" مع أسطوانات الكولورابي من المنطقة "**جـ**" التي في الطبق وأنبوب اختباريّ الفحص "**جـ**".

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة للكفوف وللنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

יח. احسبوا مدّة طَفْو أسطوانة الكولورابي بالثواني: الفرق بين زمن البداية وزمن النهاية في كلّ واحد من القياسات I-III في جميع الأنابيب الاختباريّة.

– اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الأعمدة "مدّة الطَّفْو" في الجدول المساعد.

/يتبع في صفحة 9/

יט. انسخوا الجدول 3 التالي **إلى الدفتر**. لراحتكم بإمكانكم رسم الجدول في الدفتر على عرض الصفحة.

– انسخوا إلى الأعمدة A ، B ، C في الجدول 3 الذي **في الدفتر**، المعطيات التي سجِّلت في الأعمدة الملائمة في الجدول المساعد.

الجدول 3

	A	B	C			
أنبوب اختباريّ الفحص	**تركيز محلول الملح الذي نُقِعت فيه أسطوانات الكولورابي** (%)	**ماء أوكسجين في أنبوب اختباريّ الفحص** (− / +)	**النتائج: مدّة طَفْو الأسطوانة** (ثوانٍ)			**نتائج الحساب: معدّل مُدَد الطَّفْو** (ثوانٍ)
			القياس I	**القياس II**	**القياس III**	
أ						
ب						
جـ						

انسخوا إلى الدفتر

أجيبوا عن الأسئلة **28-33**.

(8 درجات) **28. أ.** احسبوا معدّل مُدَد الطَّفْو لثلاثة القياسات I-III في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة. اكتبوا نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة في الجدول 3 الذي **في الدفتر**.

– إذا كانت هناك قياسات لم تطْفُ الأسطوانة فيها فوق سطح السائل – لا تشملوا نتائجها في حساب المعدّل.

– إذا لم تطْفُ أيّ أسطوانة على سطح السائل في جميع القياسات في أنبوب اختباريّ فحص معيّن – اكتبوا نتيجة الحساب "لم تطْفُ".

(5 درجات) **ب.** أَجريتم ثلاثة قياسات في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – جـ".
فسِّروا لماذا من المهمّ إجراء إعادات في هذه التجربة.

(3 درجات) **29. أ.** اكتبوا عنوانًا للجدول 3 الذي **في الدفتر**.

(3 درجات) **ب.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(3 درجات) **30. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(5 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا يُعتبر قياس مدّة طَفْو الأسطوانة طريقة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

/يتبع في صفحة 10 /

(6 درجات) **31.** استعينوا بالمعلومات التي في القطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 5، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة.

(4 درجات) **32. أ.** في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، توجد معالجة ضابطة. ما هي المعالجة الضابطة؟ لماذا من المهمّ شمْلُها في هذه التجربة؟

اقترح طالب إضافة معالجة ضابطة إلى التجربة. في هذه المعالجة، يوجد ماء مقطّر في أنبوب اختباريّ الفحص "د" وليس ماء أوكسجين. يُدخِلون إلى أنبوب اختباريّ الفحص أسطوانة كولورابي نُقِعت في ماء مقطّر (كما في الكأس 1).

(درجتان) **ب.** قدِّروا إذا كانت هذه الأسطوانة ستترسّب أم ستطفو في هذا الأنبوب الاختباريّ. فسِّروا الإجابة.

(3 درجات) **جـ.** ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة التي اقترحها الطالب؟

أمامكم أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- لإثبات أنّ مدّة طَفْو أسطوانة الكولورابي يمكن أن تكون أكثر من 120 ثانية.
- لإثبات أنّ طَفْو أسطوانة الكولورابي تتأثّر أيضًا بوجود الإنزيم كتلاز.
- لإثبات أنّ مدّة طَفْو أسطوانة الكولورابي تتأثّر بحجمها.
- لإثبات أنّ طَفْو أسطوانة الكولورابي تتأثّر أيضًا بوجود ماء أوكسجين في المحلول.

(درجتان) **33. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللذين ذكرتموهما، وفسِّروا لماذا من المهمّ أن يُحفَظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في التجربة.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/يتبع في صفحة 11/

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: ملاءَمات نبتة عِرق النجيل لبيت التنمية

في الأراضي الزراعيّة التي يروونها بمياه مجارٍ مكرَّرة (مياه مجارٍ مرّت بتطهير) يطرأ ارتفاع على تركيز الأملاح في التربة.
هناك عامل إضافيّ يؤدّي إلى ارتفاع تركيز الأملاح في التربة، وهو تبخُّر كثير للماء الذي في التربة.
التركيز العالي للأملاح في التربة هو أحد العوامل اللّاأحيائيّة التي تؤثّر على نموّ النباتات.
وجد باحثون أصناف نبتات عِرق نجيل ملاءَمة لشروط الملوحة، أي أنّها تستطيع النموّ في أتربة تركيز الأملاح فيها عالٍ.
يمكن لفهم آليّات ملاءَمة النباتات لشروط الملوحة في التربة أن يساعد على تطوير نباتات تستطيع أن تنمو في هذه الشروط.

التجربة 1:

نمّى الباحثون نبتات عِرق نجيل بنفس العمر من صنفين – الصنف "أ" والصنف "ب" – في محاليل تراكيز الملح $NaC\ell$ فيها مختلفة.

بعد مرور ثلاثة أسابيع، حضّر الباحثون مستخلصات من النبتات من الصنفين، وقاسوا تركيز ماء الأوكسجين (H_2O_2) في المستخلصات.

ماء الأوكسجين هو ناتج مرافق في عمليّة التنفّس الخلويّ، وهو سامّ للخلايا.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 4 التالي.

الجدول 4

تركيز الملح $NaC\ell$ في محلول التنمية (%)	**تركيز ماء الأوكسجين في المستخلص** (وحدات نسبيّة)	
	الصنف "أ"	**الصنف "ب"**
0	2.5	2.5
0.3	2.3	2.5
0.5	2.5	2.7
0.7	2.3	3.5
1.0	2.4	4.7

(10 درجات) **34. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

(2) اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 4.

(6 درجات) **ب.** صِفوا نتائج التجربة 1 حسب العرض البيانيّ.

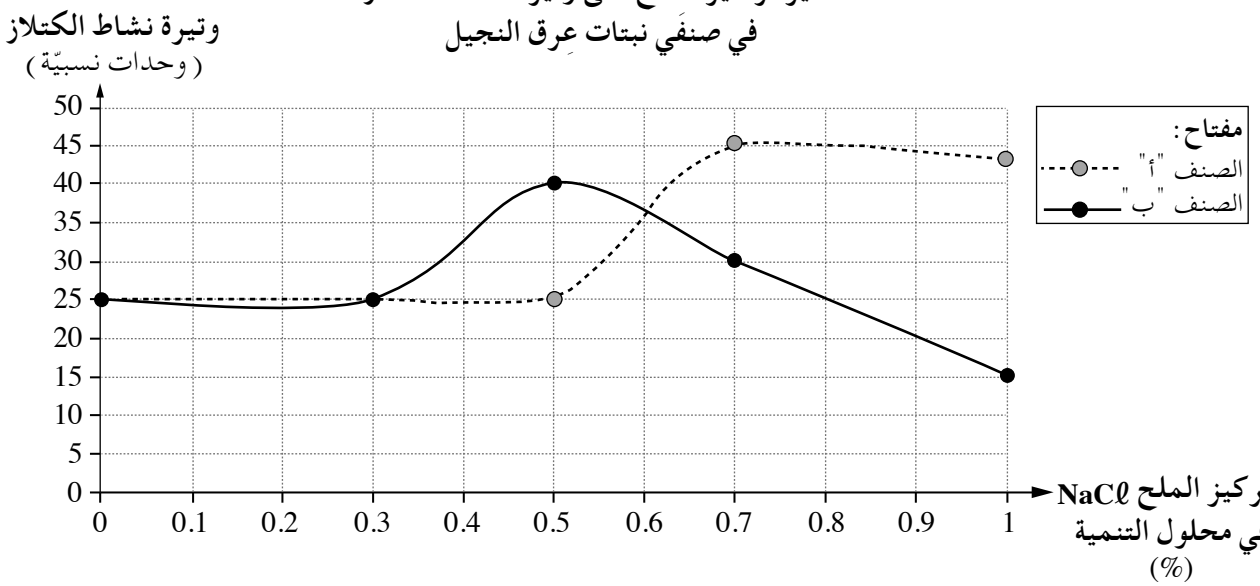
/يتبع في صفحة 12/

التجربة 2:

فحص الباحثون وتيرة نشاط الإنزيم كتلاز في صنفَي نبتات عِرق النجيل التي نَمُّوها.

نتائج التجربة موصوفة في الرسم البيانيّ التالي.

تأثير تراكيز الملح على وتيرة نشاط الكتلاز
في صنفَي نبتات عِرق النجيل



(درجتان) **35. أ.** استعينوا بالمعلومات الواردة في وصف التجربة 1 في صفحة 11 وبنتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون، وحدِّدوا أيّ صنف عِرق نجيل – الصنف "أ" أم الصنف "ب" – ملاءَم للتنمية في شروط الملوحة بتركيز 0.7% فما فوق، وأيّ صنف غير ملاءَم لشروط ملوحة كهذه.

(5 درجات) **ب.** علِّلوا التحديد في البند "أ" بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين، حسب نتائج التجربتين 1-2 اللتين أجراهما الباحثون.

(4 درجات) **36. أ.** استعينوا بإجابتكم عن السؤال **31** ، واقترِحوا سببًا واحدًا للفرق بين نتائج التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني والنتائج المتعلّقة بالصنف **الملاءَم** في التجربة 2 التي أجراها الباحثون.

(5 درجات) **ب. اذكروا** تأثيرًا إضافيًّا للملح الموجود في التربة على النباتات، باستثناء التأثير المذكور في قطعة "لمعلوماتكم 1" في صفحة 5. **فسِّروا** كيف يؤثِّر هذا التأثير على النباتات.

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
נספח: טבלת צבעים
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ملحق: جدول ألوان
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

בעיה 4

المسألة 4

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في خطواتكم.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 4

في هذه المسألة ستتناولون عمليّات بيولوجيّة تحدث في درنة البطاطا وفي الأوراق.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **37-48**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – فحص وجود نشا في مهروس وفي راشح من البطاطا

تحضير الراشح في مرحلتين

א. على الطاولة بطاطا ووعاء مؤشَّر عليه "مهروس" ومبشرة وطبق وسكّين (أو مقشرة) وملعقة وقمع وقطعة شاش وورقة ترشيح مطويّة.

- بواسطة السكّين (أو المقشرة)، قشّروا البطاطا، وارموا القشر في وعاء النفايات.
- بواسطة المبشرة، ابشروا البطاطا داخل الطبق.

ב. انقلوا 3 ملاعق ممتلئة من المهروس إلى الوعاء المؤشَّر عليه "مهروس"، وأضيفوا إلى الوعاء جميع السوائل التي في الطبق.

- بواسطة ماصّة 10 ملل، أضيفوا إلى الوعاء 15 ملل من الماء من الوعاء المؤشَّر عليه "ماء مقطّر".
- بواسطة الملعقة، اخلطوا محتوى الوعاء.

ג. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا على أنبوب اختباريّ عاديّ: "الراشح أ"، وعلى أنبوب اختباريّ قصير – "الراشح ب".

- استعينوا بالمسطرة، وأشيروا بخطّ على الأنبوب الاختباريّ "الراشح **ب**" في ارتفاع 1 سم **من قاع** الأنبوب الاختباريّ.
- ضعوا قمعًا في الأنبوب الاختباريّ "الراشح أ"، وبطِّنوا القمع بقطعة شاش.
- بواسطة الملعقة، انقلوا المهروس الذي في الوعاء إلى القمع المبطَّن بالشاش. إذا بقي سائل في الوعاء، اسكبوه هو أيضًا في القمع.

لا تعصروا الشاش مع المهروس.

- انتظروا 3 دقائق تقريبًا، حتّى تترشّح السوائل إلى الأنبوب الاختباريّ، ويتراكم راسب أبيض في قاع الأنبوب الاختباريّ.

ד. انقلوا الشاش والمهروس الذي فيه إلى الطبق.

- تحت تصرّفكم وعاء مؤشَّر عليه "ماء للشطف". أخرِجوا القمع من الأنبوب الاختباريّ واشطفوه بالماء فوق وعاء النفايات.

نشِّفوا القمع بورقة تنشيف.

ה. ضعوا القمع في الأنبوب الاختباريّ "الراشح ب"، وبطِّنوا القمع بورقة الترشيح المطويّة.

/يتبع في صفحة 3/

١. يجب سَكْب **معظم السائل** (بدون الراسب الأبيض) من الأنبوب الاختباريّ "الراشح أ" إلى القمع. قوموا بذلك على النحو التالي:
اسكبوا معظم السائل من الأنبوب الاختباريّ "الراشح أ" **بدون هزّ** الأنبوب الاختباريّ، و**بدون سَكْب** الراسب الذي في قاع الأنبوب الاختباريّ، إلى مركز ورقة الترشيح في القمع الذي في الأنبوب الاختباريّ "الراشح ب".
سيتبقّى القليل من السائل والراسب في الأنبوب الاختباريّ "الراشح أ".
- انتظروا حتّى تترشّح السوائل إلى الأنبوب الاختباريّ ويصل ارتفاع الراشح إلى خطّ التأشير (أو يتجاوزه).
أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات التي في البندين "ב-ח".

<u>فحص وجود نشا في المهروس وفي الراشح "أ" وفي الراشح "ب"</u>

٢. على الطاولة قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها محلول يود.
أَضيفوا قطرة واحدة من محلول اليود إلى بقايا مهروس البطاطا الذي في الطبق.

ח. تحت تصرّفكم ماصّة 1 ملل مع ضاحّة ملائمة وزجاجة حاملة.
اكتبوا "أ" على الماصّة.
- اكتبوا "أ" على أحد طرفَي الزجاجة الحاملة، واكتبوا "ب" على الطرف الآخر. ضعوا الزجاجة على ورقة التنشيف التي على الطاولة.
- هزّوا الأنبوب الاختباريّ "الراشح أ" قليلًا، وبواسطة الماصّة "أ"، انقلوا قطرة واحدة من الراشح من الأنبوب الاختباريّ إلى الطرف "أ" للزجاجة الحاملة.
- أَضيفوا قطرة واحدة من محلول اليود إلى قطرة الراشح الذي على الزجاجة الحاملة.

ט. على الطاولة ماصّة پاستير، اكتبوا عليها "ب".
عندما يصل ارتفاع السائل في الأنبوب الاختباريّ "الراشح ب" إلى خطّ التأشير (أو يتجاوزه)، أَخرِجوا القمع مع ورقة الترشيح وانقلوهما إلى وعاء النفايات.
- إذا ترشّح كلّ السائل ولكنّه لم يصل إلى خطّ التأشير – توجّهوا إلى الممتحِن أو إلى الممتحِنة.
- بواسطة ماصّة پاستير "ب"، انقلوا قطرة واحدة من الأنبوب الاختباريّ "الراشح ب" إلى الطرف "ب" للزجاجة الحاملة.
- أَضيفوا قطرة واحدة من محلول اليود إلى قطرة الراشح "ب" الذي على الزجاجة الحاملة.
- توجّهوا إلى الممتحِن أو إلى الممتحِنة إذا كان اللون الذي نتج في قطرة "الراشّح ب" بنّيًّا غامقًا أو أصفر منقّطًا بحُبَيْبات سوداء.

لمعلوماتكم: لون محلول اليود هو أصفر – برتقاليّ.
في التفاعل بين النشا واليود، يتغيّر لون المحلول إلى أزرق غامق أو إلى أسود أو إلى بنّيّ غامق.

/يتبع في صفحة 4/

أجيبوا عن السؤال **37.**

(5 درجات) **37. أ.** انسخوا الجدول 1 إلى الدفتر.

- اكتبوا في الجدول الذي **في الدفتر** اللون الذي نتج في كلّ واحدة من العيّنات التي أضفتُم إليها محلول اليود.
- حدِّدوا حسب المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم" (في صفحة 3) إذا كان يوجد نشا في كلّ واحدة من العيّنات، وأَشيروا إلى ذلك في الأماكن الملائمة في الجدول.

الجدول 1

العيّنة التي فُحِصت	**اللون بعد إضافة اليود**	**وجود نشا** (يوجد / لا يوجد)
المهروس		
قطرة الراشح أ		
قطرة الراشح ب		

انسخوا إلى الدفتر

(درجتان) **ب.** حدِّدوا إذا مرّ النشا الذي في المهروس عن طريق ورقة الترشيح التي في القمع. اعتمِدوا في التحديد على النتائج التي في الجدول 1.

ملاحظة: إذا حضّرتم "راشح ب" جديدًا حسب تعليمات الممتحِن أو الممتحِنة، اكتبوا في الجدول النتيجة بالنسبة لهذا الراشح.

/يتبع في صفحة 5/

القسم الثاني – عمليّة إنتاج النشا من چلوكوز فوسفات، التي تحدث في راشح من البطاطا

أثناء عمليّة هرس البطاطا، أُصيبت أغشية الخلايا وأغشية العضيّات التي فيها، لذلك في الراشح الذي نتج توجد أيضًا إنزيمات كانت في الخلايا وفي العضيّات.

چلوكوز فوسفات هو چلوكوز مرتبطة به مجموعة فوسفات.

- تحت تصرّفكم لوحة تجاويف. ضعوا اللوحة على الطاولة، كما هو ممثَّل في الجدول 2 التالي.
- في الأطراف العلويّة للّوحة، اكتبوا "دقيقتين" وَ "10 دقائق" على رأس عمودَي تجاويف متقاربين، كما هو ممثَّل في الجدول 2.
- في الأطراف اليمنى للّوحة، اكتبوا الأحرف: **أ، ب، جـ، د**، كما هو ممثَّل في الجدول 2.

الجدول 2

		عمود	
		دقيقتين	**10 دقائق**
سطر (المعالجات)	**أ**	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____
	ب	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____
	جـ	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____
	د	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____	الكمّيّة النسبيّة للنشا: _____

انتبهوا:

- في هذه التجربة أربع معالجات. كلّ واحد من الأسطر "أ–د" في لوحة التجاويف مُعدّ لمعالجة مختلفة. ستفحصون نتيجة كلّ معالجة في لوحة التجاويف في كلّ واحدة من الفترتين الزمنيّتين المسجّلتين في العمودين: دقيقتين وَ 10 دقائق من بداية التجربة.
- في التجربة التي ستجرونها حسب التعليمات، ستستعملون حجمًا صغيرًا من الموادّ (قطرات). يجب تنقيط القطرات إلى التجاويف التي في اللوحة.
- احرِصوا على تنقيط دقيق.

/يتبع في صفحة 6/

יא. بواسطة ماصّة پاستير "ب"، نقِّطوا قطرات من "الراشح ب" (من الأنبوب الاختباريّ القصير) حسب التعليمات التالية:
- نقِّطوا **3** قطرات إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "أ".
- نقِّطوا **قطرتين** إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "**ب**".
- نقِّطوا قطرة **واحدة** إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "**جـ**".

لا تضيفوا راشحًا إلى التجويفين في السطر "**د**".

יב. اكتبوا على ماصّة پاستير "ماء". بواسطة الماصّة، نقِّطوا قطرات من الماء المقطّر حسب التعليمات التالية:
انتبهوا: لا تنقِّطوا ماءً إلى التجويفين في السطر "أ".
- نقِّطوا قطرة **واحدة** إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "**ب**".
- نقِّطوا **قطرتين** إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "**جـ**".
- نقِّطوا **3** قطرات إلى كلّ واحد من التجويفين في السطر "**د**".

في البنود "יג–טו" يجب العمل بسرعة. اقرأوا التعليمات التي في هذه البنود، وفقط بعد ذلك نفِّذوها.

יג. اكتبوا على ماصّة پاستير "چلوكوز فوسفات".
- بواسطة الماصّة، نقِّطوا قطرتين من چلوكوز فوسفات إلى كلّ واحد من أربعة التجاويف في العمود "دقيقتين" وإلى كلّ واحد من أربعة التجاويف في العمود "10 دقائق".

انتبِهوا: تبدأ التجربة فورًا مع نهاية إضافة چلوكوز فوسفات.
- سجِّلوا الساعة: _____. يجب انتظار دقيقتين. أثناء الانتظار، نفِّذوا البند "יד".

יד. على الطاولة عيدان خشبيّة صغيرة.
بواسطة أحد العيدان، اخلطوا بحذر المحاليل في التجويفين في السطر "أ". ارموا العود في وعاء النفايات.
- أعيدوا تنفيذ عمليّة الخلط في الأسطر "ب"، "جـ"، "د" بواسطة العيدان. في كلّ سطر استعملوا عودًا **مختلفًا**. ارموا العيدان في وعاء النفايات.

טו. بعد مرور دقيقتين من الساعة التي سجّلتموها في البند "יג"، نقِّطوا قطرة واحدة من محلول اليود إلى كلّ واحد من التجاويف في العمود "دقيقتين" (الأسطر "أ"، "ب"، "جـ"، "د").
- اخلطوا السائل في كلّ واحد من التجاويف في العمود "دقيقتين" بواسطة عود **مختلف** لكلّ تجويف.
- ارموا العيدان في وعاء النفايات.

טז. تحت تصرّفكم جدول ألوان (انظروا الملحق) يصف العلاقة بين لون السائل الذي نتج في التجويف والكمّيّة النسبيّة للنشا التي نتجت فيه. لكلّ لون حُدِّد عدد.
- استعينوا بجدول الألوان، وحدِّدوا الكمّيّة النسبيّة للنشا الذي نتج في كلّ واحد من التجاويف التي في العمود "دقيقتين". اكتبوا في الجدول 2 الذي في صفحة 5 في نموذج الامتحان، العدد الملائم للّون الذي في التجويف.

ملاحظة: إذا نتج لون وسطيّ لا يظهر في جدول الألوان، بإمكانكم كتابة الكمّيّة النسبيّة للنشا بعدد غير صحيح (مثلًا: 3.5).

/يتبع في صفحة 7/

٢٠. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "١٩"، نقّطوا قطرة واحدة من محلول اليود إلى كلّ واحد من التجاويف في العمود "10 دقائق".

- اخلطوا السائل في كلّ واحد من التجاويف في العمود "10 دقائق" بواسطة عود **مختلف** لكلّ تجويف.
- أَعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "١٨"، واكتبوا في الجدول 2 (في صفحة 5) الكمّيّة النسبيّة للنشا في كلّ واحد من التجاويف التي في العمود "10 دقائق".

ملاحظة: مع مرور الوقت، يمكن أن تطرأ تغيُّرات على ألوان المحاليل التي في التجاويف. يجب تجاهل هذه التغيُّرات.

أجيبوا عن الأسئلة **38-45**.

(8 درجات) **38. أ.** حضِّروا في الدفتر جدولًا، ولخِّصوا فيه مجرى التجربة التي أجريتموها في البنود "١-٢٠".

- أَضيفوا إلى الجدول عمودًا واحدًا لكتابة نتائج الكمّيّة النسبيّة للنشا بعد 10 دقائق.

انسخوا إلى هذا العمود، فقط نتائج العمود "10 دقائق" من الجدول 2 الذي في صفحة 5.

(3 درجات) **ب.** أضيفوا عناوين ملائمة للأعمدة في الجدول الذي **في الدفتر**.
أضيفوا عنوانًا ملائمًا للجدول.

(درجتان) **39. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة، حسب الجدول الذي **في الدفتر**؟

(درجتان) **ب.** كيف غيّرتم المتغيّر المستقلّ؟

(3 درجات) **40. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(5 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا تُعتبر طريقة القياس التي استعملتموها في هذه التجربة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

(8 درجات) **41.** فسِّروا نتائج التجربة في المعالجات (الأسطر) "أ – د" التي لخّصتموها في الجدول الذي **في الدفتر**.

(4 درجات) **42. أ.** في الجدول 2 (في صفحة 5)، كتبتم نتائج القياسات التي أجريتموها بعد دقيقتين وبعد 10 دقائق.
اختاروا أحد السطرين "أ" أو "ب"، وفسِّروا لماذا يوجد فرق بين النتيجة التي حصلتم عليها بعد دقيقتين والنتيجة التي حصلتم عليها بعد 10 دقائق.

(4 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا كان من المهمّ التأكُّد منذ بداية التجربة (البند "١٧") أنّ الراشح الذي استعملتموه في التجربة (الراشح "ب") لا يحوي نشا.

/يتبع في صفحة 8/

43. في كلّ واحد من التجاويف في التجربة، حُفِظَ الحجم الكلّيّ للسوائل ثابتًا – نفس الحجم في جميع التجاويف.

(3 درجات) **أ.** فسِّروا كيف حُفِظَ حجم كلّيّ ثابت للسوائل في جميع التجاويف.

(3 درجات) **ب.** لأيّ غرض من المهمّ الحفاظ على حجم كلّيّ ثابت للسوائل في جميع التجاويف؟
فيما يلي أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- كي يحُفَظ التركيز الابتدائيّ للراشح ثابتًا في جميع المعالجات.
- كي يحُفَظ التركيز الابتدائيّ لچلوكوز فوسفات ثابتًا في جميع المعالجات.
- كي يحُفَظ حجم الإنزيم ثابتًا في جميع المعالجات.
- كي تكون المدّة الزمنيّة حتّى نهاية التفاعل متساوية في جميع المعالجات.

44. تركيز محلول چلوكوز فوسفات الذي استعملتموه هو 0.5% .

(3 درجات) **أ.** أضاف طالب 4 ملل من الماء إلى 1 ملل من محلول چلوكوز فوسفات بتركيز 0.5% .
احسِبوا ما هو تركيز المحلول الذي نتج. فصِّلوا الحساب.

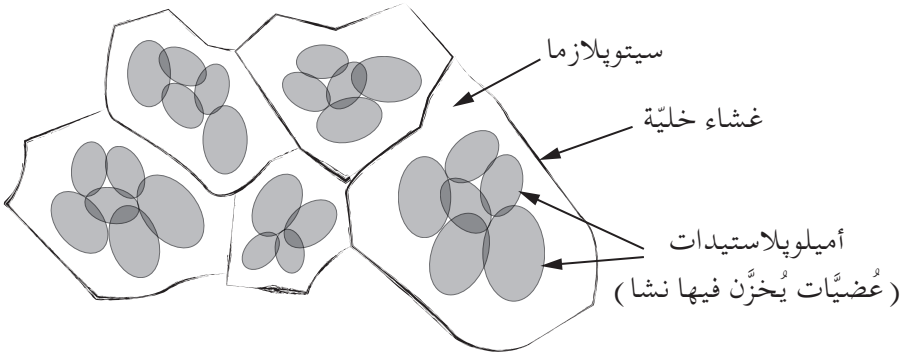
(4 درجات) **ب.** أعاد الطالب تنفيذ التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، واستعمل محلول چلوكوز فوسفات حضَّره بالطريقة الموصوفة في البند "أ".
قدِّروا إذا كانت النتيجة التي حصل عليها في السطر"أ" بعد 10 دقائق أعلى أم أقلّ من النتيجة التي حصلتم عليها في هذه المعالجة أم مساوية لها. علِّلوا تقديركم.

/يتبع في صفحة 9/

الدرنة هي عضو تحت أرضيّ للنبتة، تُخزَّن فيه موادّ ادّخاريّة.

فيما يلي رسم توضيحيّ لخلايا من درنة بطاطا بعد صبغها باليود، كما تظهر بالمجهر.

الرسم التوضيحيّ 1: خلايا من درنة بطاطا بعد صبغها باليود



45. حسب الرسم التوضيحيّ 1، يمكن رؤية أنّ النشا في خلايا درنة البطاطا يُخزَّن في الأميلوپلاستيدات التي تعتبر عضيّات داخل خلويّة.

(3 درجات) **أ.** العضيّات داخل الخلويّة في الخلايا حقيقيّة النواة محاطة بغشاء. اذكروا مميّزًا واحدًا للغشاء مشتركًا لهذه العضيّات.

(5 درجات) **ب.** فيما يلي وصفان I، II، بالنسبة لمكان إنتاج النشا في الخلايا. حدِّدوا أيّهما صحيح. علِّلوا تحديدكم. بإمكانكم الاستعانة برسم توضيحيّ.

I. يُنتج النشا في السيتوپلازما من چلوكوز فوسفات في عمليّة تُحفَّز بواسطة إنزيم. يدخل النشا إلى الأميلوپلاستيدات ويُخزَّن فيها.

II. چلوكوز فوسفات يدخل إلى الأميلوپلاستيدات. يُنتَج النشا في الأميلوپلاستيدات من چلوكوز فوسفات في عمليّة تُحفَّز بواسطة إنزيم، ويُخزَّن فيها.

/يتبع في صفحة 10/

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير درجة الحرارة على عمليّة التركيب الضوئيّ

النشا الذي يَنتُج في درنات البطاطا مصدره من جزيئات چلوكوز تَنتُج في عمليّة التركيب الضوئيّ في الأجزاء الخضراء للنبتة.
في السنوات الأخيرة، تمّ قياس ارتفاع في معدّل درجات حرارة الجوّ في العالم (مثلًا على أثر استخدام مُتزايد للوقود وللفحم).
يفحص الكثير من الباحثين تأثير هذا الارتفاع على عمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
في عمليّة التركيب الضوئيّ توجد مرحلتان أساسيّتان تتعلّق إحداهما بالأخرى: في المرحلة الأولى تُستَغلّ الطاقة الضوئيّة لإنتاج طاقة كيميائيّة. تُستَغلّ هذه الطاقة في المرحلة الثانية التي يحدث فيها تثبيت CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)، أي أنّ CO_2 الذي يُستوعَب من البيئة يرتبط بمركّب عضويّ. فيما بعد يَنتُج چلوكوز في الأوراق.
إحدى طرق قياس وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ هي بواسطة قياس وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق.

التجربة 1:

قاس باحثون في نباتات من أنواع مختلفة، تأثيرَ درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2.
نتائج التجربة معروضة في الجدول I التالي.

الجدول I: تأثير درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق

درجة الحرارة (^oC)	معدّل وتيرة تثبيت CO_2 (ميكرومول CO_2 / وحدة مساحة / وحدة زمن)
25	32
30	35
35	42
40	45
45	28

في جميع النباتات التي تقوم بالتركيب الضوئيّ، الإنزيم "روبيسكو" يحفِّز تثبيت CO_2.
وُجِدَ أنّ إنزيمًا آخر، "أكتيباز" (روبيسكو أكتيباز)، يحفِّز نشاط الإنزيم روبيسكو، كما هو موصوف في المخطّط التالي.

مخطّط: تأثير الإنزيم أكتيباز على تنشيط الإنزيم روبيسكو

إنزيم روبيسكو غير فعّال ← (إنزيم أكتيباز) ← إنزيم روبيسكو فعّال

التجربة 2:

في تجربة لاحقة، عَزَل باحثون الإنزيم روبيسكو الفعّال والإنزيم أكتيباز من نبتات تبغ*. فحص الباحثون تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم روبيسكو الفعّال، وبالإضافة إلى ذلك فحصوا على حِدة تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم أكتيباز، نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول II الذي في الصفحة التالية.

* الظاهرة التي تنعكس في نتائج التجربة 2، تحدث أيضًا في نباتات أخرى.

/يتبع في صفحة 11/

الجدول II

درجة الحرارة (^oC)	نشاط روبيسكو الفعّال (وحدات ناتج/ملغرام إنزيم/وحدة زمن)	نشاط أكتيباز (وحدات ناتج/ملغرام إنزيم/وحدة زمن)
25	1.00	1.25
30	1.75	1.50
35	2.50	2.00
40	3.00	2.50
42	4.00	2.00
45	4.50	0.75

أجيبوا عن الأسئلة **46 – 48**.

(10 درجات) **46. أ.** i. أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول II – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

ii. اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول II .

(6 درجات) **ب.** صفوا نتائج التجربة 2 حسب العرض البيانيّ.

يفترض الباحثون أنّ أحد التفسيرات لتأثير درجة الحرارة على وتيرة التركيب الضوئيّ (الجدول I) يتعلّق بنشاط الإنزيمين؛ روبيسكو وأكتيباز في خلايا النبتة.

47. استعينوا بالمخطّط الذي في صفحة 10 وبوصف التجربة 2 ونتائجها، وفسِّروا تأثير التغيُّرات في درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق (التجربة 1، الجدول I).

تطرّقوا في الإجابة إلى كلّ واحد من هذين المجالين لدرجات الحرارة:

(5 درجات) **أ.** $40^oC - 25^oC$.

(4 درجات) **ب.** $45^oC - 40^oC$.

48. قدِّروا ماذا يُتوقّع أن يكون تأثير ارتفاع معدّل درجات حرارة الجوّ في منطقة معيّنة في العالم، إلى معدّل درجات حرارة يزيد عن 40^oC، على كلّ واحد من المميِّزين التاليين:

(4 درجات) **أ.** الكتلة الأحيائيّة لكافّة النباتات في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة حسب نتائج التجربة 1 (الجدول I).

(4 درجات) **ب.** التنوّع البيولوجيّ في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة.

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!

نتمنّى لكم النّجاح!

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

נספח
ملحق

טבלת צבעים של כמויות שונות של עמילן בנוכחות יוד
جدول ألوان لكمّيّات مختلفة للنشا بوجود يود

הצבע / اللون						
כמות יחסית של עמילן (יחידות שרירותיות) **الكمّيّة النسبيّة للنشا** (وحدات اعتباطيّة)	0	1	2	3	4	5

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בעיה 5

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

المسألة 5

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في خطواتكم.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 5

في هذه المسألة ستفحصون عمليّات تحدث في أوراق النباتات.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **49-60**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

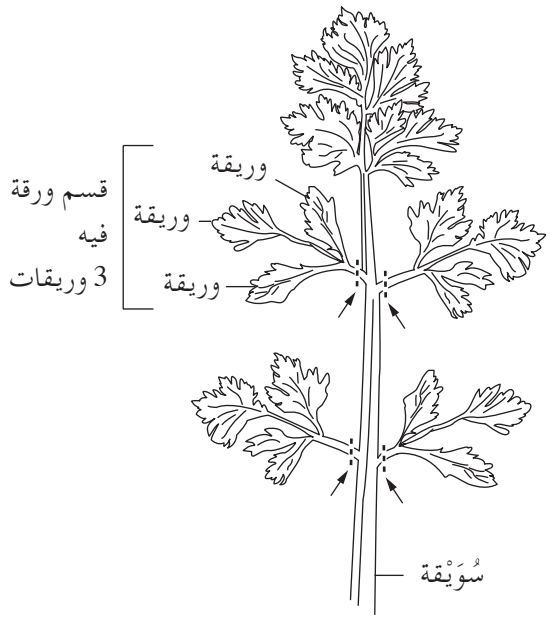
القسم الأوّل – فحص عمليّة بيولوجيّة تحدث في وريقات الكرفس (السَّلَري)

على الطاولة أوراق كرفس في وعاء ماء، كيسان فارغان مع غالِقَيْن، ملصقتان ورقيّتان، قطعة من ورق ألومنيوم، مصباح طاولة، مقصّ، ورق تنشيف.

א. لورقة الكرفس سُوَيْقة طويلة ووريقات (انظروا الرسم التوضيحيّ 1).

أَخرِجوا من الوعاء ورقة كرفس. ضعوا الورقة بين ورقتَي تنشيف ونشِّفوها بلطف لتجفيفها.

الرسم التوضيحيّ 1: ورقة كرفس

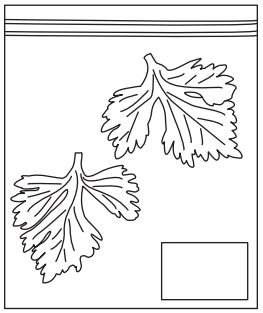


ב. استعينوا بالمقصّ، قُصّوا ورقة الكرفس في الأماكن المؤشَّرة بأسهم في الرسم التوضيحيّ 1، بحيث يكون لديكم 4 أقسام ورقة، في كلّ قسم منها 3 وريقات.

- لون الجهة السفليّة للورقة فاتح أكثر من لون الجهة العلويّة، وَ"العروق" التي فيها بارزة. تمعّنوا في الوريقات وميِّزوا جهتها السفليّة وجهتها العلويّة.
- أَدخِلوا قسمَي ورقة (في كلّ واحد ثلاث وريقات) إلى كلّ واحد من الكيسين الفارغين، بحيث تكون الجهة **السفليّة** للوريقات متّجهة نحو الأعلى. حاوِلوا أن لا تكون الوريقات مطويّة (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

/يتبع في صفحة 3/

الرسم التوضيحيّ 2: قسما ورقة في الكيس



ג. أَغلِقوا الكيسين.

أَلصِقوا ملصقة على أحد الكيسين، واكتبوا عليها "ضوء" واسمكم.

– غطّوا الكيس الثاني من جانبَيْه بورقة ألومنيوم (بدون طيّ الكيس). احرِصوا على أن لا تبقى ثغرات يدخل منها الضوء إلى الكيس.

– أَلصِقوا ملصقة على ورقة الألومنيوم، واكتبوا اسمكم عليها.

ד. سلِّموا الكيسين إلى الممتحِن أو إلى الممتحِنة.

يضع الممتحِن أو الممتحِنة الكيسين بجانب بعضهما تحت مصباح مضيء. الجهة السفليّة للأوراق تتّجه نحو الأعلى في الكيسين.

ה. يجب الانتظار 45 دقيقة **على الأقلّ** حتّى فحص النتائج في الكيسين.

سجِّلوا الساعة _____.

أثناء الانتظار، نفِّذوا القسم الثاني من التجربة.

/يتبع في صفحة 4/

القسم الثاني – قياس عمليّة التركيب الضوئيّ في وريقات الكرفس

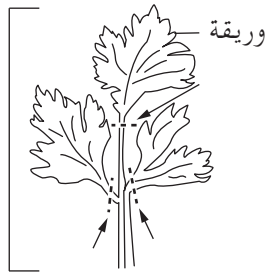
على الطاولة عود قطنيّ وطبق مقسَّم إلى ثلاثة أقسام: "أ"، "ب"، "جـ".

المرحلة الأولى: تحضير مجموعات من وريقات الكرفس

١. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة: "أ"، "ب"، "ج"، "د".

أَدخِلوا 3 وريقات إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ" (انظروا الرسم التوضيحيّ 3) حسب التعليمات التي في البند "١".

الرسم التوضيحيّ 3: قسم ورقة مع وريقات



٢. كي تكون المساحة الكلّيّة للوريقات متشابهة في جميع الأنابيب الاختباريّة، حضِّروا ثلاث مجموعات وريقات.
قوموا بذلك على النحو التالي:
- أَخرِجوا ورقة كرفس من الوعاء. قصّوا نقاط الاتّصال لِـ 9 وريقات في الأماكن المؤشَّرة بالأسهم، كما هو موصوف في الرسم التوضيحيّ 3.
- اختاروا ثلاث وريقات بِكِبَر متشابه. ضعوا وريقة واحدة في المنطقة "أ" في الطبق والوريقة الثانية في المنطقة "ب" والثالثة في المنطقة "جـ".
- أَعيدوا اختيار ثلاث وريقات متشابهة في كِبَرها، وَضَعُوها في ثلاث المناطق مرّتين إِضافيّتين، بحيث تكون 3 وريقات في كلّ واحدة من المناطق "أ – جـ" في الطبق.

ملاحظة: في كلّ جولة لاختيار وريقات، يجب أن تكون الوريقات متشابهة في كِبَرها، لكن ليس ضروريًّا أن يكون كِبَر الوريقات مشابهًا للوريقات التي اخترتموها في الجولات السابقة.

المرحلة الثانية: تحضير مجموعات التجربة

ח. يجب إِدخال الوريقات التي حضّرتموها إلى الأنابيب الاختباريّة "أ – جـ". لتسهيل ذلك، يجب ترطيب القسم الداخليّ للأنابيب الاختباريّة.
قوموا بذلك على النحو التالي: اسكبوا إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" ماءً من الوعاء المؤشَّر عليه "ماء" حتّى منتصف ارتفاع الأنبوب الاختباريّ تقريبًا (لا حاجة للتدقيق)، وبعد ذلك اسكبوا الماء في وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 5/

ט. خذوا إحدى الوريقات من المنطقة "أ" في الطبق، أمسكوها بين أصابعكم بيد واحدة، وباليد الأخرى أمسكوا الأنبوب الاختباريّ.
أَدخِلوا طرف الوريقة إلى الأنبوب الاختباريّ "أ"، وبواسطة العود القطنيّ ادفعوها بلطف قريبًا من جدار الأنبوب الاختباريّ حتّى قاع الأنبوب الاختباريّ (انظروا الرسم التوضيحيّ 4).
- بنفس الطريقة، أَدخِلوا وريقتين إضافيّتين من المنطقة "أ" في الطبق، وادفعوا كلّ واحدة منهما حتّى يلامس طرفُ الوريقة طرفَ الوريقة التي أُدخِلت قبلها (انظروا ترتيب الوريقات في الأنبوب الاختباريّ في الرسم التوضيحيّ 4).
- ضعوا الأنبوب الاختباريّ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

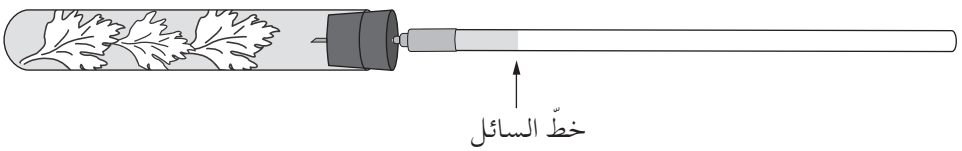
י. أَعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البندين "ח–ט" مع الأنبوبين الاختباريّين "**ب**" وَ "**جـ**"، ومع وريقات من المنطقتين "**ب**" وَ "**جـ**" بالتلاؤم. **لا تُدخِلوا** وريقات إلى الأنبوب الاختباريّ "**د**".

יא. على الطاولة وعاء فيه محلول مائيّ لبيكربونات الصوديوم بتركيز 2% (باختصار: محلول بيكربونات).

لمعلوماتكم 1: المحلول المائيّ لبيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) هو مصدر لثاني أكسيد الكربون للنبتة.

تحت تصرّفكم سدادات غُرِزَت في كلّ واحدة منها إبرة موصولة بماصّة بواسطة أنبوبة.
- أمسِكوا الأنبوب الاختباريّ "أ" فوق وعاء النفايات واملؤوه حتّى حافّة الأنبوب الاختباريّ بمحلول بيكربونات بتركيز 2%.
- سدّوا الأنبوب الاختباريّ جيّدًا بالسدادة الموصولة بالماصّة بحيث تمرّ كمّيّة قليلة من السائل الذي فيه عن طريق الإبرة إلى الأنبوبة، ومنها إلى الماصّة (انظروا الرسم التوضيحيّ 4).

الرسم التوضيحيّ 4: مجموعة التجربة



- ملاحظة: السائل الذي ينسكب من الأنبوب الاختباريّ ليس خطيرًا للّمس.
- إذا تعذّر عليكم رؤية خطّ السائل في الماصّة، اِرفعوا الأنبوب الاختباريّ وأزيلوا السدادة منه.
أضيفوا محلول بيكربونات، واضغطوا السدادة جيّدًا مرّة أخرى. ضعوا مجموعة التجربة على الطاولة.

יב. أعيدوا تنفيذ تعليمات البند "יא" مع الأنابيب الاختباريّة "ب"، "جـ"، "د".

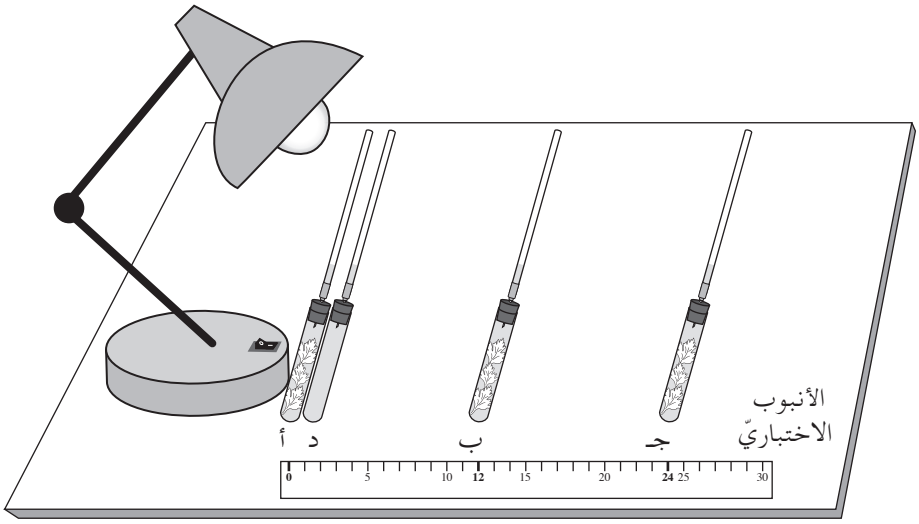
יג. ضعوا الأنبوب الاختباريّ "أ" قريبًا من قاعدة المصباح. ضعوا الأنبوب الاختباريّ "**د**" قريبًا من الأنبوب الاختباريّ "أ" (انظروا الرسم التوضيحيّ 5 الذي في الصفحة التالية).
اِستعينوا بالمسطرة ووجِّهوا اللامبة بحيث تكون في ارتفاع 15 سم تقريبًا عن الأنبوبين الاختباريّين.

/يتبع في صفحة 6/

יד. ضعوا مسطرة بجانب الأنبوب الاختباريّ "أ"، وَضَعُوا الأنبوب الاختباريّ "ب" في بُعد 12 سم عن الأنبوب الاختباريّ "أ".

– ضعوا الأنبوب الاختباريّ "جـ" في بعد 12 سم عن الأنبوب الاختباريّ "ب" (انظروا الرسم التوضيحيّ 5).

الرسم التوضيحيّ 5: وضع مجموعة التجربة



טו. أضيئوا المصباح، وسجِّلوا الساعة: _____ .

انتظِروا دقيقتين حتّى استقرار مجموعات التجربة. بعد مرور دقيقتين، أشيروا إلى مكان خطّ السائل في كلّ واحدة من الماصّات الأربع. هذا هو خط السائل الابتدائيّ.

لمعلوماتكم 2: انطلاق غاز من الأنبوب الاختباريّ يؤدّي إلى دفع السائل من الأنبوب الاختباريّ إلى الماصّة، لذلك يُلاحَظ تقدُّم لخطّ السائل في الماصّة.

טז. سجِّلوا الساعة: _____ . هذه ساعة بداية التجربة.

يجب الانتظار 10 دقائق. أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **49.أ**.

(8 درجات) **49.** أ. حضِّروا جدولًا **في الدفتر**، ولخِّصوا فيه مجرى التجربة (البنود "ו–טו"). أضيفوا إلى الجدول أيضًا عمودًا لكتابة النتائج.

٢٠. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "٢٥"، قيسوا بواسطة المسطرة المسافة التي قطعها خطّ السائل في الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ".

- إذا كانت حركة السائل في الماصّة أقلّ من 1 سم، انتظروا 5 دقائق إضافيّة.
- أشيروا إلى خطّ السائل في الماصّات التي في الأنابيب الاختباريّة "أ – د". هذا هو خطّ السائل النهائيّ.
- قيسوا المسافة بين خطّ السائل الابتدائيّ وخطّ السائل النهائيّ اللذين على كلّ واحدة من الماصّات الموصولة بالأنابيب الاختباريّة، واكتبوا المسافات التي قِستموها في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.
- أطفِئوا الضوء في المصباح.

أجيبوا عن الأسئلة **49. ب.–55**.

(3 درجات) **49. ب.** أضيفوا عناوين ملائمة للأعمدة في الجدول الذي **في الدفتر**.
أضيفوا عنوانًا ملائمًا للجدول.

(درجتان) **50. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟
(درجتان) **ب.** كيف غيّرتم المتغيّر المستقلّ في التجربة؟

(3 درجات) **51. أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟
(5 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا تُعتبر طريقة القياس التي استعملتموها في هذه التجربة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

/يتبع في صفحة 8/

(8 درجات) **52.** **أ.** فسِّروا نتائج التجربة في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د".

(3 درجات) **ب.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "د" هي معالجة ضابطة. ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في هذه التجربة؟

أمامكم أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة يتأثّر بغاز ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق من الورقة أثناء عمليّة التركيب الضوئيّ.
- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة لا يتسبّب من تأثير الضوء على تحرُّر الغاز من محلول بيكربونات.
- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة يتأثّر بوجود محلول بيكربونات في الأنبوب الاختباريّ.
- لإثبات أنّ الغاز الذي يتحرّر في عمليّة التركيب الضوئيّ هو الأوكسجين.

(4 درجات) **53.** **أ.** اللامبة التي استعملتموها في التجربة لا تُصدِر حرارة، ولهذا فإنّ درجة الحرارة حُفِظَت ثابتة في جميع المعالجات.

فسِّروا لماذا من المهمّ الحفاظ على درجة الحرارة ثابتة في هذه التجربة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا عاملًا واحدًا حُفِظ ثابتًا (باستثناء درجة الحرارة وتركيز محلول بيكربونات)، وفسِّروا لماذا من المهمّ أن يُحفَظ **بالذات** هذا العامل ثابتًا.

(3 درجات) **54.** **أ.** أضاف طالب 50 ملل من الماء إلى 150 ملل من محلول بيكربونات بتركيز 2% .

احسِبوا تركيز المحلول الذي نتج. فصِّلوا الحساب.

(4 درجات) **ب.** أعاد الطالب تنفيذ التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، واستعمل محلول بيكربونات حضَّره بالطريقة الموصوفة في البند "أ".

قدِّروا إذا كانت حركة السائل في الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ" أكبر أم أصغر من حركة السائل في التجربة التي أجريتموها أم مساوية لها. علِّلوا تقديركم.

55. أحد نواتج عمليّة التركيب الضوئيّ هو الچلوكوز، وهو سكّر ضروريّ لعمليّات مختلفة في النبتة.

(درجتان) **أ.** اذكروا عمليّة واحدة تحدث في خلايا النبتة، تحتاج إلى الچلوكوز.

(درجتان) **ب.** ماذا يحدث في خلايا النبتة لفوائض الچلوكوز التي تنتج فيها في ساعات الضوء؟

/يتبع في صفحة 9/

فحص نتائج القسم الأوّل من التجربة

יח. بعد مرور 45 دقيقة **على الأقلّ** من الساعة التي سجّلتموها في البند "ה"، اطلبوا من الممتحِن أو الممتحِنة الكيسين اللذين سلّمتموهما.

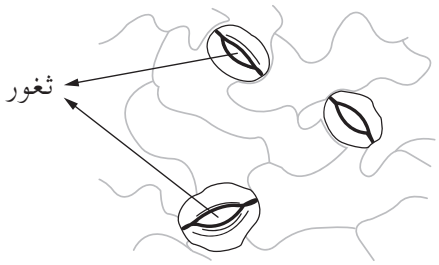
- أزيلوا ورقة الألومنيوم من الكيسين.
- تمعّنوا في الكيسين، في جدارَي كلّ كيس.

(5 درجات) **56.** **أ.** في أيّ كيس تراكمت قطرات ماء صغيرة جدًّا على جدارَي الكيس؟
ملاحظة: إذا تراكمت قطرات ماء في الكيسين، قارِنوا بين الكيسين واكتبوا في أيّ كيس تراكمت قطرات أكثر.

(درجتان) **ب.** أيّة عمليّة بيولوجيّة حدثت في الوريقات، أدّت إلى تراكم قطرات الماء على جدارَي الكيس؟

57. أمامكم رسم توضيحيّ لطبقة البشرة السفليّة لوريقة كرفس.

الرسم التوضيحيّ 6: البشرة السفليّة لوريقة كرفس



(3 درجات) **أ.** فسِّروا الفرق بين النتائج في الكيسين. تطرّقوا في الإجابة إلى حالة الثغور في وريقات الكرفس في كلّ واحد من الكيسين.

(4 درجات) **ب.** فسِّروا العلاقة بين العمليّة التي فُحِصت في القسم الأوّل من التجربة (السؤال 56. ب) وعمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.

/يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير درجة الحرارة على عمليّة التركيب الضوئيّ

في السنوات الأخيرة، تمّ قياس ارتفاع في معدّل درجات حرارة الجوّ في العالم (مثلًا على أثر استخدام مُتزايد للوقود وللفحم).
يفحص الكثير من الباحثين تأثير هذا الارتفاع على عمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
في عمليّة التركيب الضوئيّ توجد مرحلتان أساسيّتان تتعلّق إحداهما بالأخرى: في المرحلة الأولى تُستَغلّ الطاقة الضوئيّة لإنتاج طاقة كيميائيّة. تُستَغلّ هذه الطاقة في المرحلة الثانية التي يحدث فيها تثبيت CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)، أي أنّ CO_2 الذي يُستوعَب من البيئة يرتبط بمركَّب عضويّ. فيما بعد يَنتُج چلوكوز في الأوراق.
إحدى طرق قياس وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ هي بواسطة قياس وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق.

التجربة 1:

قاس باحثون في نباتات من أنواع مختلفة، تأثيرَ درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2.
نتائج التجربة معروضة في الجدول I التالي.

الجدول I: تأثير درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق

درجة الحرارة (^oC)	معدّل وتيرة تثبيت CO_2 (ميكرومول CO_2 / وحدة مساحة / وحدة زمن)
25	32
30	35
35	42
40	45
45	28

في جميع النباتات التي تقوم بالتركيب الضوئيّ، الإنزيم "روبيسكو" يحفِّز تثبيت CO_2.
وُجِدَ أنّ إنزيمًا آخر، "أكتيباز" (روبيسكو أكتيباز)، يحفِّز نشاط الإنزيم روبيسكو، كما هو موصوف في المخطّط التالي.

مخطّط: تأثير الإنزيم أكتيباز على تنشيط الإنزيم روبيسكو

إنزيم روبيسكو غير فعّال ← (إنزيم أكتيباز) ← إنزيم روبيسكو فعّال

التجربة 2:

في تجربة لاحقة، عَزَل باحثون الإنزيم روبيسكو الفعّال والإنزيم أكتيباز من نبتات تبغ* . فحص الباحثون تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم روبيسكو الفعّال، وبالإضافة إلى ذلك فحصوا على حِدة تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم أكتيباز، نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول II الذي في الصفحة التالية.

* الظاهرة التي تنعكس في نتائج التجربة 2، تحدث أيضًا في نباتات أخرى.

/يتبع في صفحة 11/

الجدول II

درجة الحرارة (^oC)	نشاط روبيسكو الفعّال (وحدات ناتج / ملغرام إنزيم / وحدة زمن)	نشاط أكتيباز (وحدات ناتج / ملغرام إنزيم / وحدة زمن)
25	1.00	1.25
30	1.75	1.50
35	2.50	2.00
40	3.00	2.50
42	4.00	2.00
45	4.50	0.75

أجيبوا عن الأسئلة **58 – 60**.

58. **أ.** i. أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول II – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة. (10 درجات)

ii. اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول II .

ب. صفوا نتائج التجربة 2 حسب العرض البيانيّ. (6 درجات)

يفترض باحثون أنّ أحد التفسيرات لتأثير درجة الحرارة على وتيرة التركيب الضوئيّ (الجدول I) يتعلّق بنشاط الإنزيمين؛ روبيسكو وأكتيباز في خلايا النبتة.

59. استعينوا بالمخطّط الذي في صفحة 10 وبوصف التجربة 2 ونتائجها، وفسِّروا تأثير التغيُّرات في درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق (التجربة 1، الجدول I).
تطرّقوا في الإجابة إلى كلّ واحد من هذين المجالين لدرجات الحرارة:

أ. $40^oC - 25^oC$. (5 درجات)

ب. $45^oC - 40^oC$. (4 درجات)

60. قدِّروا ماذا يُتوقّع أن يكون تأثير ارتفاع معدّل درجات حرارة الجوّ في منطقة معيّنة في العالم، إلى معدّل درجات حرارة يزيد عن 40^oC، على كلّ واحد من المميِّزين التاليين:

أ. الكتلة الأحيائيّة لكافّة النباتات في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة حسب نتائج التجربة 1 (الجدول I). (4 درجات)

ب. التنوّع البيولوجيّ في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة. (4 درجات)

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ב, 2022
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2022
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בעיה 6

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

المسألة 6

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التعليمات بتمعّن، والتّفكير جيّدًا في خطواتكم.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النتائج التي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

يجب الكتابة في دفتر الامتحان فقط. يجب كتابة "مسوّدة" في بداية كلّ صفحة تُستعمَل مسوّدة.
كتابة أيّة مسوّدة على أوراق خارج دفتر الامتحان قد تسبّب إلغاء الامتحان.

الأسئلة في هذا النّموذج ترد بصيغة الجمع، ورغم ذلك يجب على كلّ طالبة وطالب الإجابة عنها بشكل فرديّ.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 6

في هذه المسألة ستفحصون عمليّات تحدث في أوراق النباتات.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **72-61**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

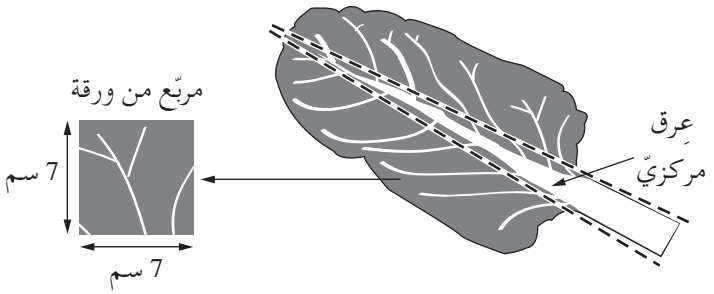
القسم الأوّل – فحص عمليّة بيولوجيّة تحدث في أوراق البنجر (السلق)

على الطاولة أوراق بنجر في وعاء ماء وكيسان فارغان مع غالِقَيْن وملصقتان ورقيّتان وقطعة من ورق ألومنيوم ومصباح طاولة ومقصّ وورق تنشيف ومسطرة.

א. أَخرِجوا من الوعاء ورقة واحدة. ضعوا الورقة بين ورقتَي تنشيف ونشِّفوها بلطف لتجفيفها.

ב. لورقة البنجر يوجد "عِرق" مركزيّ أبيض يمرّ في وسطها وعلى طولها (انظروا الرسم التوضيحيّ 1).

الرسم التوضيحيّ 1 : ورقة بنجر



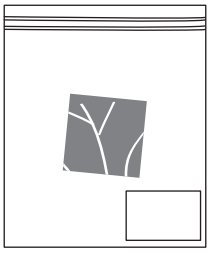
- ضعوا الورقة على ورقة تنشيف. قصّوا الورقة من جانبَي عِرقها المركزيّ، كما هو موصوف في الخطّ المتقطّع في الرسم التوضيحيّ 1. انقلوا العِرق المركزيّ إلى وعاء النفايات.
- استعينوا بالمسطرة، وقصّوا بالمقصّ من قطعتَي الورقة اللتين تبقّتا، أربعة مربّعات بكِبَر 7X7 سم.
- إذا كانت مساحة الورقة أصغر ممّا يجب، استعملوا ورقة إضافيّة، حسب التعليمات التي في البندين "א–ב".

/يتبع في صفحة 3/

ג. لون الجهة السفليّة للورقة فاتح أكثر من لون الجهة العلويّة، وَ"العروق" التي فيها بارزة. تمعّنوا في الورقة وميِّزوا جهتها السفليّة وجهتها العلويّة.

انقلوا مربّعًا واحدًا من الورقة إلى كلّ واحد من الكيسين الفارغين، بحيث تكون الجهة **السفليّة** للورقة متّجهة نحو الأعلى (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: مربّع ورقة في كيس



ستستعملون المربّعين الإضافيّين في القسم الثاني من التجربة.

ד. أغلِقوا الكيسين.

- اكتبوا على إحدى الملصقتين "ضوء" وعلى الثانية "ظلام"، وألصقوا كلّ ملصقة على كيس.
- غطّوا الكيس المؤشَّر بـ"ظلام" من جانبَيْه بورقة ألومنيوم (بدون طيّ الكيس). احرِصوا على أن لا تبقى ثغرات يدخل منها الضوء إلى الكيس.

ה. ضعوا الكيسين بجانب بعضهما على الطاولة قريبًا من قاعدة المصباح. الجهة السفليّة للأوراق تتّجه نحو الأعلى في الكيسين.

- أضيئوا الضوء في المصباح.

ו. يجب الانتظار 45 دقيقة **على الأقلّ** حتّى فحص النتائج في الكيسين.

سجِّلوا الساعة: _____.

أثناء الانتظار، نفِّذوا القسم الثاني من التجربة.

/يتبع في صفحة 4/

القسم الثاني – قياس عمليّة التركيب الضوئيّ في أوراق البنجر

المرحلة الأولى: تحضير محاليل بيكربونات الصوديوم

٢. على الطاولة وعاء فيه محلول مائيّ لبيكربونات الصوديوم (باختصار: محلول بيكربونات) بتركيز 2% مؤشَّر عليه "بيكربونات الصوديوم 2%"، ووعاء فيه ماء مقطّر، وكؤوس صغيرة، وماصّة بحجم 10 ملل.

يجب تحضير محاليل بيكربونات بتراكيز مختلفة. قوموا بذلك على النحو التالي:

- بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، أشيروا إلى كأسين بـ: "ب"، "جـ".
- بواسطة الماصّة، انقلوا إلى الكأسين "ب" وَ "جـ" ماءً مقطّرًا، حسب التفصيل في الجدول 1 التالي.
- بواسطة نفس الماصّة، انقلوا إلى الكأسين "ب" وَ "جـ" محلول "بيكربونات الصوديوم 2%"، حسب التفصيل في الجدول 1.
- بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا المحلول في الكأس "جـ"، وبعد ذلك اخلطوا المحلول في الكأس "ب".

الجدول 1: تحضير محاليل بيكربونات بتراكيز مختلفة

الكأس	حجم الماء المقطّر (ملل)	حجم محلول بيكربونات بتركيز 2% (ملل)	تركيز محلول بيكربونات (%)
ب	20	20	
جـ	30	10	

/يتبع في صفحة 5/

المرحلة الثانية: تحضير مجموعات التجربة

ח. قصّوا 6 قِطَع ورقة بكِبَر 7X1.5 سم، من مربّعَي الورقة اللذين حضّرتموهما في البند "ב".

ט. أَشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة: "أ"، "ب"، "جـ"، "د".
يجب إدخال قطعتَي ورقة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ". لتسهيل عمل ذلك، يجب ترطيب الجزء الداخليّ للأنابيب الاختباريّة.
قوموا بذلك على النحو التالي: اسكبوا إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" ماءً مقطّرًا حتّى منتصف ارتفاع الأنبوب الاختباريّ (لا حاجة للتدقيق)، وبعد ذلك اسكبوا الماء في وعاء النفايات.

י. على الطاولة عود قطنيّ.
- خذوا إحدى قِطَع الورقة وأمسكوا طرفها بين أصابعكم بيد واحدة، وباليد الأخرى أمسكوا الأنبوب الاختباريّ.
- أَدخِلوا طرف القطعة إلى الأنبوب الاختباريّ "أ"، وبواسطة العود القطنيّ ادفعوا القطعة بلطف قريبًا من جدار الأنبوب الاختباريّ حتّى قاع الأنبوب الاختباريّ.
احرِصوا على أن تكون القطعة قريبة من جدار الأنبوب الاختباريّ وممدودة على طوله (انظروا الرسم التوضيحيّ 3 في الصفحة التالية).
ملاحظة: حتّى إذا تمزّقت الورقة – يمكن الاستمرار في إدخال أجزائها.
- بنفس الطريقة، أَدخِلوا قطعة إضافيّة إلى الأنبوب الاختباريّ وادفعوها حتّى يلامس الطرفُ السفليّ للقطعة الثانية الطرفَ العلويّ للقطعة الأولى (انظروا الرسم التوضيحيّ 3).
- ضعوا الأنبوب الاختباريّ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

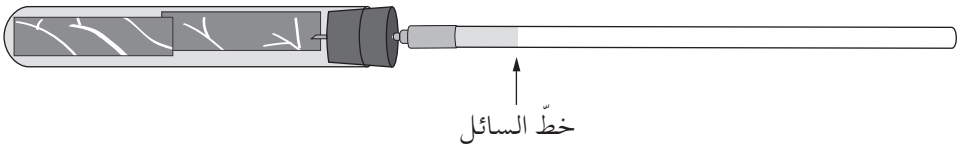
יא. أَعيدوا تنفيذ تعليمات البندين "ט–י" مع قِطَع ورقة والأنبوبين الاختباريّين "**ب**" وَ "**جـ**".
لا تُدخِلوا قِطَع ورقة إلى الأنبوب الاختباريّ "**د**".

/يتبع في صفحة 6/

יב. تحت تصرّفكم سدادات غُرِزَت في كلّ واحدة منها إبرة موصولة بماصّة بواسطة أنبوبة.

- أمسِكوا الأنبوب الاختباريّ "أ" فوق وعاء النفايات واملؤوه حتّى حافّة الأنبوب الاختباريّ بمحلول بيكربونات من الوعاء "بيكربونات الصوديوم 2%".
- سدّوا الأنبوب الاختباريّ جيّدًا بالسدادة الموصولة بالماصّة بحيث تمرّ كمّيّة قليلة من السائل الذي فيه عن طريق الإبرة إلى الأنبوبة، ومنها إلى الماصّة (انظروا الرسم التوضيحيّ 3).

الرسم التوضيحيّ 3: مجموعة التجربة



ملاحظة: السائل الذي ينسكب من الأنبوب الاختباريّ ليس خطيرًا للّمس.

- إذا تعذّر عليكم رؤية خطّ السائل في الماصّة، اِرفعوا الأنبوب الاختباريّ وأزيلوا السدادة منه، أضيفوا محلول بيكربونات، واضغطوا السدادة جيّدًا مرّة أخرى.
- ضعوا مجموعة التجربة على الطاولة **بعيدًا** عن المصباح.

יג. أَعيدوا تنفيذ تعليمات البند "יב" مع الأنبوب الاختباريّ "د" (بدون قِطَع ورقة).

لمعلوماتكم 1: المحلول المائيّ لبيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$) هو مصدر لثاني أكسيد الكربون للنبتة.

יד. أَعيدوا تنفيذ تعليمات البند "יב" مع الأنبوب الاختباريّ "**ب**" ومحلول بيكربونات من الكأس "**ب**"، ومع الأنبوب الاختباريّ "**جـ**" ومحلول بيكربونات من الكأس "**جـ**".

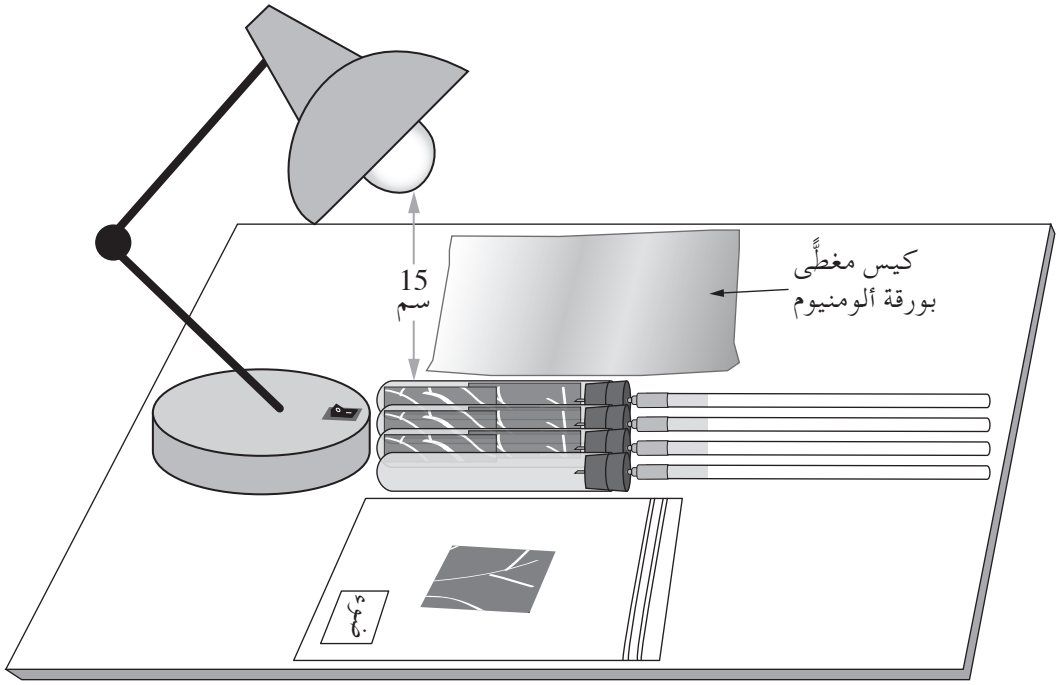
/يتبع في صفحة 7/

١١٥. أَبعِدوا الكيسين القريبين من قاعدة المصباح عن بعضهما، لإفساح مكان للأنابيب الاختباريّة.

– ضعوا كلّ مجموعات التجربة قريبًا من قاعدة المصباح. وجِّهوا اللامبة بحيث تكون في ارتفاع 15 سم عن طرف الأنابيب الاختباريّة (انظروا الرسم التوضيحيّ 4).

– ضعوا الكيسين في جانبَي الأنابيب الاختباريّة (انظروا الرسم التوضيحيّ 4).

الرسم التوضيحيّ 4: وضع مجموعات التجربة



١١٥. سجِّلوا الساعة: _____ .

– انتظِروا دقيقتين حتّى استقرار مجموعات التجربة. بعد مرور دقيقتين، أَشيروا إلى مكان خطّ السائل في كلّ واحدة من الماصّات الأربع. هذا هو خطّ السائل الابتدائيّ.

لمعلوماتكم 2: انطلاق غاز من الأنبوب الاختباريّ يؤدّي إلى دفع السائل من الأنبوب الاختباريّ إلى الماصّة، لذلك يُلاحَظ تقدُّم لخطّ السائل في الماصّة.

١٢٠. سجِّلوا الساعة: _____ . هذه هي ساعة بداية التجربة.

يجب الانتظار 10 دقائق. أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤالين **61-62.أ**.

/يتبع في صفحة 8/

أجيبوا عن السؤالين **61–62.أ**.

(4 درجات) **61.** احسبوا تركيز محلول بيكربونات في كلّ واحدة من الكأسين "ب"، "جـ". فصِّلوا الحسابات.

(8 درجات) **62. أ.** حضِّروا جدولًا في الدفتر، ولخِّصوا فيه مجرى التجربة (البنود "١-١٥"). أضيفوا إلى الجدول أيضًا عمودًا لكتابة النتائج.

١٨. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "١٢"، قيسوا بواسطة المسطرة المسافة التي قطعها خطّ السائل في الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ".

- إذا كانت حركة السائل في الماصّة "أ" أقلّ من 1 سم، انتظروا 5 دقائق إضافيّة.
- أَشيروا إلى خطّ السائل في الماصّات التي في الأنابيب الاختباريّة "أ – د". هذا هو خطّ السائل النهائيّ.
- **لا تُطفئوا الضوء في المصباح**، كي يستمرّ المصباح بإضاءة الكيسين.
- قيسوا المسافة بين خطّ السائل الابتدائيّ وخطّ السائل النهائيّ اللذين على كلّ واحدة من الماصّات الموصولة بالأنابيب الاختباريّة، واكتبوا المسافات التي قستموها في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن الأسئلة **62.ب.–67**.

(3 درجات) **62. ب.** أضيفوا عناوين ملائمة للأعمدة في الجدول الذي **في الدفتر**.
أضيفوا عنوانًا ملائمًا للجدول.

(3 درجات) **63. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(3 درجات) **ب.** ما هو المتغيّر المتعلّق في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

(5 درجات) **جـ.** فسِّروا لماذا تُعتبر طريقة القياس التي استعملتموها في هذه التجربة ملائمة لقياس المتغيّر المتعلّق.

(8 درجات) **64. أ.** فسِّروا نتائج التجربة في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د".

(3 درجات) **ب.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "د" هي معالجة ضابطة. ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في هذه التجربة؟

أمامكم أربع إمكانيّات للإجابة. **انسخوا إلى الدفتر** الإجابة الصحيحة فقط.

- لإثبات أنّ الغاز الذي يتحرّر في عمليّة التركيب الضوئيّ هو الأوكسجين.
- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة يتأثّر بغاز ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق من الورقة أثناء عمليّة التركيب الضوئيّ.
- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة يتأثّر بوجود محلول بيكربونات في الأنبوب الاختباريّ.
- لإثبات أنّ تقدُّم السائل في الماصّة لا يتسبّب من تحرُّر غاز من محلول بيكربونات.

/يتبع في صفحة 9/

(4 درجات) **65.** أعاد طالب تنفيذ التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، واستعمل محلول بيكربونات بتركيز 4% .
قدِّروا إذا كان يُتوقَّع أن تكون حركة السائل في الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ "أ" أكبر أم أصغر من حركته في التجربة التي أجريتموها أم مساوية لها. علِّلوا تقديركم.

(4 درجات) **66. أ.** اللامبة التي استعملتموها في التجربة لا تُصدِر حرارة، ولهذا فإنّ درجة الحرارة حُفِظَت ثابتة في جميع المعالجات.
فسِّروا لماذا من المهمّ الحفاظ على درجة الحرارة ثابتة في هذه التجربة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا عاملًا واحدًا حُفظ ثابتًا (باستثناء درجة الحرارة)، وفسِّروا لماذا من المهمّ أن يُحفَظ **بالذات** هذا العامل ثابتًا.

67. أحد نواتج عمليّة التركيب الضوئيّ هو الچلوكوز، وهو سكّر ضروريّ لعمليّات مختلفة في النبتة.
(درجتان) **أ.** اذكروا عمليّة واحدة تحدث في خلايا النبتة، تحتاج إلى الچلوكوز.
(درجتان) **ب.** ماذا يحدث في خلايا النبتة لفوائض الچلوكوز التي تنتج فيها في ساعات الضوء؟

فحص نتائج القسم الأوّل من التجربة

יט. بعد مرور 45 دقيقة **على الأقلّ** من الساعة التي سجّلتموها في البند "ו"، أزيلوا ورقة الألومنيوم من الكيس المؤشَّر عليه "ظلام".
- تمعّنوا في الكيسين، في جدارَي كلّ كيس.

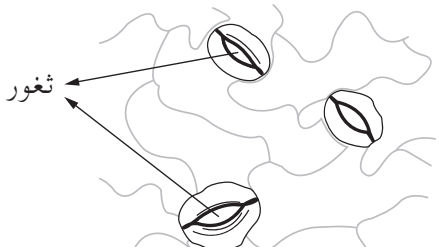
(5 درجات) **68. أ.** في أيّ كيس تراكمت قطرات ماء صغيرة جدًّا على جدارَي الكيس؟
ملاحظة: إذا تراكمت قطرات ماء في الكيسين، قارِنوا بين الكيسين، واكتبوا في أيّ كيس تراكمت قطرات أكثر.

(درجتان) **ب.** أيّة عمليّة بيولوجيّة حدثت في الأوراق، أدّت إلى تراكم قطرات الماء على جدارَي الكيس؟

/يتبع في صفحة 10/

69. أمامكم رسم توضيحيّ لطبقة البشرة السفليّة لورقة بنجر.

الرسم التوضيحيّ 5: البشرة السفليّة لورقة بنجر



(3 درجات) **أ.** فسِّروا الفرق بين النتائج في الكيسين. تطرّقوا في الإجابة إلى حالة الثغور في ورقة البنجر في كلّ واحد من الكيسين.

(4 درجات) **ب.** فسِّروا العلاقة بين العمليّة التي فُحِصت في القسم الأوّل من التجربة (السؤال 68. ب) وعمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.

/يتبع في صفحة 11/

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير درجة الحرارة على عمليّة التركيب الضوئيّ

في السنوات الأخيرة، تمّ قياس ارتفاع في معدّل درجات حرارة الجوّ في العالم (مثلًا على أثر استخدام مُتزايد للوقود وللفحم).
يفحص الكثير من الباحثين تأثير هذا الارتفاع على عمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
في عمليّة التركيب الضوئيّ توجد مرحلتان أساسيّتان تتعلّق إحداهما بالأخرى: في المرحلة الأولى تُستَغلّ الطاقة الضوئيّة لإنتاج طاقة كيميائيّة. تُستَغلّ هذه الطاقة في المرحلة الثانية التي يحدث فيها تثبيت CO_2 (ثاني أكسيد الكربون)، أي أنّ CO_2 الذي يُستوعَب من البيئة يرتبط بمركّب عضويّ. فيما بعد يَنتُج چلوكوز في الأوراق.
إحدى طرق قياس وتيرة عمليّة التركيب الضوئيّ هي بواسطة قياس وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق.

التجربة 1:

قاس باحثون في نباتات من أنواع مختلفة، تأثيرَ درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2.
نتائج التجربة معروضة في الجدول I التالي.

الجدول I: تأثير درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق

درجة الحرارة (^oC)	معدّل وتيرة تثبيت CO_2 (ميكرومول CO_2 / وحدة مساحة / وحدة زمن)
25	32
30	35
35	42
40	45
45	28

في جميع النباتات التي تقوم بالتركيب الضوئيّ، الإنزيم "روبيسكو" يحفِّز تثبيت CO_2.
وُجِدَ أنّ إنزيمًا آخر، "أكتيباز" (روبيسكو أكتيباز)، يحفِّز نشاط الإنزيم روبيسكو، كما هو موصوف في المخطّط التالي.

مخطّط: تأثير الإنزيم أكتيباز على تنشيط الإنزيم روبيسكو

إنزيم روبيسكو غير فعّال ← (إنزيم أكتيباز) ← إنزيم روبيسكو فعّال

التجربة 2:

في تجربة لاحقة، عَزَل باحثون الإنزيم روبيسكو الفعّال والإنزيم أكتيباز من نبتات تبغ*. فحص الباحثون تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم روبيسكو الفعّال، وبالإضافة إلى ذلك فحصوا على حِدة تأثير درجة الحرارة على نشاط الإنزيم أكتيباز، نتائج التجربة 2 معروضة في الجدول II الذي في الصفحة التالية.

* الظاهرة التي تنعكس في نتائج التجربة 2، تحدث أيضًا في نباتات أخرى.

/يتبع في صفحة 12/

الجدول II

درجة الحرارة (^oC)	نشاط روبيسكو الفعّال (وحدات ناتج / ملغرام إنزيم / وحدة زمن)	نشاط أكتيباز (وحدات ناتج / ملغرام إنزيم / وحدة زمن)
25	1.00	1.25
30	1.75	1.50
35	2.50	2.00
40	3.00	2.50
42	4.00	2.00
45	4.50	0.75

أجيبوا عن الأسئلة **70 – 72**.

70. **أ.** i. أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول II – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

ii. اعرِضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول II .

(6 درجات) **ب.** صفوا نتائج التجربة 2 حسب العرض البيانيّ.

يفترض باحثون أنّ أحد التفسيرات لتأثير درجة الحرارة على وتيرة التركيب الضوئيّ (الجدول I) يتعلّق بنشاط الإنزيمين؛ روبيسكو وأكتيباز في خلايا النبتة.

71. استعينوا بالمخطّط الذي في صفحة 11 وبوصف التجربة 2 ونتائجها، وفسِّروا تأثير التغيُّرات في درجة الحرارة على وتيرة تثبيت CO_2 في الأوراق (التجربة 1، الجدول I).

تطرّقوا في الإجابة إلى كلّ واحد من هذين المجالين لدرجات الحرارة:

(5 درجات) **أ.** 25^oC – 40^oC.

(4 درجات) **ب.** 40^oC – 45^oC.

72. قدِّروا ماذا يُتوقّع أن يكون تأثير ارتفاع معدّل درجات حرارة الجوّ في منطقة معيّنة في العالم، إلى معدّل درجات حرارة يزيد عن 40^oC، على كلّ واحد من المميِّزين التاليين:

(4 درجات) **أ.** الكتلة الأحيائيّة لكافّة النباتات في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة حسب نتائج التجربة 1 (الجدول I).

(4 درجات) **ب.** التنوّع البيولوجيّ في هذه المنطقة. علِّلوا الإجابة.

سلِّموا للممتحِن أو للممتحِنة النموذج الذي معكم مع الدفتر.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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