מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043008**
נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 2)
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043008**
ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 2)
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 1

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 1

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يمكن استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

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

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح !

المسألة 1

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

في أعقاب ازدياد عدد سكّان العالم، برزت الحاجة لتوسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التي يزرعون فيها النباتات المعدّة للأكل. النقص في المياه "العذبة" (التي تركيز الأملاح فيها منخفض) دفع الباحثين إلى فحص إمكانيّة ريّ هذه الأراضي بمياه مالحة (التي تركيز الأملاح فيها عالٍ نسبيًّا) أو زراعة النباتات في أتربة مالحة.

في هذه المسألة ستفحص تأثير تراكيز الملح على عمليّات مختلفة في بادرات اللوبياء.

معالجة مسبقة للتجربة التي ستُجريها في القسم الثالث

في البنود "א-ה" ستحضّر بادرات وستنقعها في محاليل مختلفة لمدّة نصف ساعة تقريبًا. خلال هذا الوقت ستنفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة (اللذين سيتمّ تفصيلهما لاحقًا).

א. على طاولتك وعاء فيه محلول ملح $NaC\ell$ بتركيز 2M، ووعاء فيه "ماء للتجربة"، وثلاث كؤوس تُستعمَل لمرّة واحدة.
- اكتب "ماء" على إحدى الكؤوس، وعلى الثانية – "محلول ملح مخفَّف"، وعلى الثالثة – "محلول ملح مركَّز".

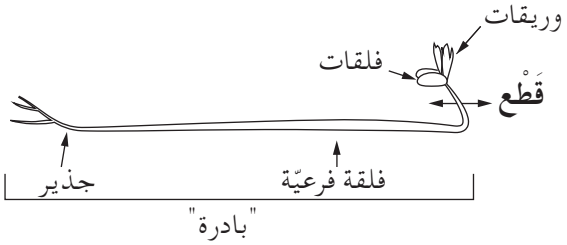
ב. تحت تصرّفك ماصّتا 10 ملل. اكتب على إحدى الماصّتين "ماء" وعلى الثانية – "ملح".
- بواسطة الماصّتين المُشار إليهما، حضِّر المحاليل في كلّ واحدة من الكؤوس، حسب الجدول 1 الذي أمامك.

الجدول 1

الكأس المُشار إليها	حجم الماء (ملل)	حجم محلول الملح 2M (ملل)
ماء	20	—
محلول ملح مخفَّف	15	5
محلول ملح مركَّز	—	20

/يتبع في صفحة 3/

ג. تحت تصرّفك وعاء فيه بادرات. أَزِل الفلقات والوريقات من جميع البادرات (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: بادرة لوبياء

– ارمِ الفلقات والوريقات في وعاء النفايات. ضع بقيّة أجزاء البادرة على ورقة تنشيف.

انتبه: بقيّة البادرة (الفلقة الفرعيّة والجذير) ستُسمّى لاحقًا في التجربة "بادرة".

ד. عليك تقسيم البادرات إلى 3 مجموعات متشابهة قدر الإمكان، بحيث تكون في كلّ مجموعة 10 بادرات.

افعل ذلك على النحو التالي: مُدَّ 3 أوراق تنشيف على الطاولة.

– اختَر 3 بادرات طولها متشابه. ضع كلّ واحدة منها على ورقة تنشيف مختلفة.

– أعِد تنفيذ التعليمات 9 مرّات أخرى، وفي كلّ مرّة اختر 3 بادرات طولها متشابه (ليس بالضرورة أن تكون مشابهة بطولها للبادرات التي وضعتَها من قبل على أوراق التنشيف).

ה. اكسر جميع البادرات التي على إحدى أوراق التنشيف لِـ 2-3 أقسام، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "ماء".

– بنفس الطريقة، اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثانية، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مخفَّف".

– اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثالثة، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مركَّز".

– احرص على أن تكون البادرات في كلّ واحدة من الكؤوس مغطّاة بالسائل.

– احفظ البادرات التي تبقّت لمرحلة لاحقة في التجربة.

– سجّل الساعة: _____ .

/يتبع في صفحة 4/

عليك الانتظار نصف ساعة على الأقلّ قبل البدء بالقسم الثالث من المسألة.
نتائج التجربة لن تتأثّر إذا استمرّت المعالجة المسبقة لأكثر من نصف ساعة.
أثناء الانتظار نفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة.

القسم الأوّل – تعريض أنسجة البادرة لماء الأوكسجين

لمعلوماتك 1: أحد النواتج المرافقة للتنفّس الخلويّ (الهوائيّ) هو المركّب "ماء الأوكسجين" (H_2O_2). هذا المركّب يمكن أن يُسبِّب ضررًا لنشاط الخليّة.
يوجد في الخلايا الإنزيم كتلاز، الذي يحفّز تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وإلى أوكسجين.
عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة مائيّة تتكوّن فقاعات تبدو كالرغوة.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{كتلاز}} 2H_2O + O_{2(g)}$$

المادّة المتفاعلة — النواتج

١. تحت تصرّفك طبقا پتري. أشر إليهما بالحرفين "أ" وَ "ب".
- خذ 4 بادرات من البادرات التي على ورقة التنشيف، وَضَعْ بادرتَيْن في كلّ واحد من الطبقين.
- اكسر كلّ واحدة من البادرتين لِـ 2-3 أقسام وَضَعْها في مركز كلّ طبق.
- بواسطة ظهر ملعقة صغيرة، امعس البادرات التي في كلّ واحد من الطبقين.

٢. على طاولتك قنّينة صغيرة مُشار إليها بِـ "ماء أوكسجين للمسألة 1". **احذر: تجنّب لمس المحلول.**
بواسطة قطّارة، نقِّط 3 قطرات من ماء الأوكسجين على البادرات الممعوسة التي في الطبق "أ".
- أشر إلى ماصّة پاستير بِـ "ماء"، ونقِّط بواسطتها 3 قطرات ماء من الوعاء "ماء للتجربة" على البادرات الممعوسة التي في الطبق "ب".
- تمعّن لمدّة نصف دقيقة تقريبًا في البادرات التي في الطبقين.

أجب عن السؤال **1.**

(3 درجات) **1. أ.** صف النتيجة في كلّ واحد من الطبقين.

(4 درجات) **ب.** فسّر النتيجتين.

ח. انقل الطبقين والبادرات التي داخلهما إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 5/

القسم الثاني – تحليل نتائج تجربة: تأثير تراكيز مختلفة للملح على عمليّات تحدث في بادرات اللوبياء

أراد باحثون فحص تأثير تركيز الملح $NaC\ell$ على نشاط الإنزيم كتلاز في البادرات.
أنبت الباحثون بذور لوبياء في شروط مختبريّة. قسّم الباحثون البادرات إلى 5 مجموعات، ورووا كلّ مجموعة بماء أو بتركيز مختلف من محلول ملح $NaC\ell$.
بعد ثلاثة أيّام، حضّر الباحثون مستخلصًا من كلّ مجموعة بادرات وفحصوا كمّيّة الإنزيم كتلاز النشط في المستخلص.
نتائج التجربة معروضة في الجدول 2 الذي أمامك.

الجدول 2

تركيز محلول الملح $NaC\ell$ في وسط الإنبات (%)	**كمّيّة الكتلاز النشط في بادرة عمرها 3 أيّام** (وحدات إنزيم/غرام بادرة)
0	150
1	120
1.5	110
2	95
3	90

ملاحظة: في تجارب أُجريت في شروط مختلفة، نتجت نتائج تختلف عن هذه النتائج.

أجب عن الأسئلة **2-4.**

(10 درجات) **2.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة التي في الجدول 2.

(5 درجات) **3. أ.** صف نتائج التجربة التي أجراها الباحثون.
(8 درجات) **ب.** يمكن تفسير نتائج التجربة بعدّة طرق. اقترح تفسيرًا ممكنًا واحدًا.

(5 درجات) **4.** لو رووا البادرات بمحلول ملح تركيزه 4%، ماذا يُتوقَّع أن تكون كمّيّة الكتلاز النشط في بادرة عمرها 3 أيّام؟ استعن بالعرض البيانيّ الذي رسمتَه وعلّل إجابتك (لا حاجة لتحديد قيمة دقيقة).

/يتبع في صفحة 6/

القسم الثالث – فحص عمليّة التنفّس في بادرات اللوبياء

في هذا القسم ستفحص البادرات التي حضّرتَها في المعالجة المسبقة.

ט. رقِّم 4 أنابيب اختباريّة بالأرقام 1 ، 2 ، 3 ، 4 .
بواسطة ماصّة 10 ملل المُشار إليها بِـ "ماء"، انقل 5 ملل ماء من الوعاء "ماء للتجربة"، إلى كلّ واحد من 4 الأنابيب الاختباريّة.

י. على طاولتك قنّينة صغيرة فيها محلول الكاشف "فينول أحمر". بواسطة القطّارة، أَضِف إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة قطرتين من الكاشف.
– سدّ الأنابيب الاختباريّة وهزّها قليلاً.
يجب أن يكون لون السائل في جميع الأنابيب الاختباريّة ورديًّا – أحمر. إذا لم يكن اللون متشابهًا في جميع الأنابيب الاختباريّة – توجّه إلى الممتحِن.

لمعلوماتك 2: فينول أحمر هو كاشف، يكون لونه ورديًّا – أحمر في بيئة قاعديّة، وبرتقاليًّا – أصفر في بيئة حامضيّة.

יא. على طاولتك وعاء مُشار إليه بِـ "حوض ماء" ومقياس درجة حرارة. اطلب من الممتحِن ماءً ساخنًا، وحضِّر حوض ماء بدرجة حرارة 50^oC - 45^oC . يجب أن يكون ارتفاع الماء في حوض الماء 15 سم على الأقلّ.

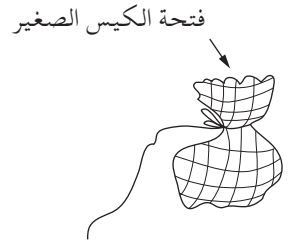
יב. بعد مرور نصف ساعة على الأقلّ من الساعة التي سجّلتَها في البند "ה" (المعالجة المسبقة)، امسك مصفاة فوق وعاء النفايات، واسكب كلّ محتوى الكأس المُشار إليها بِـ "ماء" عبر المصفاة في وعاء النفايات.
– انقل جميع أقسام البادرات التي في المصفاة إلى ورقة تنشيف، وامتصّ فائض السوائل منها بلطف.

/يتبع في صفحة 7/

ג. تحت تصرّفك 3 قِطَع شاش وخيوط. عليك أن تحضّر من كلّ قطعة شاش "كيسًا صغيرًا" فيه بادرات.

حضِّر ذلك بالطريقة التالية: افتح طيّات إحدى قِطَع الشاش إلى أن تحصل على مربّع كبير مكوَّن من طبقتَي شاش.

- انقل البادرات من ورقة التنشيف إلى مركز مربّع الشاش.
- اجمع بيدك أطراف الشاش، واربطها بواسطة خيط (انظر الرسم التوضيحيّ 2).



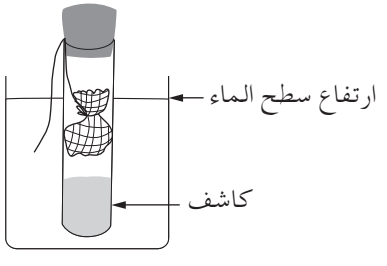
الرسم التوضيحيّ 2: كيس صغير فيه بادرات

- قُصَّ بحذر أطراف الشاش التي تبقّت فوق مكان الربط. **لا** تقصّر الخيط!

د. عليك إدخال الكيس الصغير الذي فيه البادرات إلى الأنبوب الاختباريّ 1. افعل ذلك على النحو التالي:

أَدخِل الكيس الصغير بواسطة حركة دائريّة إلى الأنبوب الاختباريّ، واحرص على أن يبقى خيط الربط خارج الأنبوب الاختباريّ.

- استعن بطرف الماصّة "ماء" لدفع الكيس الصغير داخل الأنبوب الاختباريّ حتّى **منتصف** ارتفاعه. احرص على **ألّا** يكون تلامس بين الكيس الصغير والسائل (انظر الرسم التوضيحيّ 3).
- سدّ الأنبوب الاختباريّ مرّة أخرى، وأَعِدْه إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.



الرسم التوضيحيّ 3: الكيس الصغير في الأنبوب الاختباريّ الذي في حوض الماء

/يتبع في صفحة 8/

טו. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "יב-יד" مع مجموعة البادرات التي في الكأس "محلول ملح مخفَّف" ومع الأنبوب الاختباريّ 2.

– أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "יב-יד" مع مجموعة البادرات التي في الكأس "محلول ملح مركَّز" ومع الأنبوب الاختباريّ 3.

טז. في الوقت الذي مرّ منذ تحضير حوض الماء (البند "יא")، انخفضت درجة حرارة الماء فيه. تأكّد أنّ درجة حرارة الماء في حوض الماء هي الآن **40^oC** ، وأَدخِل الأنابيب الاختباريّة 1-4 إلى حوض الماء.

– تأكّد أن الماء في حوض الماء قد وصل إلى ارتفاع حوالي $\frac{2}{3}$ ارتفاع الأنابيب الاختباريّة، كي يكون القسم في كلّ أنبوب اختباريّ الذي فيه الكيس الصغير مغطًّى بالماء (انظر الرسم التوضيحيّ 3).

– سجّل الساعة: _____ ، وانتظر 15 دقيقة. أثناء الانتظار، نفّذ التعليمات التي في البنود "יז-יט"، وأجب عن السؤال 5.

<u>التعرّف على طريقة القياس</u>

יז. أشر إلى أنبوبين اختباريّين بِـ A وَ B. بواسطة ماصّة 10 ملل المُشار إليها بِـ "ماء"، انقل 5 ملل "ماء للتجربة" إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

– أضف قطرتين من فينول أحمر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

– تحت تصرّفك قشّة شرب. أدخلها إلى السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ A.

– انفخ عبر قشّة الشرب 3 نفخات قصيرة، بدون أن يتطاير السائل من الأنبوب الاختباريّ.

– أَخرِج قشّة الشرب، سدّ الأنبوب الاختباريّ، هزّه وانتظر حتّى يتغيّر اللون.

إذا لم يحدث تغيّر في لون السائل بعد مرور نصف دقيقة – انفخ نفخة أخرى، وسدّ وهزّ الأنبوب الاختباريّ مرّة ثانية.

لمعلوماتك 3: ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يتفاعل مع الماء الذي في المحلول وتتكوّن بيئة حامضيّة.

יח. تحت تصرّفك وعاء فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) وماصّة پاستير تُستعمَل لمرّة واحدة. اكتب على الماصّة "قاعدة".

/يتبع في صفحة 9/

في البند "יט" يجب عليك إضافة قطرات من قاعدة الصوديوم إلى الأنبوب الاختباريّ A إلى أن يعود ويكون لون السائل مشابهًا للون السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ B ، ويبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة تقريبًا. افعل ذلك على النحو التالي:

יט. بواسطة ماصّة پاستير، أضف قطرة واحدة من قاعدة الصوديوم إلى الأنبوب الاختباريّ A، وهزّ الأنبوب الاختباريّ.

- تتبّع تغيّر لون السائل في الأنبوب الاختباريّ: أَضِف قطرة تلو الأخرى من القاعدة، وخلال ذلك قم بهزّ الأنبوب الاختباريّ إلى أن يتغيّر اللون – بحيث يكون مشابهًا للون السائل في الأنبوب الاختباريّ B ويبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة تقريبًا.

أجب عن السؤال **5**.

5. فسّر لماذا تغيّر لون السائل في الأنبوب الاختباريّ A بعد إضافة القاعدة. (5 درجات)

כ. انقل الأنبوبين الاختباريّين A وَ B إلى وعاء النفايات.

فحص نتائج التجربة

כא. بعد مرور 15 دقيقة على الأقلّ من الساعة التي سجّلتَها في البند "יז"، انقل الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

- أَزِل السدادة من الأنبوب الاختباريّ 1، شدّ الخيط، وأَخرِج الكيس الصغير الذي فيه البادرات من الأنبوب الاختباريّ.
- سدّ الأنبوب الاختباريّ مرّة ثانية، وانقل الكيس الصغير الذي فيه البادرات إلى وعاء النفايات.
- أَعِد تنفيذ هذه التعليمات مع الأنبوبين الاختباريّين 2 ، 3 .
- هزّ جميع الأنابيب الاختباريّة لمدّة نصف دقيقة تقريبًا.
- اكتب لون السائل الذي في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة:

الأنبوب الاختباريّ 1_____، الأنبوب الاختباريّ 2 _____،

الأنبوب الاختباريّ 3 _____، الأنبوب الاختباريّ 4 _____.

/يتبع في صفحة 10 /

في البندين "כב-כג" عليك أن **تعدّ** عدد قطرات قاعدة الصوديوم التي يجب تنقيطها في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-3 إلى أن يعود لون السائل فيها ويكون مشابهًا للون السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 4.

כב. أَزِل السدادة من الأنبوب الاختباريّ **1** ، أَضِف قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم حسب التعليمات التي في البند "יט"، **وَعُدَّ** القطرات اللازمة للحصول على لون مشابه للون السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 4 .

عدد القطرات التي لزمت في الأنبوب الاختباريّ 1 : _____ قطرات.

כג. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "כב" مع الأنبوب الاختباريّ **2** .

عدد القطرات التي لزمت : _____ قطرات.

– أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "כב" مع الأنبوب الاختباريّ **3** .

عدد القطرات التي لزمت : _____ قطرات.

أجب عن الأسئلة **6-12.**

(5 درجات) **6.** احسب تركيز محلول الملح المخفَّف الذي حضّرتَه في الكأس "محلول ملح مخفَّف" (الجدول 1 في صفحة 2).

(8 درجات) **7.** **أ.** حضِّر في دفترك جدولاً، ولخِّص فيه مجرى التجربة في الأنابيب الاختباريّة 1-3. اشمل في الجدول أعمدة للنتائج (التي كتبتَها في البند "כא"، وفي البندين "כב-כג").

(5 درجات) **ب.** اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول.

(6 درجات) **8.** **أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(5 درجات) **ب.** صف نتائج التجربة.

/يتبع في صفحة 11 /

(6 درجات) **9.** **أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق الذي فُحص في التجربة؟

(6 درجات) **ب.** ما هو استنتاجك من نتائج التجربة؟

(5 درجات) **10.** الأنبوب الاختباريّ 4 هو أنبوب اختباريّ ضابط. اشرح لماذا من المهمّ شمله في هذه التجربة.

(6 درجات) **11.** **أ.** اشرح كيف تساعد نتائج تجربة الباحثين (الجدول 2) في تفسير نتائج التجربة التي أجريتَها في القسم الثالث (الجدول الذي في دفترك).
استعن بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك 1".

(درجتان) **ب.** هل سيؤثّر ريّ نبتات اللوبياء بالمياه المالحة (التي تركيز الأملاح فيها هو 3% تقريبًا) على نموّها؟
اعتمد على إجابتك عن البند "أ"، وعلّل.

(6 درجات) **12.** وُجدت في الأبحاث عدّة آليّات تُمكِّن نباتات معيّنة من النموّ في الأتربة المالحة. إحدى هذه الآليّات هي إنتاج مركَّبات عضويّة تذوب في الماء وتتراكم في الخلايا.
اشرح كيف يمكن لهذه الآليّة أن تساعد هذه النباتات على أن تكون صامدة أمام الملوحة في التربة.

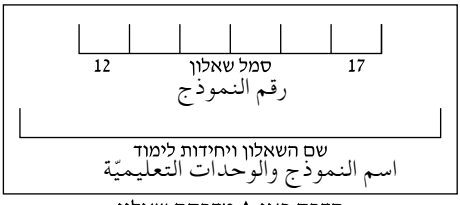
سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

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

מדבקת נבחן
ملصقة ممتحَن

הדבק כאן ↑ מדבקת נבחן (ללא שם)
ألصق هنا ↑ملصقة ممتحَن (بدون اسم)



הדבק כאן ↑ מדבקת שאלון
ألصق هنا ↑ملصقة نموذج امتحان

לתלמיד / للطالب

מספר הבעיה: _____ מספר השאלה: _____
رقم المسألة : _____ رقم السؤال : _____

סרטט את ההצגה הגרפית על הנייר המילימטרי שלפניך. **שים לב:** אין לכתוב מחוץ למסגרת החיצונית! ←
ارسم العرض البيانيّ على الورقة الملمتريّة التي أمامك. **انتبه:** لا تكتب خارج الإطار الخارجيّ!

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043008**
נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 14)
תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 2

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043008**
ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 14)
ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 2

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:

1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:

1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

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

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

المسألة 2

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

في أعقاب ازدياد عدد سكّان العالم، برزت الحاجة لتوسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التي يزرعون فيها النباتات المعدّة للأكل. النقص في المياه "العذبة" (التي تركيز الأملاح فيها منخفض) دفع الباحثين إلى فحص إمكانيّة ريّ هذه الأراضي بمياه مالحة (التي تركيز الأملاح فيها عالٍ نسبيًّا) أو زراعة النباتات في أتربة مالحة.

في هذه المسألة ستفحص تأثير تراكيز الملح على عمليّات مختلفة في بادرات اللوبياء.

معالجة مسبقة للتجربة التي ستُجريها في القسم الثالث

في البنود "א-ה" ستحضّر بادرات وستنقعها في محاليل مختلفة لمدّة نصف ساعة تقريبًا. خلال هذا الوقت ستنفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة (اللذين سيتمّ تفصيلهما لاحقًا).

א. على طاولتك وعاء فيه محلول ملح $NaC\ell$ بتركيز 1M، ووعاء فيه "ماء للتجربة"، وثلاث كؤوس تُستعمَل لمرّة واحدة.
- اكتب "ماء" على إحدى الكؤوس، وعلى الثانية – "محلول ملح مخفَّف"، وعلى الثالثة – "محلول ملح مركَّز".

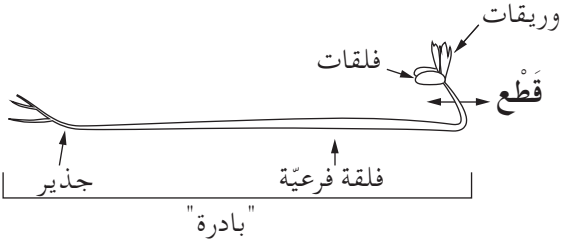
ב. تحت تصرّفك ماصّتا 10 ملل. اكتب على إحدى الماصّتين "ماء" وعلى الثانية – "ملح".
- بواسطة الماصّتين المُشار إليهما، حضِّر المحاليل في كلّ واحدة من الكؤوس، حسب الجدول 1 الذي أمامك.

الجدول 1

الكأس المُشار إليها	حجم الماء (ملل)	حجم محلول الملح 1M (ملل)
ماء	20	—
محلول ملح مخفَّف	10	10
محلول ملح مركَّز	—	20

/يتبع في صفحة 3/

ג. تحت تصرّفك وعاء فيه بادرات. أَزِل الفلقات والوريقات من جميع البادرات (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: بادرة لوبياء

– ارمِ الفلقات والوريقات في وعاء النفايات. ضع بقيّة أجزاء البادرة على ورقة تنشيف.

انتبه: بقيّة البادرة (الفلقة الفرعيّة والجذير) ستُسمّى لاحقًا في التجربة "بادرة".

ד. عليك تقسيم البادرات إلى 3 مجموعات متشابهة قدر الإمكان، بحيث تكون في كلّ مجموعة 10 بادرات.

افعل ذلك على النحو التالي: مُدَّ 3 أوراق تنشيف على الطاولة.

– اختَر 3 بادرات طولها متشابه. ضع كلّ واحدة منها على ورقة تنشيف مختلفة.

– أعِد تنفيذ التعليمات 9 مرّات أخرى، وفي كلّ مرّة اختر 3 بادرات طولها متشابه (ليس بالضرورة أن تكون مشابهة بطولها للبادرات التي وضعتَها من قبل على أوراق التنشيف).

ה. اكسر جميع البادرات التي على إحدى أوراق التنشيف لِـ 2-3 أقسام، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "ماء".

– بنفس الطريقة، اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثانية، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مخفَّف".

– اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثالثة، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مركَّز".

– احرص على أن تكون البادرات في كلّ واحدة من الكؤوس مغطّاة بالسائل.

– احفظ البادرات التي تبقّت لمرحلة لاحقة في التجربة.

– سجّل الساعة: _____ .

/يتبع في صفحة 4/

عليك الانتظار نصف ساعة على الأقلّ قبل البدء بالقسم الثالث من المسألة.
نتائج التجربة لن تتأثّر إذا استمرّت المعالجة المسبقة لأكثر من نصف ساعة.
أثناء الانتظار نفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة.

القسم الأوّل – فحص عمليّة التنفّس في بادرات اللوبياء

ו. على طاولتك وعاء مُشار إليه بـ "حوض ماء" ومقياس درجة حرارة. اطلب من الممتحِن ماءً ساخنًا، وحضّر حوض ماء بدرجة حرارة 45^oC - 40^oC. يجب أن يكون ارتفاع الماء في حوض الماء 15 سم على الأقلّ.

ז. أشر إلى أنبوبين اختباريّين بالحرفين "أ"، "ب".
بواسطة ماصّة 1 ملل، انقل 1 ملل "ماء للتجربة" إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب".

ח. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة فيها الكاشف فينول أحمر. بواسطة القطّارة، أَضِف قطرة واحدة من فينول أحمر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب". يجب أن يكون لون السائل في الأنبوبين الاختباريّين ورديًّا – أحمر. إذا لم يكن اللون متشابهًا في الأنبوبين الاختباريّين – توجّه إلى الممتحِن.

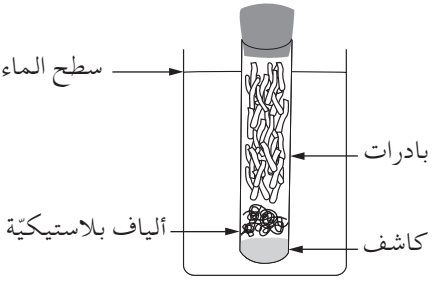
لمعلوماتك 1:
* فينول أحمر هو كاشف، يكون لونه ورديًّا – أحمر في بيئة قاعديّة، وبرتقاليًّا – أصفر في بيئة حامضيّة.
* ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يتفاعل مع الماء الذي في المحلول وتتكوّن بيئة حامضيّة.

/يتبع في صفحة 5/

ט. على طاولتك وعاء فيه ألياف بلاستيكيّة. أَدخِل إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ"ب" قطعة واحدة من الألياف البلاستيكيّة.

— بواسطة طرف الماصّة "ماء"، ادفع قطعة الألياف البلاستيكيّة إلى أن تصل إلى فوق سطح السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ (انظر الرسم التوضيحيّ 2).

الألياف البلاستيكيّة تمنع التلامس بين السائل الذي في قاع الأنبوب الاختباريّ وبين البادرات التي ستُدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ، لكنّها تتيح مرورًا حرًّا للغازات.



الرسم التوضيحيّ 2: الأنبوب الاختباريّ "أ" في حوض الماء

י. اختر 15 بادرة من البادرات التي على ورقة التنشيف (إذا نقصتك بادرات – توجّه إلى الممتحِن).

— عليك إدخال البادرات إلى الأنبوب الاختباريّ "أ". لتسهيل إدخالها، اكسرها إلى 2-3 أقسام وأَدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ (انظر الرسم التوضيحيّ 2).

— بواسطة طرف الماصّة "ماء"، ادفع البادرات إلى أن تصل إلى الألياف البلاستيكيّة.

— سدّ الأنبوبين الاختباريّين، وأَدخِلهما إلى حوض الماء. تأكّد أنّ ارتفاع الماء في حوض الماء قد وصل إلى الطرف العلويّ للأنبوبين الاختباريّين تقريبًا، كي يكون قسم الأنبوب الاختباريّ الذي فيه البادرات مغطًّى بالماء.

— سجّل الساعة: _____، وانتظر 4 دقائق.

יא. بعد 4 دقائق، أَخرِج الأنبوبين الاختباريّين من حوض الماء وهزّهما لمدّة نصف دقيقة تقريبًا.

أجب عن السؤال **13**.

13. أ. اذكر لون السائل في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين. (درجة واحدة)

ب. استعن بقطعة "لمعلوماتك 1"، وفسّر النتيجة في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين. (5 درجات)

יב. انقل البادرات والأنبوبين الاختباريّين إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 6/

القسم الثاني – تحليل نتائج تجربة: تأثير تراكيز مختلفة للملح على عمليّات تحدث في بادرات اللوبياء

أراد باحثون فحص تأثير تركيز الملح $NaC\ell$ على عمليّة التنفّس في البادرات.
أنبت الباحثون بذور لوبياء في شروط مختبريّة. قسّم الباحثون البادرات إلى 5 مجموعات، ورووا كلّ مجموعة بالماء أو بتركيز مختلف من محلول ملح $NaC\ell$.
بعد ثلاثة أيّام، فحص الباحثون كمّيّة CO_2 التي انطلقت من البادرات في كلّ مجموعة.
نتائج التجربة معروضة في الجدول 2 الذي أمامك.

الجدول 2

تركيز محلول الملح $NaC\ell$ في وسط الإنبات (M)	**تركيز CO_2** (وحدات نسبيّة)
0	9
0.1	7.5
0.15	6
0.2	4.5
0.3	3

ملاحظة: في تجارب أُجريت في شروط مختلفة، نتجت نتائج تختلف عن هذه النتائج.

أجب عن الأسئلة **14-16**.

(10 درجات) **14.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة التي في الجدول 2.

(5 درجات) **15.** **أ.** صف نتائج التجربة التي أجراها الباحثون.
(8 درجات) **ب.** يمكن تفسير نتائج التجربة بعدّة طرق. اقترح تفسيرًا ممكنًا واحدًا.

(5 درجات) **16.** لو رووا البادرات بمحلول ملح تركيزه 0.4M، ماذا يُتوقَّع أن تكون كمّيّة CO_2 التي ستنطلق من بادرات عمرها 3 أيّام؟ استعن بالعرض البيانيّ الذي رسمتَه وعلّل إجابتك (لا حاجة لتحديد قيمة دقيقة).

/يتبع في صفحة 7/

بعد مرور نصف ساعة على الأقلّ من الساعة التي سجّلتَها في البند "ה"، انتقل إلى القسم الثالث.

القسم الثالث- فحص نشاط الإنزيم كتلاز في بادرات اللوبياء

في هذا القسم ستفحص البادرات التي حضّرتَها في المعالجة المسبقة.

لمعلوماتك 2: أحد النواتج المرافقة للتنفّس الخلويّ (الهوائيّ) هو المركَّب "ماء الأوكسجين" (H_2O_2). هذا المركَّب يمكن أن يُسبِّب ضررًا لنشاط الخليّة.
يوجد في الخلايا الإنزيم كتلاز، الذي يحفّز تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وإلى أوكسجين.
عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة مائيّة تتكوّن فقاعات.

$$\underset{\text{المادّة المتفاعلة}}{2H_2O_2} \xrightarrow{\text{كتلاز}} \underset{\text{النواتج}}{2H_2O + O_{2(g)}}$$

تحضير مستخلص من البادرات

יג. اكتب "ماء" على أنبوب اختباريّ، وَ "محلول مخفَّف" على أنبوب اختباريّ آخر، وَ "محلول مركَّز" على أنبوب اختباريّ ثالث.

יד. تحت تصرّفك ملقط ومدقّة وجرن وقمع وَ 3 قِطَع شاش.
بواسطة الملقط، انقل إلى الجرن **جميع** أقسام البادرات من الكأس "ماء".
- أَضِف إلى الجرن كمّيّة قليلة من السائل الذي في الكأس، واهرس البادرات بواسطة المدقّة إلى أن تحصل على مهروس متجانس قدر الإمكان. أَضِف كمّيّة قليلة أخرى من السائل واستمرّ في الهرس.

טו. ضع القمع في الأنبوب الاختباريّ "ماء"، وبطِّنه بقطعة واحدة من الشاش (8 طبقات).
اسكب المهروس من الجرن إلى القمع.
- أَضِف بقيّة السائل الذي في الكأس إلى الجرن، هزّ الجرن قليلاً واسكب السائل في القمع.
- بعد ترشُّح كلّ السائل، اضغط على الشاش والمهروس الذي فيه فوق القمع.
- ارمِ الشاش والمهروس الذي فيه في وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 8/

טז. نشّف القمع والمدقّة والجرن بأوراق تنشيف.

יז. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "יד-טז" مع البادرات التي في الكأس "محلول ملح مخفَّف" والأنبوب الاختباريّ "محلول مخفَّف".

יח. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "יד-טו" مع البادرات التي في الكأس "محلول ملح مركَّز" والأنبوب الاختباريّ "محلول مركَّز".

فحص نشاط الإنزيم كتلاز في المستخلص

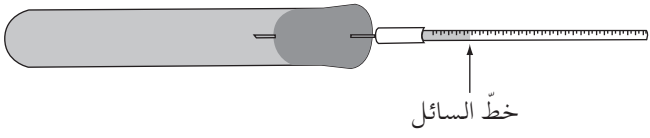
יט. رقِّم 4 أنابيب اختباريّة بالأرقام 1 , 2 , 3 , 4 .

כ. تحت تصرّفك وعاء مُشار إليه بِـ "ماء أوكسجين للمسألة 2". **احذر: تجنّب لمس المحلول.** اكتب على ماصّة 10 ملل "ماء أوكسجين"، وانقل بواسطتها 8 ملل ماء أوكسجين إلى كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة 1 , 2 , 3 , 4 .

כא. أَضِف بحذر ماءً من الوعاء "ماء للتجربة" إلى الأنبوب الاختباريّ **4**، إلى أن يكون مملوءًا تمامًا.

כב. تحت تصرّفك سدادات غُرِزت في كلّ واحدة منها إبرة موصولة بماصّة بواسطة أنبوبة مطّاطيّة. مُدَّ ورقة تنشيف على الطاولة.

— امسك الأنبوب الاختباريّ 4 فوق وعاء النفايات، وسدّه جيّدًا بسدادة موصولة بماصّة كي تمرّ كمّيّة قليلة من السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ عبر الإبرة إلى الأنبوبة المطّاطيّة، ومنها إلى الماصّة (انظر الرسم التوضيحيّ 3).



الرسم التوضيحيّ 3: مجموعة التجربة

ملاحظة: السائل الذي ينسكب من الأنبوب الاختباريّ ليس خطرًا إذا لمسته.

— ضع الأنبوب الاختباريّ المسدود على ورقة تنشيف.

— إذا كنتَ لا ترى خطّ السائل في الماصّة، ارفع الأنبوب الاختباريّ وحرِّر السدادة منه، وأَضِف إليه كمّيّة قليلة من "ماء للتجربة"، ومرّة ثانية سدّ الأنبوب الاختباريّ بالسدادة جيّدًا.

/يتبع في صفحة 9/

כג. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البندين "כא-כב" مع المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "محلول مركَّز": أَضِفه إلى الأنبوب الاختباريّ **3**.

- أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البندين "כא-כב" مع المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "محلول مخفَّف": أَضِفه إلى الأنبوب الاختباريّ **2**.
- أعِد تنفيذ التعليمات التي في البندين "כא-כב" مع المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "ماء": أَضِفه إلى الأنبوب الاختباريّ **1**.

כד. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، أَشر على كلّ واحدة من أربع الماصّات إلى مكان خطّ السائل. هذا هو خطّ السائل الابتدائيّ.

إذا كانت في الماصّة فقاعات غاز، أَشر إلى خطّ السائل الأكثر بُعدًا عن السدادة.

- استعِن بمسطرة، وأشر بخطّ على بُعد 2 سم من الطرف المفتوح للماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ **1**. هذا الخطّ سيكون خطّ السائل النهائيّ في هذه الماصّة.
- تتبّع تقدّم خطّ السائل في أربع الماصّات. عندما يصل خطّ السائل في الماصّة الموصولة بالأنبوب الاختباريّ **1** إلى خطّ السائل النهائيّ الذي أشرتَ إليه، أشر إلى مكان خطّ السائل في كلّ واحدة من ثلاث الماصّات الأخرى. هذا هو خطّ السائل النهائيّ فيها.

لمعلوماتك 3: انطلاق الغاز في الأنبوب الاختباريّ يؤدّي إلى دفع السائل من الأنبوب الاختباريّ إلى الماصّة، لذلك هناك تقدُّم لخطّ السائل في الماصّة.

כה. قِس بواسطة مسطرة البُعد بين خطَّي السائل (الخطّ الابتدائيّ والخطّ النهائيّ) اللذين أشرتَ إليهما على كلّ واحدة من أربع الماصّات:

البُعد الذي قطعه السائل في ماصّة الأنبوب الاختباريّ 1: _____ سم،

الأنبوب الاختباريّ 2: _____ سم، الأنبوب الاختباريّ 3: _____ سم،

الأنبوب الاختباريّ 4: _____ سم.

/يتبع في صفحة 10 /

أجب عن الأسئلة **17-24**.

(5 درجات) **17.** احسب تركيز محلول الملح المخفَّف الذي حضّرتَه في الكأس "محلول ملح مخفَّف" (الجدول 1 في صفحة 2).

(8 درجات) **18.** **أ.** حضِّر جدولاً في دفترك، ولخِّص فيه مجرى التجربة في الأنابيب الاختباريّة 1-3 ونتائجها.

(5 درجات) **ب.** اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول.

(6 درجات) **19** **أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(5 درجات) **ب.** صف نتائج التجربة.

(5 درجات) **20.** الأنبوب الاختباريّ 4 هو أنبوب اختباريّ ضابط. اشرح لماذا من المهمّ شمله في هذه التجربة.

(6 درجات) **21.** **أ.** ما هو المتغيّر المتعلّق الذي فُحص في التجربة؟

(6 درجات) **ب.** ما هو استنتاجك من نتائج التجربة؟

(6 درجات) **22.** اشرح لماذا كان من المهمّ أن تكون درجة الحرارة عاملاً ثابتًا في التجربة التي أجريتَها.

(6 درجات) **23.** **أ.** اشرح كيف تساعد نتائج التجربة التي أجريتَها (في الجدول الذي في دفترك) في تفسير نتائج تجربة الباحثين (الجدول 2). استعن بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك 2".

(درجتان) **ب.** هل سيؤثّر ريّ نبتات اللوبياء بالمياه المالحة (التي تركيز الأملاح فيها هو 0.3M تقريبًا) على نموّها؟
اعتمد على إجابتك عن البند "أ"، وعلّل.

/يتبع في صفحة 11/

(6 درجات) **24.** وُجدت في الأبحاث عدّة آليّات تُمكِّن نباتات معيّنة من النموّ في الأتربة المالحة. إحدى هذه الآليّات هي إنتاج مركَّبات عضويّة تذوب في الماء وتتراكم في الخلايا.

اشرح كيف يمكن لهذه الآليّة أن تساعد هذه النباتات على أن تكون صامدة أمام الملوحة في التربة.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: **043008**
נספח: נייר מילימטרי (לשאלה 26)
תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 3

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2016
رقم النّموذج: **043008**
ملحق: ورقة ملمتريّة (للسؤال 26)
ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 3

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום בעט את כל תצפיותיך ותשובותיך (גם סרטוטים).
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يمكن استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك (والتخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التوقّعات.

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

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

المسألة 3

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **25-36**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.
في أعقاب ازدياد عدد سكّان العالم، برزت الحاجة لتوسيع مساحات الأراضي الزراعيّة التي يزرعون فيها النباتات المعدّة للأكل. النقص في المياه "العذبة" (التي تركيز الأملاح فيها منخفض) دفع الباحثين إلى فحص إمكانيّة ريّ هذه الأراضي بمياه مالحة (التي تركيز الأملاح فيها عالٍ نسبيًّا) أو زراعة النباتات في أتربة مالحة.

في هذه المسألة ستفحص تأثير تراكيز الملح على عمليّات مختلفة في بادرات اللوبياء.

معالجة مسبقة للتجربة التي ستُجريها في القسم الثالث

في البنود "א-ה" ستحضّر بادرات وستنقعها في محاليل مختلفة لمدّة نصف ساعة تقريبًا. خلال هذا الوقت ستنفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة (اللذين سيتمّ تفصيلهما لاحقًا).

א. على طاولتك وعاء فيه محلول ملح $NaC\ell$ بتركيز 1M، ووعاء فيه "ماء للتجربة"، وثلاث كؤوس تُستعمَل لمرّة واحدة.
- اكتب "ماء" على إحدى الكؤوس، وعلى الثانية – "محلول ملح مخفَّف"، وعلى الثالثة – "محلول ملح مركَّز".

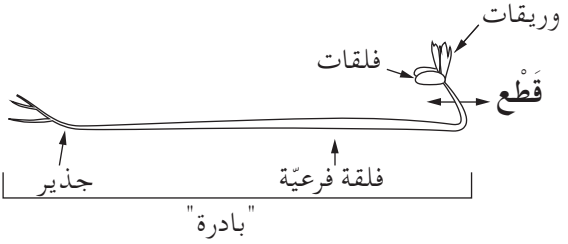
ב. تحت تصرّفك ماصّتا 10 ملل. اكتب على إحدى الماصّتين "ماء" وعلى الثانية – "ملح".
- بواسطة الماصّتين المُشار إليهما، حضِّر المحاليل في كلّ واحدة من الكؤوس، حسب الجدول 1 الذي أمامك.

الجدول 1

الكأس المُشار إليها	حجم الماء (ملل)	حجم محلول الملح 1M (ملل)
ماء	20	—
محلول ملح مخفَّف	10	10
محلول ملح مركَّز	—	20

/يتبع في صفحة 3/

ג. تحت تصرّفك وعاء فيه بادرات. أَزِل الفلقات والوريقات من جميع البادرات (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: بادرة لوبياء

– ارمِ الفلقات والوريقات في وعاء النفايات. ضع بقيّة أجزاء البادرة على ورقة تنشيف.

انتبه: بقيّة البادرة (الفلقة الفرعيّة والجذير) ستُسمّى لاحقًا في التجربة "بادرة".

ד. عليك تقسيم البادرات إلى 3 مجموعات متشابهة قدر الإمكان، بحيث تكون في كلّ مجموعة 10 بادرات.

افعل ذلك على النحو التالي: مُدَّ 3 أوراق تنشيف على الطاولة.

– اختَر 3 بادرات طولها متشابه. ضع كلّ واحدة منها على ورقة تنشيف مختلفة.

– أعِد تنفيذ التعليمات 9 مرّات أخرى، وفي كلّ مرّة اختر 3 بادرات طولها متشابه (ليس بالضرورة أن تكون مشابهة بطولها للبادرات التي وضعتَها من قبل على أوراق التنشيف).

ה. اكسر جميع البادرات التي على إحدى أوراق التنشيف لِـ 2-3 أقسام، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "ماء".

– بنفس الطريقة، اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثانية، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مخفَّف".

– اكسر جميع البادرات التي على ورقة التنشيف الثالثة، وانقلها إلى الكأس المُشار إليها بِـ "محلول ملح مركَّز".

– احرص على أن تكون البادرات في كلّ واحدة من الكؤوس مغطّاة بالسائل.

– احفظ البادرات التي تبقّت لمرحلة لاحقة في التجربة.

– سجّل الساعة: _____ .

/يتبع في صفحة 4/

عليك الانتظار نصف ساعة على الأقلّ قبل البدء بالقسم الثالث من المسألة.
نتائج التجربة لن تتأثّر إذا استمرّت المعالجة المسبقة لأكثر من نصف ساعة.
أثناء الانتظار نفّذ القسمين الأوّل والثاني من المسألة.

القسم الأوّل – فحص عمليّة التنفّس في بادرات اللوبياء

ו. على طاولتك وعاء مُشار إليه بِـ "حوض ماء" ومقياس درجة حرارة. اطلب من الممتحِن ماءً ساخنًا، وحضّر حوض ماء بدرجة حرارة 45^oC - 40^oC. يجب أن يكون ارتفاع الماء في حوض الماء 15 سم على الأقلّ.

ז. أشر إلى أنبوبين اختباريّين بالحرفين "أ"، "ب".
بواسطة ماصّة 1 ملل، انقل 1 ملل "ماء للتجربة" إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب".

ח. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة فيها الكاشف فينول أحمر. بواسطة القطّارة، أَضِف قطرة واحدة من فينول أحمر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ "ب". يجب أن يكون لون السائل في الأنبوبين الاختباريّين ورديًّا – أحمر. إذا لم يكن اللون متشابهًا في الأنبوبين الاختباريّين – توجّه إلى الممتحِن.

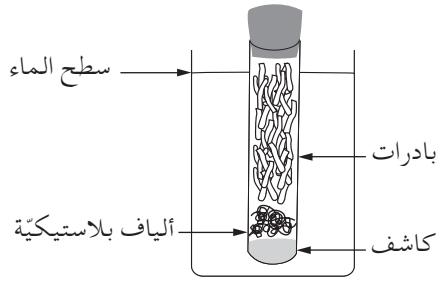
لمعلوماتك 1:
* فينول أحمر هو كاشف، يكون لونه ورديًّا – أحمر في بيئة قاعديّة، وبرتقاليًّا – أصفر في بيئة حامضيّة.
* ثاني أكسيد الكربون (CO_2) يتفاعل مع الماء الذي في المحلول وتتكوّن بيئة حامضيّة.

/يتبع في صفحة 5/

ט. على طاولتك وعاء فيه ألياف بلاستيكيّة. أَدخِل إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "أ" وَ"ب" قطعة واحدة من الألياف البلاستيكيّة.

— بواسطة طرف الماصّة "ماء"، ادفع قطعة الألياف البلاستيكيّة إلى أن تصل إلى فوق سطح السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ (انظر الرسم التوضيحيّ 2).

الألياف البلاستيكيّة تمنع التلامس بين السائل الذي في قاع الأنبوب الاختباريّ وبين البادرات التي ستُدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ، لكنّها تتيح مرورًا حرًّا للغازات.



الرسم التوضيحيّ 2: الأنبوب الاختباريّ "أ" في حوض الماء

י. اختر 15 بادرة من البادرات التي على ورقة التنشيف (إذا نقصتك بادرات – توجّه إلى الممتحِن).

— عليك إدخال البادرات إلى الأنبوب الاختباريّ "أ". لتسهيل إدخالها، اكسرها إلى 2-3 أقسام وأَدخِلها إلى الأنبوب الاختباريّ (انظر الرسم التوضيحيّ 2).

— سدّ الأنبوبين الاختباريّين، وأَدخِلهما إلى حوض الماء. تأكّد أنّ ارتفاع الماء في حوض الماء قد وصل إلى الطرف العلويّ للأنبوبين الاختباريّين تقريبًا، كي يكون قسم الأنبوب الاختباريّ الذي فيه البادرات مغطًّى بالماء.

— سجّل الساعة: _____، وانتظر 4 دقائق.

יא. بعد 4 دقائق، أَخرِج الأنبوبين الاختباريّين من حوض الماء وهزّهما لمدّة نصف دقيقة تقريبًا.

أجب عن السؤال **25**.

(درجة واحدة) **25. أ.** اذكر لون السائل في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

(5 درجات) **ب.** استعن بقطعة "لمعلوماتك 1"، وفسّر النتيجة في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين.

יב. انقل البادرات والأنبوبين الاختباريّين إلى وعاء النفايات.

/يتبع في صفحة 6/

القسم الثاني – تحليل نتائج تجربة: تأثير تراكيز مختلفة للملح على عمليّات تحدث في بادرات اللوبياء

أراد باحثون فحص تأثير تركيز الملح $NaC\ell$ على عمليّة التنفّس في البادرات.

أنبت الباحثون بذور لوبياء في شروط مختبريّة. قسّم الباحثون البادرات إلى 5 مجموعات، ورووا كلّ مجموعة بالماء أو بتركيز مختلف من محلول ملح $NaC\ell$.

بعد ثلاثة أيّام، فحص الباحثون كمّيّة CO_2 التي انطلقت من البادرات في كلّ مجموعة.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 2.

الجدول 2

تركيز محلول الملح $NaC\ell$ في وسط الإنبات (M)	**تركيز CO_2** (وحدات نسبيّة)
0	9
0.1	7.5
0.15	6
0.2	4.5
0.3	3

ملاحظة: في تجارب أُجريت في شروط مختلفة، نتجت نتائج تختلف عن هذه النتائج.

أجب عن الأسئلة **26-28**.

(10 درجات) **26.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة في الملحق المرفق. اعرض عليها بطريقة بيانيّة ملائمة نتائج التجربة التي في الجدول 2.

(5 درجات) **27. أ.** صف نتائج التجربة التي أجراها الباحثون.

(8 درجات) **ب.** يمكن تفسير نتائج التجربة بعدّة طرق. اقترح تفسيرًا ممكنًا واحدًا.

(5 درجات) **28.** لو رووا البادرات بمحلول ملح تركيزه 0.4M، ماذا يُتوقَّع أن تكون كمّيّة CO_2 التي ستنطلق من بادرات عمرها 3 أيّام؟ استعن بالعرض البيانيّ الذي رسمتَه وعلّل إجابتك (لا حاجة لتحديد قيمة دقيقة).

/يتبع في صفحة 7/

بعد مرور نصف ساعة على الأقلّ من الساعة التي سجّلتها في البند "ה"، انتقل إلى القسم الثالث.

القسم الثالث – فحص نشاط الإنزيم كتلاز في بادرات اللوبياء

في هذا القسم ستفحص البادرات التي حضّرتَها في المعالجة المسبَقة.

لمعلوماتك 2: أحد النواتج المرافقة للتنفّس الخلويّ (الهوائيّ) هو المركَّب "ماء الأوكسجين" (H_2O_2). هذا المركَّب يمكن أن يُسبِّب ضررًا لنشاط الخليّة.
يوجد في الخلايا الإنزيم كتلاز، الذي يحفّز تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وإلى أوكسجين.
عندما يتحرّر غاز الأوكسجين في بيئة مائيّة تتكوّن فقاعات.

$$\underset{\text{المادّة المتفاعلة}}{2H_2O_2} \xrightarrow{\text{كتلاز}} \underset{\text{النواتج}}{2H_2O + O_{2(g)}}$$

تحضير مستخلص من البادرات

ז. اكتب "ماء" على أنبوب اختباريّ، وَ "محلول مخفَّف" على أنبوب اختباريّ آخر، وَ "محلول مركَّز" على أنبوب اختباريّ ثالث.

ד. تحت تصرّفك ملقط ومدقّة وجرن وقمع وَ 3 قِطَع شاش.
بواسطة الملقط، انقل إلى الجرن **جميع** أقسام البادرات من الكأس "ماء".
— أَضِف إلى الجرن كمّيّة قليلة من السائل الذي في الكأس، واهرس البادرات بواسطة المدقّة إلى أن تحصل على مهروس متجانس قدر الإمكان. أَضِف كمّيّة قليلة أخرى من السائل واستمرّ في الهرس.

ו. ضع القمع في الأنبوب الاختباريّ "ماء"، وبطِّنه بقطعة واحدة من الشاش (8 طبقات).
اسكب المهروس من الجرن إلى القمع.
— أَضِف بقيّة السائل الذي في الكأس إلى الجرن، هزّ الجرن قليلاً واسكب السائل في القمع.
— بعد ترشُّح كلّ السائل، اضغط على الشاش والمهروس الذي فيه فوق القمع.
— ارمِ الشاش والمهروس الذي فيه في وعاء النفايات.

ז. نشّف القمع والمدقّة والجرن بأوراق تنشيف.

ח. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "ד-ו" مع البادرات التي في الكأس "محلول ملح مخفَّف" والأنبوب الاختباريّ "محلول مخفَّف".

ט. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البنود "ד-ו" مع البادرات التي في الكأس "محلول ملح مركَّز" والأنبوب الاختباريّ "محلول مركَّز".

/يتبع في صفحة 8/

فحص نشاط الإنزيم كتلاز في المستخلص

יט. رقّم 3 أنابيب اختباريّة بالأرقام: 1 ، 2 ، 3.

כ. تحت تصرّفك وعاء مُشار إليه بـ "ماء أوكسجين للمسألة 3". **احذر: تجنّب لمس المحلول.**
اكتب على ماصّة 10 ملل "ماء أوكسجين"، وانقل بواسطتها 15 ملل ماء أوكسجين إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3.

في مرحلة لاحقة ستقيس الفترة الزمنيّة لحركة القرص في السائل، في ثلاث إعادات، وستكتب نتائج القياسات في جدول مساعد.

כא. انسخ الجدول المساعِد الذي في صفحة 11 إلى دفترك.
انتبه: للتسهيل عليكَ، انسخ الجدول على عرض الصفحة، كما هو مرسوم في صفحة 11.
لا حاجة لنسخ سطر المثال.

في البنود التي أمامك ستقيس الفترة الزمنيّة التي تمرّ من لحظة إدخال القرص المغموس بالمستخلص الذي حُضِّر من البادرات، إلى الأنبوب الاختباريّ الذي فيه ماء الأوكسجين، وحتّى طفو القرص. في كلّ مستخلص سوف تُعيد القياس ثلاث مرّات.

للتسهيل عليك في حساب الأوقات، أَدخِل القرص إلى السائل حسب التعليمات التي في البند "כב"، عندما تشير الساعة إلى دقيقة كاملة، مثلاً: 10 : 32 : 00
(ساعة) (دقائق) (ثوانٍ)

في البنود "כב-כה" عليك العمل بسرعة وبنجاعة. **اقرأ التعليمات التي في هذه البنود، وبعد ذلك فقط نفّذها.**

כב. على طاولتك وعاء فيه أقراص من ورق امتصاص. بواسطة الملقط، خذ قرصًا واحدًا، اغمسه في المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "ماء"، وأَخرِجه من الأنبوب الاختباريّ (لا تحرّر القرص من الملقط).

- حرِّر القرص من الملقط فوق سطح السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1 .
- سجّل فورًا الساعة بدقّة (دقائق وثوانٍ) في الجدول المساعِد الذي في دفترك، في العمود "زمن البداية" للقياس I.
- تتبّع القرص. سيرسب القرص في السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ وسيطفو بعد مرور فترة زمنيّة معيّنة. عندما يعود القرص إلى سطح السائل، سجّل فورًا الساعة بدقّة (دقائق وثوانٍ) في الجدول الذي في دفترك في العمود "زمن النهاية" للقياس I.
- أَخرِج القرص بواسطة الملقط، وَارْمِه في وعاء النفايات. نشِّف طرف الملقط بورقة تنشيف.

ملاحظة: إذا بقي القرص في قاع الأنبوب الاختباريّ بعد مرور 3 دقائق (180 ثانية)، أوقِف القياس، واكتب في الجدول ساعة نهاية القياس.

- إذا بقي القرص في قاع الأنبوب الاختباريّ – لا حاجة لإخراجه.

/يتبع في صفحة 9/

כג. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "כב" مع قرصين إضافيّين الواحد تلو الآخر، واكتب في الجدول الذي في دفترك زمن البداية وزمن النهاية لكلّ قياس (القياس II ، القياس III).

כד. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البندين "כב-כג" مع المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "محلول مخفَّف" والأنبوب الاختباريّ **2**.

כה. أَعِد تنفيذ التعليمات التي في البندين "כב-כג" مع المستخلص الذي في الأنبوب الاختباريّ "محلول مركَّز" والأنبوب الاختباريّ **3**.

أجب عن الأسئلة **29-36.**

(3 درجات) **29. أ.** احسب الفترة الزمنيّة (بالثواني) التي مرّت من لحظة إدخال كلّ واحد من الأقراص وحتّى نهاية القياس.
(طريقة الحساب: زمن النهاية ناقص زمن البداية، انظر المثال في الجدول المساعِد.)
اكتب نتائج الحسابات في الأماكن الملائمة لذلك في الجدول الذي في دفترك.

(3 درجات) **ب.** احسب معدّل الفترات الزمنيّة لثلاثة القياسات (III-I) في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-3.

(5 درجات) **30.** احسب تركيز محلول الملح المخفَّف الذي حضّرتَه في الكأس "محلول ملح مخفَّف" (الجدول 1 في صفحة 2).

(8 درجات) **31. أ.** حضّر في دفترك جدولاً، ولخّص فيه مجرى التجربة ونتائجها.
إلى عمود النتائج، انسخ النتائج التي حسبتَها في السؤال "29 ب".

(5 درجات) **ب.** اكتب عنوانًا لكلّ واحد من الأعمدة، واكتب عنوانًا للجدول.

(6 درجات) **32. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتَها؟

(5 درجات) **ب.** صف نتائج التجربة.

/يتبع في صفحة 10/

33. (6 درجات)
أ. ما هو المتغيّر المتعلّق الذي فُحص في التجربة؟
(6 درجات) **ب.** ما هو استنتاجك من نتائج التجربة؟

34. (5 درجات) اشرح ما هي الإيجابيّة التي تكمن في إجراء ثلاثة قياسات في كلّ مستخلص (بدلاً من الاكتفاء بقياس واحد).

35. (6 درجات)
أ. اشرح كيف تساعد نتائج التجربة التي أجريتَها (في الجدول الذي في دفترك) في تفسير نتائج تجربة الباحثين (الجدول 2). استعن بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك 2".
(درجتان) **ب.** هل سيؤثّر ريّ نبتات اللوبياء بالمياه المالحة (التي تركيز الأملاح فيها هو 0.3M تقريبًا) على نموّها؟
اعتمد على إجابتك عن البند "أ"، وعلّل.

36. (6 درجات) وُجدت في الأبحاث عدّة آليّات تُمكِّن نباتات معيّنة من النموّ في الأتربة المالحة. إحدى هذه الآليّات هي إنتاج مركَّبات عضويّة تذوب في الماء وتتراكم في الخلايا.
اشرح كيف يمكن لهذه الآليّة أن تساعد هذه النباتات على أن تكون صامدة أمام الملوحة في التربة.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر والملحق الذي فيه العرض البيانيّ.

בהצלחה!
نتمنّى لك النّجاح!

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

جدول مساعِد

الأنبوب الاختباريّ	القياس I			القياس II			القياس III		
	زمن البداية (ثوانٍ : دقائق)	زمن النهاية (ثوانٍ : دقائق)	الفترة الزمنيّة التي مرّت حتّى الطفو (ثوانٍ)	زمن البداية (ثوانٍ : دقائق)	زمن النهاية (ثوانٍ : دقائق)	الفترة الزمنيّة التي مرّت حتّى الطفو (ثوانٍ)	زمن البداية (ثوانٍ : دقائق)	زمن النهاية (ثوانٍ : دقائق)	الفترة الزمنيّة التي مرّت حتّى الطفو (ثوانٍ)
مثال	32:00	33:15	75						
1									
2									
3									