מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ג, 2023
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
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 لكم النّجاح!**

المسألة 1

في هذه المسألة ستفحصون نشاط الإنزيم يورياز في بذور الصويا.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

ستفحصون في هذا القسم من الامتحان تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

يُجرى الفحص بواسطة محلولَيْن: محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) الذي هو عديم اللون، ومحلول كبريتيات النحاس ($CuSO_4$)، الذي لونه أزرق سماويّ. بوجود خليط من هذين المحلولين، يتحوّل لون السائل الذي توجد فيه زلاليّات إلى بنفسجيّ.

على الطاولة:

- مدقّة وجرن. في الجرن يوجد 5 بذور صويا منتفخة.
- أنبوب اختباريّ فيه راشح صويا مغليّ، مؤشَّر عليه "راشح مغليّ".
- وعاء فيه مياه مقطّرة، مؤشَّر عليه "مياه مقطّرة".
- محلول قاعدة الصوديوم (NaOH). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول القاعدة بجلد الجسم.
- محلول كبريتيات النحاس ($CuSO_4$ 2%).
- ملعقة صغيرة.

ضعوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

المرحلة "أ 1" – تحضير راشح من بذور الصويا المنتفخة

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "راشح" على أنبوب اختباريّ فارغ.
أشيروا على الأنبوب الاختباريّ بخطّ في ارتفاع 10 سم من قاع الأنبوب الاختباريّ.

ב. على الطاولة قمع وقطعة شاش مثنيّة. بطّنوا القمع بقطعة الشاش، وأدخِلوا طرف القمع إلى الأنبوب الاختباريّ "راشح".
أوقفوا الأنبوب الاختباريّ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

ג. بواسطة المدقّة، امعسوا البذور التي في الجرن قليلًا.

- اكتبوا "ماء" على ماصّة 10 ملل، وأضيفوا بواسطتها إلى الجرن 10 ملل من الماء من الوعاء "مياه مقطّرة".
- اهرسوا البذور لمدّة دقيقتين تقريبًا.

ד. أضيفوا إلى الجرن 10 ملل أخرى من الماء، واهرسوا لمدّة دقيقة إضافيّة حتّى الحصول على مهروس.

- بواسطة الملعقة الصغيرة، انقلوا كلّ المهروس والسائل من الجرن إلى الشاش الذي على القمع، وانتظروا حتّى تحصلوا على راشح في الأنبوب الاختباريّ.
- اجمعوا أطراف الشاش واعصروه كي يترشّح باقي السائل إلى الأنبوب الاختباريّ. يجب أن يصل حجم الراشح حتّى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ أو فوقه.
- إذا لم يصل حجم الراشح إلى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ، اعصروا الشاش مرّة أخرى.

ה. انقلوا القمع والشاش الذي فيه باقي البذور إلى الجرن.

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 2" – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في راشح من بذور الصويا وفي راشح مغليّ

ו. في حامل الأنابيب الاختباريّة يوجد ثلاثة أنابيب اختباريّة فارغة. أشيروا إليها بِـ 1، 2، 3.
ستُستعمَل هذه الأنابيب الاختباريّة لفحص تواجد زلاليّات في المحاليل: الأنبوب الاختباريّ 1 لفحص الراشح، الأنبوب الاختباريّ 2 لفحص الراشح المغليّ، الأنبوب الاختباريّ 3 لفحص الماء.

ז. اكتبوا "راشح" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح الذي في الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

ח. اكتبوا "راشح مغليّ" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح المغليّ من الأنبوب الاختباريّ "راشح مغليّ" إلى الأنبوب الاختباريّ 2.

ט. بواسطة الماصّة المشار إليها بِـ "ماء"، انقلوا 1 ملل من المياه المقطّرة إلى الأنبوب الاختباريّ 3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول القاعدة NaOH إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص 1-3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول $CuSO_4$ إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص.
- اخلطوا محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف، وافحصوا لون المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

أجيبوا عن الأسئلة **1-3**.

(6 درجات) **1.** **انسخوا** الجدول الذي أمامكم **إلى الدفتر**، وأكمِلوه. حدِّدوا تواجد زلاليّات في المحاليل حسب المعلومات التي في مقدّمة القسم الأوّل.

الجدول 1: فحص تواجد زلاليّات في المحاليل

الأنبوب الاختباريّ	**المحلول المفحوص**	**نتيجة الفحص** (اللون)	**تواجد زلاليّات** (توجد / لا توجد)
1			
2			
3			

انسخوا إلى الدفتر

(3 درجات) **2.** اشرحوا ما هي أهمّيّة الفحص الذي أجريتموه في الأنبوب الاختباريّ 3.

(4 درجات) **3.** هل يمكن تحديد ما هو تركيز الزلاليّات في راشح الصويا الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، اعتمادًا على الفحص الذي أجريتموه؟ علِّلوا.

انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1-3 إلى حاوية الجمع التي على طاولتكم.

/ يتبع في صفحة 4 /

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم يورياز في راشح من بذور الصويا

المركَّب **يوريا** هو ناتج عمليّات تبادل موادّ في الخلايا الحيّة.

في كائنات حيّة مختلفة (من ضمنها نبتة الصويا) يوجد الإنزيم **يورياز** الذي يحفّز تحليل اليوريا.

أحد نواتج تحليل اليوريا هو الأمونيا (NH_3)، التي تتركّب مع الماء في بيئة مائيّة وتَنتُج المادّة **قاعدة الأمونيوم**.

المرحلة "ب 1" – تحضير محاليل مخفَّفة من محلول اليوريا

على الطاولة:

- أنبوب اختباريّ فيه محلول يوريا مؤشَّر عليه "يوريا 1%".
- قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها محلول مادّة كاشفة (إنديكاتور) "فينول أحمر".
- محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول الحامض بجلد الجسم.
- ماصّة پاستير.

ג. أشيروا إلى 5 أنابيب اختباريّة فارغة: "أ"–"هـ".

- اكتبوا "يوريا" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها محلول يوريا إلى الأنابيب الاختباريّة "**ب**"–"**هـ**"، حسب التفصيل في الجدول 2 الذي أمامكم.

لا تضيفوا محلول يوريا إلى الأنبوب الاختباريّ "أ".

יא. اكتبوا "ماء" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها ماءً إلى الأنابيب الاختباريّة "أ"–"**جـ**"، حسب التفصيل في الجدول 2.

- اخلطوا محتوى الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول اليوريا بتركيز 1% (ملل)	حجم الماء (ملل)
أ	0	1
ب	0.1	0.9
جـ	0.3	0.7
د	1	0
هـ	1	0

المرحلة "ب 2" – فحص نشاط الإنزيم يورياز في الراشح

יב. بواسطة الماصّة المؤشَّر عليها "راشح مغليّ"، أضيفوا 3 ملل من الراشح **المغليّ** إلى الأنبوب الاختباريّ "**هـ**".

יג. **سدّوا جيّدًا** الأنبوب الاختباريّ "**راشح**"، واخلطوا السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ بواسطة قَلْب الأنبوب الاختباريّ مرّتين.

- بواسطة الماصّة "راشح"، انقلوا 3 ملل من الراشح الذي في الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"–"**د**".
- هزّوا كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا، وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 3 دقائق.

أثناء الانتظار، اقرأوا (بدون تنفيذ) البندين "יד–טו" والمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1".

/ يتبع في صفحة 5 /

יד. بعد مرور 3 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ג"، أضيفوا قطرة واحدة من فينول أحمر إلى كلّ واحد من خمسة الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ"، وهزّوا الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا.

لمعلوماتكم 1:
فينول أحمر هو مادّة كاشفة (إنديكاتور) لونه في التجربة التي ستجرونها هو أحمر – ورديّ في بيئة قاعديّة، وأصفر – برتقاليّ في بيئة حامضيّة.

טו. اعتمِدوا على المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1"، واكتبوا بالنسبة لكلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ" إذا كان حامضيًّا أم قاعديًّا:
الأنبوب الاختباريّ "أ" _____، الأنبوب الاختباريّ "ب" _____، الأنبوب الاختباريّ "جـ" _____،
الأنبوب الاختباريّ "د" _____، الأنبوب الاختباريّ "هـ" _____.

في التجربة لاحقًا، ستستعملون محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$) الذي على الطاولة. يتفاعل الحامض مع قاعدة الأمونيوم التي نتجت في المحاليل.

لمعلوماتكم 2:
كلّما كانت كمّيّة القاعدة التي نتجت في المحلول أكبر، لزمت كمّيّة أكبر من الحامض لمعادلة القاعدة وتغيير لون المادّة الكاشفة (الإنديكاتور) فينول أحمر.

اقرأوا التعليمات في البندين "טז–יז" قبل أن تبدأوا بتنفيذها. عليكم أن تضيفوا قطرات من الحامض **بالتدريج** إلى كلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ"، وأن **تعدّوا** القطرات.
اعملوا بحذر وبدقّة.

טז. اكتبوا "حامض" على ماصّة الپاستير التي على الطاولة.
- أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "أ" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وبواسطة ماصّة الپاستير أضيفوا إليه قطرة واحدة من الحامض $HC\ell$.
  لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ سيتحوّل إلى أصفر فاتح.
- أعيدوا الأنبوب الاختباريّ "أ" إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

יז. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**ب**" من حامل الأنابيب الاختباريّة. نقِّطوا إلى الأنبوب الاختباريّ قطرة تلو الأخرى من الحامض وهزّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة.
عدّوا القطرات حتّى ينتج في الأنبوب الاختباريّ "ب" لون أصفر فاتح ثابت لمدّة 10 ثوانٍ – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ "أ".**
أعيدوا الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "ب": _____ قطرات.

/ يتبع في صفحة 6 /

انتبهوا: بعد إعادة الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة، يمكن أن يطرأ تغيّر على لون المحلول فيه. **تجاهلوا** هذا التغيّر.

יח. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "יז" مع الأنابيب الاختباريّة "جـ"، "د"، "هـ".

– اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها: إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ"_____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ "د"_____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ "هـ"_____ قطرات.

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة إلى الكفوف والنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

أجيبوا عن الأسئلة **4-8**.

(6 درجات) **4.** **احسبوا** تركيز محلول اليوريا في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ" بعد إضافة الراشح (في البندين "יב–יג").

انتبهوا: تركيز محلول اليوريا الذي استعملتموه هو 1% ، والحجم النهائيّ في كلّ أنبوب اختباريّ هو 4 ملل (لا تشملوا في الحسابات حجم فينول أحمر الذي أضفتموه إلى الأنابيب الاختباريّة).

اكتبوا نتائج الحسابات في دفتركم.

فصّلوا حساباتكم بالنسبة للأنبوبين الاختباريّين "ب" وَ "جـ" فقط.

(13 درجة) **5.** **أ.** – حضّروا جدولًا تلخّصون فيه كلّ مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "י–יח").

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا، واكتبوا فيه نتائج حساب تركيز محلول اليوريا (السؤال 4).

– اكتبوا في المكان الملائم في الجدول القطرة الواحدة التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" (البند "טז").

– انسخوا إلى الجدول نتائج التجربة التي كتبتموها في البندين "יז–יח".

(3 درجات) **ب.** – أضيفوا عنوانًا للجدول.

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(6 درجات) **6.** **أ.** فسّروا نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة "ب"–"د". تطرّقوا في التفسير إلى طريقة القياس أيضًا.

(3 درجات) **ب.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "أ" هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في الأنبوب الاختباريّ "أ" في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 7 /

(7 درجات) **7.** **أ.** اعتمِدوا على نتائج الفحص الذي أجريتموه في القسم الأوّل وعلى نتيجة التجربة في الأنبوب الاختباريّ "هـ" (في القسم الثاني)، وأجيبوا عن البندين الفرعيّين (1)–(2):

(1) هل أثّر غَلْي الراشح على تواجد زلاليّات؟ علِّلوا حسب النتائج.

(2) هل أثّر غَلْي الراشح على نشاط الإنزيم يورياز؟ علِّلوا حسب النتائج.

(4 درجات) **ب.** هل ستكون إجابتكم عن البند الفرعيّ "أ(2)" مشابهة بالنسبة لتأثير الغَلْي على نشاط جميع الإنزيمات في الطبيعة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **8.** **أ.** أمامكم أربعة من مركِّبات التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. **انسخوها إلى الدفتر**. بالنسبة لكلّ مركِّب، اكتبوا في **الدفتر** إذا كان متغيِّرًا مستقلًّا أم عاملًا ثابتًا أم طريقة لقياس المتغيّر المتعلّق.

مركِّبات التجربة:

- الحجم الكلّيّ للمحلول في الأنبوب الاختباريّ.
- عدد قطرات الحامض التي لزمت لتغيير لون فينول أحمر.
- تركيز الراشح في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"د".
- تركيز اليوريا في أنابيب اختباريّة التجربة.

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

(4 درجات) **جـ.** درجة حرارة المحلول في الأنابيب الاختباريّة هي عامل ثابت في التجربة التي أجريتموها. فسِّروا لماذا من المهمّ أن تكون **بالذات** درجة حرارة المحلول في الأنابيب الاختباريّة عاملًا ثابتًا في التجربة التي أجريتموها.

יט. اقرأوا القطعة التي أمامكم، وَضَعُوا دائرة حول الإمكانيّة الصحيحة (حامضيّة أم قاعديّة) في الجملتين I–II.

أجرى طالب تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتموها. أضاف الطالب إلى المحلولين في الأنبوبين الاختباريّين "جـ"–"د" قطرات من الحامض (البند "יח")، حتّى أصبح لون المحلول أصفر.

I. اللون الأصفر يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

بعد مرور بضعة دقائق تغيّر لون المحلولين مرّة أخرى وعاد ليكون ورديًّا.

II. اللون الورديّ يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

/ يتبع في صفحة 8 /

أجيبوا عن السؤال **9.**

(درجتان) **9. أ.** ما هو التفسير الممكن لتغيُّر اللون، بعد مرور بضعة دقائق، في المحلولين اللذين في الأنبوبين الاختباريّين "جـ" وَ "د"؟

فيما يلي أربع إمكانيّات للإجابة. حدِّدوا ما هي الإجابة الصحيحة و**انسخوها هي فقط** إلى الدفتر.

- مرّ الإنزيم بهدم في البيئة الحامضيّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى قاعديّة.
- استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة الحامضيّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى قاعديّة.
- مرّ الإنزيم بهدم في البيئة القاعديّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى حامضيّة.
- استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة القاعديّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى حامضيّة.

(درجتان) **ب.** علِّلوا تحديدكم.

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: استعمال اليوريا ومعيق الإنزيم يورياز في الزراعة

يُتوقَّع أن يستمرّ ازدياد عدد سكّان العالم في السنوات القادمة، ولتوفير غذاء لعدد السكّان المتزايد، يجب زيادة كمّيّة المحاصيل الزراعيّة.

تؤدّي الأعمال الزراعيّة إلى أضرار للبيئة أحيانًا، ومن المهمّ محاولة تقليص هذه الأضرار.

اليوريا هو مركَّب عضويّ يحوي ذرّات نيتروجين (N) يُضيفها المزارعون إلى التربة كي يزيدوا كمّيّة المحاصيل.

تستوعب النباتات مركَّبات النيتروجين، كاليوريا، من الأرض. تُستعمَل هذه المركَّبات في خلايا النباتات لبناء مركَّبات عضويّة أخرى تحوي نيتروجينًا، من ضمنها الكلوروفيل.

أجيبوا عن السؤال **10.**

10. أ. اذكروا مركَّبين عضويَّيْن إضافيَّيْن (باستثناء اليوريا والكلوروفيل)، موجودين في النباتات ويحويان ذرّات نيتروجين (N). (درجتان)

في بحث أُجري في قطعتَي أرض مختلفتين في حقل قمح، فحص الباحثون تأثير إضافة اليوريا على كمّيّة المحصول.

في قطعة الأرض 1، فحصوا كيف تؤثّر إضافة كمّيّات مختلفة من اليوريا إلى التربة على وزن محصول حبوب القمح.

نتائج التجربة في قطعة الأرض 1 معروضة في الجدول 3 الذي أمامكم.

الجدول 3

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

ب. اعتمِدوا على المعلومات التي في مقدّمة القسم الثالث بالنسبة للكلوروفيل، وفسِّروا نتائج التجربة في قطعة الأرض 1. (5 درجات)

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

الإنزيم يورياز (الذي فحصتموه في القسم الثاني) موجود أيضًا في التربة، ومصدره من أنسجة نبتات ميّتة وبكتيريات.
الإنزيم يورياز يحفّز تحليل اليوريا إلى أمونيا (NH_3). على أثر نشاط الإنزيم، يتحلّل جزء من اليوريا التي يضيفونها إلى التربة.
يَنتُج في التحلّل غاز الأمونيا الذي يتطاير جزء منه إلى الهواء في شروط بيئيّة معيّنة.
المادّة NBPT تعمل معيقًا لنشاط الإنزيم يورياز الذي في **التربة**، ويُضيفها المزارعون إلى التربة أثناء إضافة اليوريا.
NBPT لا يُسبِّب ضررًا للنبتة عادةً.
في قطعة أرض أخرى، في حقل قمح (قطعة الأرض 2)، فحص الباحثون كيف تؤثّر إضافة NBPT إلى اليوريا المُضافة إلى التربة على كمّيّة المحصول الزراعيّ.
نتائج البحث في قطعتَي الأرض (قطعة الأرض 1 التي فيها يوريا فقط وقطعة الأرض 2 التي فيها يوريا وكذلك NBPT)، معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)	
	قطعة الأرض 1	قطعة الأرض 2
	بدون NBPT	**بإضافة NBPT**
0	2.5	لم يُفحَص
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

أجيبوا عن السؤال **11.**

(10 درجات) **11. أ. (1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

(2) اعرضوا في **الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 4.
انتبهوا: لا حاجة للإشارة في العرض البيانيّ إلى النقطة التي ذُكر أنّها: لم يُفحص.

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

(4 درجات) **جـ.** اعتمِدوا على المعلومات التي في هذه الصفحة، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة في قطعة الأرض 2 (بإضافة NBPT).

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

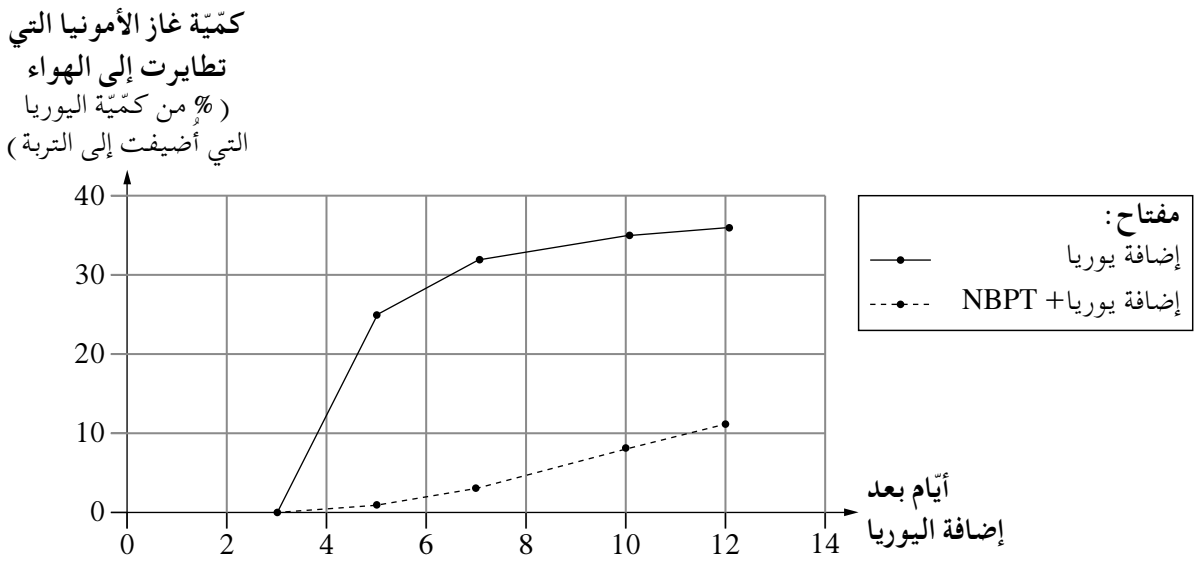
/ يتبع في صفحة 11 /

في دول كثيرة يبحثون عن طرق لتقليل كمّيّة غاز الأمونيا الذي يَنتُج من تحلُّل اليوريا في التربة ويتطاير إلى الهواء، لأنّ غاز الأمونيا يمكن أن يضرّ بصحّة الإنسان وبالتنوّع البيولوجيّ وبمنظومات بيئيّة مختلفة.

في بحث آخر، فحص باحثون كمّيّة غاز الأمونيا الذي يتطاير إلى الهواء في قطعتَي أرض: في إحدى قطعتَي الأرض أضافوا إليها يوريا وفي قطعة الأرض الأخرى أضافوا إليها يوريا وكذلك NBPT .

الرسم البيانيّ الذي أمامكم يعرض الكمّيّة النسبيّة لغاز الأمونيا الذي تطايَرَ إلى الهواء خلال 12 يومًا في قطعتَي الأرض.

تطايُر غاز الأمونيا من التربة التي أُضيفت إليها يوريا أو يوريا + NBPT



أجيبوا عن السؤال **12.**

(3 درجات) **12.** اعتمِدوا على نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ، وفسِّروا كيف يمكن لإضافة NBPT إلى اليوريا أن تؤثّر على مدى الضرر الذي يمكن أن يتسبّب للبيئة على أثر إضافة اليوريا إلى التربة.

سلِّموا للمعلّم المرافق في المختبر 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"ג, 2023
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

בעיה 2

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) 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 لكم النّجاح!**

المسألة 2

في هذه المسألة ستفحصون نشاط الإنزيم يورياز في بذور الصويا.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

ستفحصون في هذا القسم من الامتحان تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

يُجرى الفحص بواسطة محلولَيْن: محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) الذي هو عديم اللون، ومحلول كبريتيات النحاس ($CuSO_4$)، الذي لونه أزرق سماويّ. بوجود خليط من هذين المحلولين، يتحوّل لون السائل الذي توجد فيه زلاليّات إلى بنفسجيّ.

على الطاولة:

- مدقّة وجرن. في الجرن يوجد 5 بذور صويا منتفخة.
- أنبوب اختباريّ فيه راشح صويا مغليّ، مؤشَّر عليه "راشح مغليّ".
- وعاء فيه مياه مقطّرة، مؤشَّر عليه "مياه مقطّرة".
- محلول قاعدة الصوديوم (NaOH). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول القاعدة بجلد الجسم.
- محلول كبريتيات النحاس ($CuSO_4$ 2%).
- ملعقة صغيرة.

ضعوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

المرحلة "أ 1" – تحضير راشح من بذور الصويا المنتفخة

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "راشح" على أنبوب اختباريّ فارغ.
أشيروا على الأنبوب الاختباريّ بخطّ في ارتفاع 10 سم من قاع الأنبوب الاختباريّ.

ב. على الطاولة قمع وقطعة شاش مثنيّة. بطّنوا القمع بقطعة الشاش، وأدخِلوا طرف القمع إلى الأنبوب الاختباريّ "راشح".
أوقفوا الأنبوب الاختباريّ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

ג. بواسطة المدقّة، امعسوا البذور التي في الجرن قليلًا.

- اكتبوا "ماء" على ماصّة 10 ملل، وأضيفوا بواسطتها إلى الجرن 10 ملل من الماء من الوعاء "مياه مقطّرة".
- اهرسوا البذور لمدّة دقيقتين تقريبًا.

ד. أضيفوا إلى الجرن 10 ملل أخرى من الماء، واهرسوا لمدّة دقيقة إضافيّة حتّى الحصول على مهروس.

- بواسطة الملعقة الصغيرة، انقلوا كلّ المهروس والسائل من الجرن إلى الشاش الذي على القمع، وانتظروا حتّى تحصلوا على راشح في الأنبوب الاختباريّ.
- اجمعوا أطراف الشاش واعصروه كي يترشّح باقي السائل إلى الأنبوب الاختباريّ. يجب أن يصل حجم الراشح حتّى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ أو فوقه.
- إذا لم يصل حجم الراشح إلى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ، اعصروا الشاش مرّة أخرى.

ה. انقلوا القمع والشاش الذي فيه باقي البذور إلى الجرن.

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 2" – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في راشح من بذور الصويا وفي راشح مغليّ

ו. في حامل الأنابيب الاختباريّة يوجد ثلاثة أنابيب اختباريّة فارغة. أشيروا إليها بِـ 1، 2، 3.
ستُستعمَل هذه الأنابيب الاختباريّة لفحص تواجد زلاليّات في المحاليل: الأنبوب الاختباريّ 1 لفحص الراشح، الأنبوب الاختباريّ 2 لفحص الراشح المغليّ، الأنبوب الاختباريّ 3 لفحص الماء.

ז. اكتبوا "راشح" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح الذي في الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

ח. اكتبوا "راشح مغليّ" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح المغليّ من الأنبوب الاختباريّ "راشح مغليّ" إلى الأنبوب الاختباريّ 2.

ט. بواسطة الماصّة المشار إليها بِـ "ماء"، انقلوا 1 ملل من المياه المقطّرة إلى الأنبوب الاختباريّ 3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول القاعدة NaOH إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص 1-3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول $CuSO_4$ إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص.
- اخلطوا محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف، وافحصوا لون المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

أجيبوا عن الأسئلة **13-15**.

(6 درجات) **13.** **انسخوا** الجدول الذي أمامكم **إلى الدفتر**، وأكمِلوه. حدِّدوا تواجد زلاليّات في المحاليل حسب المعلومات التي في مقدّمة القسم الأوّل.

الجدول 1: فحص تواجد زلاليّات في المحاليل

الأنبوب الاختباريّ	**المحلول المفحوص**	**نتيجة الفحص** (اللون)	**تواجد زلاليّات** (توجد / لا توجد)
1			
2			
3			

انسخوا إلى الدفتر

(3 درجات) **14.** اشرحوا ما هي أهمّيّة الفحص الذي أجريتموه في الأنبوب الاختباريّ 3.

(4 درجات) **15.** هل يمكن تحديد ما هو تركيز الزلاليّات في راشح الصويا الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، اعتمادًا على الفحص الذي أجريتموه؟ علِّلوا.

انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1-3 إلى حاوية الجمع التي على طاولتكم.

/ يتبع في صفحة 4 /

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم يورياز في راشح من بذور الصويا وتأثير معيق على نشاط الإنزيم

المركَّب **يوريا** هو ناتج عمليّات تبادل موادّ في الخلايا الحيّة.

في كائنات حيّة مختلفة (من ضمنها نبتة الصويا) يوجد الإنزيم **يورياز** الذي يحفّز تحليل اليوريا.

أحد نواتج تحليل اليوريا هو الأمونيا (NH_3)، التي تتركّب مع الماء في بيئة مائيّة وتَنتُج المادّة **قاعدة الأمونيوم**.

المرحلة "ب 1" – تحضير محاليل مخفَّفة من محلول كبريتات النحاس

على الطاولة:

- أنبوب اختباريّ فيه محلول يوريا مؤشَّر عليه "يوريا".
- قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها محلول مادّة كاشفة (إنديكاتور) "فينول أحمر".
- محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول الحامض بجلد الجسم.
- ماصّة پاستير.

ג. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر محلول كبريتيات النحاس ($CuSO_4$) بتركيز 0.05% مؤشَّر عليه "$CuSO_4$ 0.05%" للقسم الثاني".

- أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة فارغة: "أ"–"د". اكتبوا الإشارة في القسم العلويّ للأنبوب الاختباريّ، بجانب حافّته.
- اكتبوا "$CuSO_4$" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها محلول $CuSO_4$ بتركيز 0.05% إلى الأنبوبين الاختباريّين "**جـ**"–"**د**"، حسب التفصيل في الجدول 2 الذي أمامكم.

ד. اكتبوا "ماء" على ماصّة 1 ملل، وانقلوا بواسطتها ماءً إلى الأنابيب الاختباريّة "أ"–"**جـ**"، حسب التفصيل في الجدول 2.

- اخلطوا محتوى الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول $CuSO_4$ بتركيز 0.05% (ملل)	حجم الماء (ملل)
أ	0	1
ب	0	1
جـ	0.1	0.9
د	1	0

لمعلوماتكم 1:

يوجد في محلول $CuSO_4$ أيونات نحاس (Cu^{2+}). أيونات النحاس تعيق نشاط إنزيمات كثيرة، من ضمنها الإنزيم يورياز أيضًا.

في المرحلة "ب 2" ستقومون بحضانة راشح مع محلول $CuSO_4$، وفي المرحلة "ب 3" ستفحصون نشاط الإنزيم يورياز في الراشح.

/ يتبع في صفحة 5 /

المرحلة "ب 2" – حضانة راشح مع محلول $CuSO_4$ بتراكيز مختلفة

على الطاولة وعاء مؤشَّر عليه "مياه حنفيّة" ووعاء فارغ مؤشَّر عليه "حوض ماء" ومقياس حرارة.

יב. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر ماءً ساخنًا وحضِّروا حوض مياه ساخنة بدرجة حرارة في المجال $45^oC - 40^oC$.
استعينوا إذا دعت الحاجة بمياه الحنفيّة التي في الوعاء المؤشَّر عليه "مياه حنفيّة". افحصوا أنّ ارتفاع المياه في حوض الماء يصل **على الأقلّ** إلى الخطّ المؤشَّر على حوض الماء أو في داخله.

יג. بواسطة الماصّة المؤشَّر عليها "راشح مغليّ"، أضيفوا 3 ملل من الراشح **المغليّ** من الأنبوب الاختباريّ "راشح مغليّ" إلى الأنبوب الاختباريّ "أ".

יד. **سدّوا جيّدًا** الأنبوب الاختباريّ "**راشح**"، واخلطوا السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ بواسطة قَلْب الأنبوب الاختباريّ مرّتين.

- بواسطة الماصّة "راشح"، انقلوا 3 ملل من الراشح الذي في الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "**ب**" – "**د**".
- هزّوا كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا، وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

טו. افحصوا أنّ درجة حرارة الماء في حوض الماء في المجال $45^oC - 40^oC$، وصحِّحوها إذا دعت الحاجة.

- انقلوا أربعة الأنابيب الاختباريّة "أ" – "د" إلى حوض الماء لمدّة 4 دقائق. سجِّلوا الساعة _____ .

أثناء الانتظار، اقرأوا (بدون تنفيذ) البندين "יב–יח" والمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 2".

טז. بعد مرور 4 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "טו"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

المرحلة "ب 3": فحص نشاط الإنزيم يورياز في الراشح

יב. اكتبوا "يوريا" على ماصّة 1 ملل وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من اليوريا إلى كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة "أ" – "د".

- هزّوا كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 3 دقائق.

יח. بعد مرور 3 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יב"، أضيفوا قطرة واحدة من فينول أحمر إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ" – "د"، وهزّوا الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا.

لمعلوماتكم 2:
فينول أحمر هو مادّة كاشفة (إنديكاتور) لونه في التجربة التي أجريتموها هو أحمر – ورديّ في بيئة قاعديّة، وأصفر – برتقاليّ في بيئة حامضيّة.

יט. اعتمِدوا على المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 2"، واكتبوا بالنسبة لكلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ" – "د" إذا كان حامضيًّا أم قاعديًّا:
الأنبوب الاختباريّ "أ" _____ ، الأنبوب الاختباريّ "ب" _____ ، الأنبوب الاختباريّ "جـ" _____ ،
الأنبوب الاختباريّ "د" _____ .

/ يتبع في صفحة 6 /

في التجربة لاحقًا، ستستعملون محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$) الذي على الطاولة. يتفاعل الحامض مع قاعدة الأمونيوم التي تنتج في المحاليل.

لمعلوماتكم 3:
كلّما كانت كمّيّة القاعدة التي نتجت في المحلول أكبر، لزمت كمّيّة أكبر من الحامض لمعادلة القاعدة وتغيير لون المادّة الكاشفة (الإنديكاتور) فينول أحمر.

اقرأوا التعليمات في البندين "כ–כא" قبل أن تبدأوا بتنفيذها. عليكم أن تضيفوا قطرات من الحامض **بالتدريج** إلى كلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"د"، وأن **تعدّوا** القطرات.
اعملوا بحذر وبدقّة.

כ. اكتبوا "حامض" على ماصّة الپاستير التي على الطاولة.
- أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "أ" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وبواسطة ماصّة الپاستير أضيفوا إليه قطرة واحدة من الحامض $HC\ell$.
لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ سيتحوّل إلى أصفر فاتح.
- أعيدوا الأنبوب الاختباريّ "أ" إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

כא. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**ب**" من حامل الأنابيب الاختباريّة. نقِّطوا إلى الأنبوب الاختباريّ قطرة تلو الأخرى من الحامض وهزّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة.
عدّوا القطرات حتّى ينتج في الأنبوب الاختباريّ "ب" لون أصفر فاتح ثابت لمدّة 10 ثوانٍ – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ "أ".**
أعيدوا الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "ب": _____ قطرات.

انتبهوا: بعد إعادة الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة، يمكن أن يطرأ تغيّر على لون المحلول فيه. **تجاهلوا** هذا التغيّر.

כב. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "כא" مع الأنبوبين الاختباريّين "جـ" وَ "د".
- اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها: إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ"_____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ "د"_____ قطرات.

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة إلى الكفوف والنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

/ يتبع في صفحة 7 /

أجيبوا عن الأسئلة **16-20**.

(6 درجات) **16.** **احسبوا** تركيز محلول $CuSO_4$ في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"–"د" بعد إضافة الراشح واليوريا (في البنود "ג، ד، ה").

انتبهوا: تركيز محلول $CuSO_4$ الذي استعملتموه هو 0.05% ، والحجم النهائيّ في كلّ أنبوب اختباريّ هو 5 ملل (لا تشملوا في الحسابات حجم فينول أحمر الذي أضفتموه إلى الأنابيب الاختباريّة).

اكتبوا نتائج الحسابات في دفتركم.

فصِّلوا حساباتكم بالنسبة للأنبوبين الاختباريّين "جـ" وَ "د" فقط.

(13 درجة) **17.** **أ.** – حضِّروا جدولًا تلخّصون فيه كلّ مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "י–כב").

(لراحتكم تستطيعون رسم الجدول في الدفتر على عرض الصفحة.)

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا، واكتبوا فيه نتائج حساب تركيز محلول كبريتات النحاس (السؤال 16).

– اكتبوا في المكان الملائم في الجدول القطرة الواحدة التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" (البند "כ").

– انسخوا إلى الجدول نتائج التجربة التي كتبتموها في البندين "כא–כב".

(3 درجات) **ب.** – أضيفوا عنوانًا للجدول.

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(6 درجات) **18.** **أ.** فسِّروا نتائج التجربة في الأنبوبين الاختباريّين "جـ" وَ "د". تطرَّقوا في التفسير إلى المعلومات التي في "لمعلوماتكم 1" وإلى طريقة القياس أيضًا.

(3 درجات) **ب.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "ب" هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في الأنبوب الاختباريّ "ب" في مجرى التجربة.

(7 درجات) **19.** **أ.** اعتمِدوا على نتائج الفحص الذي أجريتموه في القسم الأوّل وعلى نتيجة التجربة في الأنبوب الاختباريّ "أ" (في القسم الثاني)، وأجيبوا عن البندين الفرعيّين (1)–(2):

(1) هل أثّر غَلْي الراشح على تواجد زلاليّات؟ علِّلوا حسب النتائج.

(2) هل أثّر غَلْي الراشح على نشاط الإنزيم يورياز؟ علِّلوا حسب النتائج.

(4 درجات) **ب.** هل ستكون إجابتكم عن البند الفرعيّ "أ(2)" مشابهة بالنسبة لتأثير الغَلْي على نشاط جميع الإنزيمات في الطبيعة؟ علِّلوا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 8 /

(4 درجات) **20. أ.** أمامكم أربعة من مركّبات التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. **انسخوها إلى الدفتر**.
بالنسبة لكلّ مركّب، اكتبوا في **الدفتر** إذا كان متغيِّرًا مستقلًّا أم عاملًا ثابتًا أم طريقة لقياس المتغيّر المتعلّق.

مركّبات التجربة:

- تركيز محلول $CuSO_4$ في أنابيب اختباريّة التجربة.
- عدد قطرات فينول أحمر.
- عدد قطرات الحامض التي لزمت لتغيير لون فينول أحمر.
- الحجم الكلّيّ للمحلول في الأنبوب الاختباريّ.

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

(4 درجات) **جـ.** التركيز الابتدائيّ لليوريا في الأنابيب الاختباريّة هو عامل ثابت في التجربة التي أجريتموها.
فسِّروا لماذا من المهمّ أن يكون **بالذات** التركيز الابتدائيّ لليوريا عاملًا ثابتًا في التجربة التي أجريتموها.

כג. اقرأوا القطعة التي أمامكم، وَضَعُوا دائرة حول الإمكانيّة الصحيحة (حامضيّة أم قاعديّة) في الجملتين I–II.

أجرى طالب تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتموها. أضاف الطالب إلى المحلولين في الأنبوبين الاختباريّين "ب" – "جـ" قطرات من الحامض (البند "כב")، حتّى أصبح لون المحلول أصفر.

I. اللون الأصفر يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

بعد مرور بضعة دقائق تغيّر لون المحلولين مرّة أخرى وعاد ليكون ورديًّا.

II. اللون الورديّ يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

أجيبوا عن السؤال **21.**

(درجتان) **21. أ.** ما هو التفسير الممكن لتغيُّر اللون، بعد مرور بضعة دقائق، في المحلولين اللذين في الأنبوبين الاختباريّين "ب" وَ "جـ"؟

فيما يلي أربع إمكانيّات للإجابة. حدِّدوا ما هي الإجابة الصحيحة و**انسخوها هي فقط** إلى الدفتر.

– استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة الحامضيّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى قاعديّة.
– مرّ الإنزيم بهدم في البيئة الحامضيّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى قاعديّة.
– استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة القاعديّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى حامضيّة.
– مرّ الإنزيم بهدم في البيئة القاعديّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى حامضيّة.

(درجتان) **ب.** علِّلوا تحديدكم.

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: استعمال اليوريا ومعيق الإنزيم يورياز في الزراعة

يُتوقَّع أن يستمرّ ازدياد عدد سكّان العالم في السنوات القادمة، ولتوفير غذاء لعدد السكّان المتزايد، يجب زيادة كمّيّة المحاصيل الزراعيّة.

تؤدّي الأعمال الزراعيّة إلى أضرار للبيئة أحيانًا، ومن المهمّ محاولة تقليص هذه الأضرار.

اليوريا هو مركَّب عضويّ يحوي ذرّات نيتروجين (N) يُضيفها المزارعون إلى التربة كي يزيدوا كمّيّة المحاصيل.

تستوعب النباتات مركَّبات النيتروجين، كاليوريا، من الأرض. تُستعمَل هذه المركَّبات في خلايا النباتات لبناء مركَّبات عضويّة أخرى تحوي نيتروجينًا، من ضمنها الكلوروفيل.

أجيبوا عن السؤال **22.**

22. أ. اذكروا مركَّبين عضويَّيْن إضافيَّيْن (باستثناء اليوريا والكلوروفيل)، موجودين في النباتات ويحويان ذرّات نيتروجين (N). (درجتان)

في بحث أُجري في قطعتَي أرض مختلفتين في حقل قمح، فحص الباحثون تأثير إضافة اليوريا على كمّيّة المحصول.

في قطعة الأرض 1 ، فحصوا كيف تؤثّر إضافة كمّيّات مختلفة من اليوريا إلى التربة على وزن محصول حبوب القمح.

نتائج التجربة في قطعة الأرض 1 معروضة في الجدول 3 الذي أمامكم.

الجدول 3

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

ب. اعتمِدوا على المعلومات التي في مقدّمة القسم الثالث بالنسبة للكلوروفيل، وفسِّروا نتائج التجربة في قطعة الأرض 1. (5 درجات)

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

الإنزيم يورياز (الذي فحصتموه في القسم الثاني) موجود أيضًا في التربة، ومصدره من أنسجة نبتات ميّتة وبكتيريات.
الإنزيم يورياز يحفّز تحليل اليوريا إلى أمونيا (NH_3). على أثر نشاط الإنزيم، يتحلّل جزء من اليوريا التي يضيفونها إلى التربة.
يَنتُج في التحلّل غاز الأمونيا الذي يتطاير جزء منه إلى الهواء في شروط بيئيّة معيّنة.
المادّة NBPT تعمل معيقًا لنشاط الإنزيم يورياز الذي في **التربة**، ويُضيفها المزارعون إلى التربة أثناء إضافة اليوريا.
NBPT لا يُسبِّب ضررًا للنبتة عادةً.
في قطعة أرض أخرى، في حقل قمح (قطعة الأرض 2)، فحص الباحثون كيف تؤثّر إضافة NBPT إلى اليوريا المُضافة إلى التربة على كمّيّة المحصول الزراعيّ.
نتائج البحث في قطعتَي الأرض (قطعة الأرض 1 التي فيها يوريا فقط وقطعة الأرض 2 التي فيها يوريا وكذلك NBPT)، معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)	
	قطعة الأرض 1	قطعة الأرض 2
	بدون NBPT	**بإضافة NBPT**
0	2.5	لم يُفحَص
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

أجيبوا عن السؤال **23.**

(10 درجات) **23. أ. (1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

(2) اعرضوا في **الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 4.
انتبهوا: لا حاجة للإشارة في العرض البيانيّ إلى النقطة التي ذُكر أنّها: لم يُفحص.

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

(4 درجات) **جـ.** اعتمِدوا على المعلومات التي في هذه الصفحة، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة في قطعة الأرض 2 (بإضافة NBPT).

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

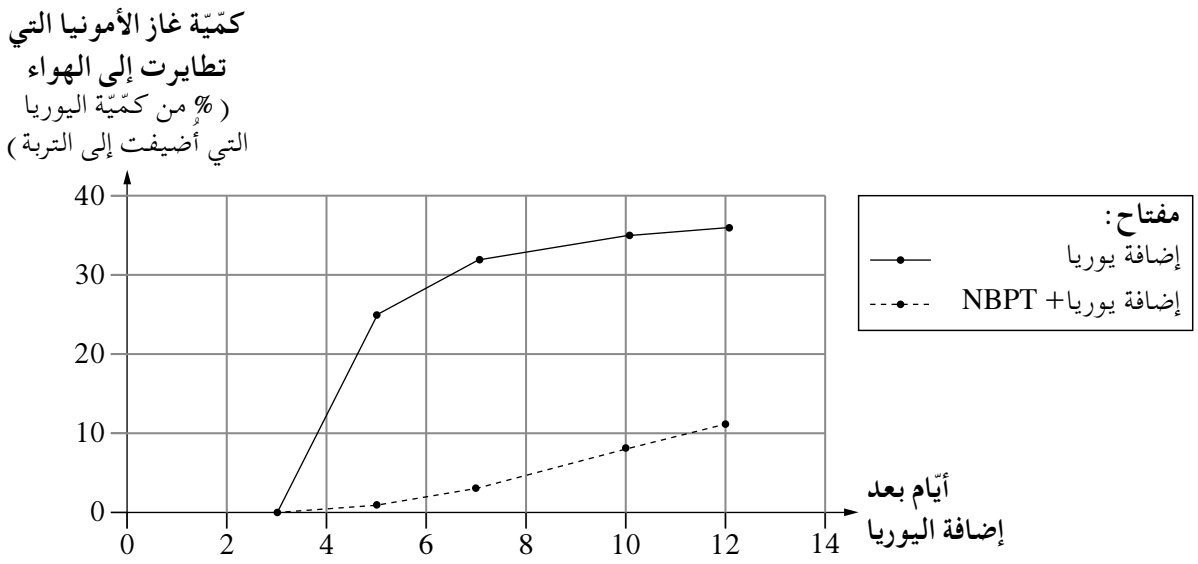
/ يتبع في صفحة 11 /

في دول كثيرة يبحثون عن طرق لتقليل كمّيّة غاز الأمونيا الذي يَنتُج من تحلُّل اليوريا في التربة ويتطاير إلى الهواء، لأنّ غاز الأمونيا يمكن أن يضرّ بصحّة الإنسان وبالتنوّع البيولوجيّ وبمنظومات بيئيّة مختلفة.

في بحث آخر، فحص باحثون كمّيّة غاز الأمونيا الذي يتطاير إلى الهواء في قطعتَي أرض: في إحدى قطعتَي الأرض أضافوا إليها يوريا وفي قطعة الأرض الأخرى أضافوا إليها يوريا وكذلك NBPT .

الرسم البيانيّ الذي أمامكم يعرض الكمّيّة النسبيّة لغاز الأمونيا الذي تطايَرَ إلى الهواء خلال 12 يومًا في قطعتَي الأرض.

تطايُر غاز الأمونيا من التربة التي أُضيفت إليها يوريا أو يوريا + NBPT



أجيبوا عن السؤال **24.**

(3 درجات) **24.** اعتمِدوا على نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ، وفسِّروا كيف يمكن لإضافة NBPT إلى اليوريا أن تؤثّر على مدى الضرر الذي يمكن أن يتسبّب للبيئة على أثر إضافة اليوريا إلى التربة.

سلِّموا للمعلّم المرافق في المختبر 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"ג, 2023
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

בעיה 3

المسألة 3

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 لكم النّجاح!**

المسألة 3

في هذه المسألة ستفحصون نشاط الإنزيم يورياز في بذور الصويا.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

ستفحصون في هذا القسم من الامتحان تواجد زلاليّات (بروتينات) في بذور الصويا.

يُجرى الفحص بواسطة محلولَيْن: محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) الذي هو عديم اللون، ومحلول كبريتات النحاس ($CuSO_4$)، الذي لونه أزرق سماويّ. بوجود خليط من هذين المحلولين، يتحوّل لون السائل الذي توجد فيه زلاليّات إلى بنفسجيّ.

على الطاولة:

- مدقّة وجرن. في الجرن يوجد 5 بذور صويا منتفخة.
- أنبوب اختباريّ فيه راشح صويا مغليّ، مؤشَّر عليه "راشح مغليّ".
- وعاء فيه مياه مقطّرة، مؤشَّر عليه "مياه مقطّرة".
- محلول قاعدة الصوديوم (NaOH). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول القاعدة بجلد الجسم.
- محلول كبريتات النحاس ($CuSO_4$ 2%).
- ملعقة صغيرة.

ضعوا الكفوف على أيديكم وَضَعُوا النظّارات الواقية.

المرحلة "أ 1" – تحضير راشح من بذور الصويا المنتفخة

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا "راشح" على أنبوب اختباريّ فارغ.
أشيروا على الأنبوب الاختباريّ بخطّ في ارتفاع 10 سم من قاع الأنبوب الاختباريّ.

ב. على الطاولة قمع وقطعة شاش مثنيّة. بطّنوا القمع بقطعة الشاش، وأدخِلوا طرف القمع إلى الأنبوب الاختباريّ "راشح".
أوقفوا الأنبوب الاختباريّ في حامل الأنابيب الاختباريّة.

ג. بواسطة المدقّة، امعسوا البذور التي في الجرن قليلًا.

- اكتبوا "ماء" على ماصّة 10 ملل، وأضيفوا بواسطتها إلى الجرن 10 ملل من الماء من الوعاء "مياه مقطّرة".
- اهرسوا البذور لمدّة دقيقتين تقريبًا.

ד. أضيفوا إلى الجرن 10 ملل أخرى من الماء، واهرسوا لمدّة دقيقة إضافيّة حتّى الحصول على مهروس.

- بواسطة الملعقة الصغيرة، انقلوا كلّ المهروس والسائل من الجرن إلى الشاش الذي على القمع، وانتظروا حتّى تحصلوا على راشح في الأنبوب الاختباريّ.
- اجمعوا أطراف الشاش واعصروه كي يترشّح باقي السائل إلى الأنبوب الاختباريّ. يجب أن يصل حجم الراشح حتّى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ أو فوقه.
- إذا لم يصل حجم الراشح إلى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ، اعصروا الشاش مرّة أخرى.

ה. انقلوا القمع والشاش الذي فيه باقي البذور إلى الجرن.

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 2" – فحص تواجد زلاليّات (بروتينات) في الراشح وفي الراشح المغليّ

ו. في حامل الأنابيب الاختباريّة يوجد ثلاثة أنابيب اختباريّة فارغة. أشيروا إليها بِـ 1، 2، 3.
ستُستعمَل هذه الأنابيب الاختباريّة لفحص تواجد زلاليّات في المحاليل: الأنبوب الاختباريّ 1 لفحص الراشح، الأنبوب الاختباريّ 2 لفحص الراشح المغليّ، الأنبوب الاختباريّ 3 لفحص الماء.

ז. اكتبوا "راشح" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح الذي في الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

ח. اكتبوا "راشح مغليّ" على ماصّة 5 ملل.
- انقلوا بواسطتها 1 ملل من الراشح المغليّ من الأنبوب الاختباريّ "راشح مغليّ" إلى الأنبوب الاختباريّ 2.

ט. بواسطة الماصّة المشار إليها بِـ "ماء"، انقلوا 1 ملل من المياه المقطّرة إلى الأنبوب الاختباريّ 3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول القاعدة NaOH إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص 1-3.
- أضيفوا 5 قطرات من محلول $CuSO_4$ إلى كلّ واحد من ثلاثة أنابيب اختباريّة الفحص.
- اخلطوا محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف، وافحصوا لون المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

أجيبوا عن الأسئلة **25-27**.

(6 درجات) **25. انسخوا** الجدول الذي أمامكم **إلى الدفتر**، وأكمِلوه. حدِّدوا تواجد زلاليّات في المحاليل حسب المعلومات التي في مقدّمة القسم الأوّل.

الجدول 1: فحص تواجد زلاليّات في المحاليل

الأنبوب الاختباريّ	**المحلول المفحوص**	**نتيجة الفحص** (اللون)	**تواجد زلاليّات** (توجد / لا توجد)
1			
2			
3			

انسخوا إلى الدفتر

(3 درجات) **26.** اشرحوا ما هي أهمّيّة الفحص الذي أجريتموه في الأنبوب الاختباريّ 3.

(4 درجات) **27.** هل يمكن تحديد ما هو تركيز الزلاليّات في راشح الصويا الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، اعتمادًا على الفحص الذي أجريتموه؟ علِّلوا.

انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1-3 إلى حاوية الجمع التي على طاولتكم.

/ يتبع في صفحة 4 /

القسم الثاني – تجربة: فحص نشاط الإنزيم يورياز في راشح من بذور الصويا

المركَّب **يوريا** هو ناتج عمليّات تبادل موادّ في الخلايا الحيّة.

في كائنات حيّة مختلفة (من ضمنها نبتة الصويا) يوجد الإنزيم **يورياز** الذي يحفّز تحليل اليوريا.

أحد نواتج تحليل اليوريا هو الأمونيا (NH_3)، التي تتركّب مع الماء في بيئة مائيّة وتَنتُج المادّة **قاعدة الأمونيوم**.

المرحلة "ب 1" – تحضير محاليل مخفَّفة من راشح الصويا

على الطاولة:

- أنبوب اختباريّ فيه محلول يوريا مؤشَّر عليه "يوريا".
- قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها محلول مادّة كاشفة (إنديكاتور) "فينول أحمر".
- محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول الحامض بجلد الجسم.
- ماصّة پاستير.

ג. أشيروا إلى 5 أنابيب اختباريّة فارغة: "أ" – "هـ".

- بواسطة الماصّة المؤشَّر عليها "راشح مغليّ"، انقلوا 3 ملل من الراشح **المغليّ** إلى الأنبوب الاختباريّ "**هـ**".

יא. **سدّوا جيّدًا** الأنبوب الاختباريّ "**راشح**"، واخلطوا السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ بواسطة قَلْب الأنبوب الاختباريّ مرّتين.

- بواسطة الماصّة "راشح"، انقلوا راشحًا من الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى الأنابيب الاختباريّة "أ" – "**د**" حسب التفصيل في الجدول 2 الذي أمامكم.

יב. اكتبوا "ماء" على ماصّة 5 ملل، وانقلوا بواسطتها ماءً إلى الأنابيب الاختباريّة "أ" – "**هـ**"، حسب التفصيل في الجدول 2.

- اخلطوا محتوى الأنابيب الاختباريّة بواسطة هزّ خفيف.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم راشح صويا (ملل)	حجم الماء (ملل)
أ	3	1
ب	1	2.5
جـ	2	1.5
د	3	0.5
هـ	3 راشح مغليّ	0.5

المرحلة "ب 2" – فحص نشاط الإنزيم يورياز في راشح من بذور الصويا

יג. اكتبوا "يوريا" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 0.5 ملل من اليوريا إلى كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة "**ب**" – "**هـ**". **لا تضيفوا يوريا إلى الأنبوب الاختباريّ** "أ".

- هزّوا كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا، وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 3 دقائق.

/ يتبع في صفحة 5 /

أثناء الانتظار، اقرأوا (بدون تنفيذ) البندين "יד–טו" والمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1".

יד. بعد مرور 3 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יג"، أضيفوا قطرة واحدة من فينول أحمر إلى كلّ واحد من خمسة الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ"، وهزّوا الأنابيب الاختباريّة هزًّا خفيفًا.

لمعلوماتكم 1:
فينول أحمر هو مادّة كاشفة (إنديكاتور) لونه في التجربة التي ستجرونها هو أحمر – ورديّ في بيئة قاعديّة، وأصفر – برتقاليّ في بيئة حامضيّة.

טו. اعتمِدوا على المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1"، واكتبوا بالنسبة لكلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ" إذا كان حامضيًّا أم قاعديًّا:
الأنبوب الاختباريّ "أ" _____، الأنبوب الاختباريّ "ب" _____، الأنبوب الاختباريّ "جـ" _____،
الأنبوب الاختباريّ "د" _____، الأنبوب الاختباريّ "هـ" _____.

في التجربة لاحقًا، ستستعملون محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$) الذي على الطاولة. يتفاعل الحامض مع قاعدة الأمونيوم التي نتجت في المحاليل.

لمعلوماتكم 2:
كلّما كانت كمّيّة القاعدة التي نتجت في المحلول أكبر، لزمت كمّيّة أكبر من الحامض لمعادلة القاعدة وتغيير لون المادّة الكاشفة (الإنديكاتور) فينول أحمر.

اقرأوا التعليمات في البندين "טז–יח" قبل أن تبدأوا بتنفيذها. عليكم أن تضيفوا قطرات من الحامض **بالتدريج** إلى كلّ واحد من المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"هـ"، وأن **تعدّوا** القطرات.
اعملوا بحذر وبدقّة.

טז. اكتبوا "حامض" على ماصّة الپاستير التي على الطاولة.
- أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "أ" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وبواسطة ماصّة الپاستير أضيفوا إليه قطرة واحدة من الحامض $HC\ell$.
  لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ سيتحوّل إلى أصفر فاتح.
- أعيدوا الأنبوب الاختباريّ "أ" إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

יז. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**ب**" من حامل الأنابيب الاختباريّة. نقِّطوا إلى الأنبوب الاختباريّ قطرة تلو الأخرى من الحامض وهزّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة.
عدّوا القطرات حتّى ينتج في الأنبوب الاختباريّ "ب" لون أصفر فاتح ثابت لمدّة 10 ثوانٍ – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ** "أ". أعيدوا الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.
- اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "ب": _____ قطرات.

انتبهوا: بعد إعادة الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة، يمكن أن يطرأ تغيّر على لون المحلول فيه. **تجاهلوا** هذا التغيّر.

/ يتبع في صفحة 6 /

יח. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "יז" مع الأنابيب الاختباريّة "جـ"، "د"، "هـ".

– اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها: إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ"_____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ "د"_____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ "هـ"_____ قطرات.

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة إلى الكفوف والنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

أجيبوا عن الأسئلة **28-32**.

(6 درجات) **28.** **احسبوا** تركيز الراشح في الأنبوب الاختباريّ "أ" (الجدول 2). **اكتبوا** نتائج الحسابات في الدفتر.

انتبهوا: تركيز الراشح الذي استعملتموه يُعتبر 100%، والحجم النهائيّ في كلّ أنبوب اختباريّ هو 4 ملل (لا تشملوا في الحسابات حجم فينول أحمر الذي أضفتموه إلى الأنابيب الاختباريّة).

اكتبوا نتائج الحسابات في الدفتر.

فصِّلوا حساباتكم بالنسبة للأنبوبين الاختباريّين "ب" وَ "جـ" فقط.

(13 درجة) **29.** **أ.** – حضِّروا جدولًا تلخّصون فيه كلّ مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "י–יח").
– أضيفوا إلى الجدول عمودًا، واكتبوا فيه نتائج حساب تركيز الراشح (السؤال 28).
– اكتبوا في المكان الملائم في الجدول القطرة الواحدة التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" (البند "טז").
– انسخوا إلى الجدول الذي حضّرتموه نتائج التجربة التي كتبتموها في البندين "יז–יח".

(3 درجات) **ب.** – أضيفوا عنوانًا للجدول.
– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(6 درجات) **30.** **أ.** فسِّروا نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة "ب"–"د". تطرَّقوا في التفسير إلى طريقة القياس أيضًا.

(3 درجات) **ب.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "أ" هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في الأنبوب الاختباريّ "أ" في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 7 /

(7 درجات) **31. أ.** اعتمِدوا على نتائج الفحص الذي أجريتموه في القسم الأوّل وعلى نتيجة التجربة في الأنبوب الاختباريّ "هـ" (في القسم الثاني)، وأجيبوا عن البندين الفرعيّين (1)–(2):

(1) هل أثّر غَلْي الراشح على تواجد زلاليّات؟ علِّلوا حسب النتائج.

(2) هل أثّر غَلْي الراشح على نشاط الإنزيم يورياز؟ علِّلوا حسب النتائج.

(4 درجات) **ب.** هل ستكون إجابتكم عن البند الفرعيّ "أ(2)" مشابهة بالنسبة لتأثير الغَلْي على نشاط جميع الإنزيمات في الطبيعة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **32. أ.** أمامكم أربعة من مركّبات التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. **انسخوها إلى الدفتر**. بالنسبة لكلّ مركّب، اكتبوا في **الدفتر** إذا كان متغيِّرًا مستقلًّا أم عاملًا ثابتًا أم طريقة لقياس المتغيّر المتعلّق.

مركّبات التجربة:

- عدد قطرات فينول أحمر.
- تركيز الراشح في الأنابيب الاختباريّة "أ"–"د".
- الحجم الكلّيّ للمحلول في الأنبوب الاختباريّ.
- عدد قطرات الحامض التي لزمت لتغيير لون فينول أحمر.

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

(4 درجات) **جـ.** التركيز الابتدائيّ لليوريا في الأنابيب الاختباريّة "ب"–"هـ"، هو عامل ثابت في التجربة التي أجريتموها. فسِّروا لماذا من المهمّ أن يكون **بالذات** التركيز الابتدائيّ لليوريا عاملًا ثابتًا في التجربة التي أجريتموها.

יט. اقرأوا القطعة التي أمامكم، وَضَعُوا دائرة حول الإمكانيّة الصحيحة (حامضيّة أم قاعديّة) في الجملتين I–II.

أجرى طالب تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتموها. أضاف الطالب إلى المحلولين في الأنبوبين الاختباريّين "جـ"–"د" قطرات من الحامض (البند "יח")، حتّى أصبح لون المحلول أصفر.

I. اللون الأصفر يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

بعد مرور بضعة دقائق تغيّر لون المحلولين مرّة أخرى وعاد ليكون ورديًّا.

II. اللون الورديّ يدلّ على بيئة حامضيّة / قاعديّة.

/ يتبع في صفحة 8 /

أجيبوا عن السؤال **33.**

(درجتان) **33. أ.** ما هو التفسير الممكن لتغيُّر اللون، بعد مرور بضعة دقائق، في المحلولين في الأنبوبين الاختباريّين "جـ" وَ "د"؟

فيما يلي أربع إمكانيّات للإجابة. حدِّدوا ما هي الإجابة الصحيحة و**انسخوها هي فقط** إلى الدفتر.

- مرّ الإنزيم بهدم في البيئة القاعديّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى حامضيّة.
- مرّ الإنزيم بهدم في البيئة الحامضيّة، ولذلك تغيّرت البيئة إلى قاعديّة.
- استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة القاعديّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى حامضيّة.
- استمرّ نشاط الإنزيم في البيئة الحامضيّة أيضًا، وأدّى نشاطه إلى تغيير البيئة إلى قاعديّة.

(درجتان) **ب.** علِّلوا تحديدكم.

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: استعمال اليوريا ومعيق الإنزيم يورياز في الزراعة

يُتوقَّع أن يستمرّ ازدياد عدد سكّان العالم في السنوات القادمة، ولتوفير غذاء لعدد السكّان المتزايد، يجب زيادة كمّيّة المحاصيل الزراعيّة.

تؤدّي الأعمال الزراعيّة إلى أضرار للبيئة أحيانًا، ومن المهمّ محاولة تقليص هذه الأضرار.

اليوريا هو مركَّب عضويّ يحوي ذرّات نيتروجين (N) يُضيفها المزارعون إلى التربة كي يزيدوا كمّيّة المحاصيل.

تستوعب النباتات مركَّبات النيتروجين، كاليوريا، من الأرض. تُستعمَل هذه المركَّبات في خلايا النباتات لبناء مركَّبات عضويّة أخرى تحوي نيتروجينًا، من ضمنها الكلوروفيل.

أجيبوا عن السؤال **34.**

34. أ. اذكروا مركَّبين عضويَّيْن إضافيَّيْن (باستثناء اليوريا والكلوروفيل)، موجودين في النباتات ويحويان ذرّات نيتروجين (N). (درجتان)

في بحث أُجري في قطعتَي أرض مختلفتين في حقل قمح، فحص الباحثون تأثير إضافة اليوريا على كمّيّة المحصول.

في قطعة الأرض 1، فحصوا كيف تؤثّر إضافة كمّيّات مختلفة من اليوريا إلى التربة على وزن محصول حبوب القمح.

نتائج التجربة في قطعة الأرض 1 معروضة في الجدول 3 الذي أمامكم.

الجدول 3

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)
0	2.5
30	2.7
60	3.5
90	3.8
120	4.0

ب. اعتمِدوا على المعلومات التي في مقدّمة القسم الثالث بالنسبة للكلوروفيل، وفسِّروا نتائج التجربة في قطعة الأرض 1. (5 درجات)

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

الإنزيم يورياز (الذي فحصتموه في القسم الثاني) موجود أيضًا في التربة، ومصدره من أنسجة نبتات ميّتة وبكتيريات.
الإنزيم يورياز يحفّز تحليل اليوريا إلى أمونيا (NH_3). على أثر نشاط الإنزيم، يتحلّل جزء من اليوريا التي يضيفونها إلى التربة.
يَنتُج في التحلّل غاز الأمونيا الذي يتطاير جزء منه إلى الهواء في شروط بيئيّة معيّنة.
المادّة NBPT تعمل معيقًا لنشاط الإنزيم يورياز الذي في **التربة**، ويُضيفها المزارعون إلى التربة أثناء إضافة اليوريا.
NBPT لا يُسبِّب ضررًا للنبتة عادةً.

في قطعة أرض أخرى، في حقل قمح (قطعة الأرض 2)، فحص الباحثون كيف تؤثّر إضافة NBPT إلى اليوريا المُضافة إلى التربة على كمّيّة المحصول الزراعيّ.
نتائج البحث في قطعتَي الأرض (قطعة الأرض 1 التي فيها يوريا فقط وقطعة الأرض 2 التي فيها يوريا وكذلك NBPT)، معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

كمّيّة اليوريا (كغم/وحدة مساحة)	**محصول حبوب القمح** (طنّ/وحدة مساحة)	
	قطعة الأرض 1	قطعة الأرض 2
	بدون NBPT	**بإضافة NBPT**
0	2.5	لم يُفحَص
30	2.7	3.0
60	3.5	4.0
90	3.8	4.3
120	4.0	4.6

أجيبوا عن السؤال **35.**

(10 درجات) **35. أ. (1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

(2) اعرضوا في **الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة التي في الجدول 4.
انتبهوا: لا حاجة للإشارة في العرض البيانيّ إلى النقطة التي ذُكر أنّها: لم يُفحص.

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

(4 درجات) **جـ.** اعتمِدوا على المعلومات التي في هذه الصفحة، واقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة في قطعة الأرض 2 (بإضافة NBPT).

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

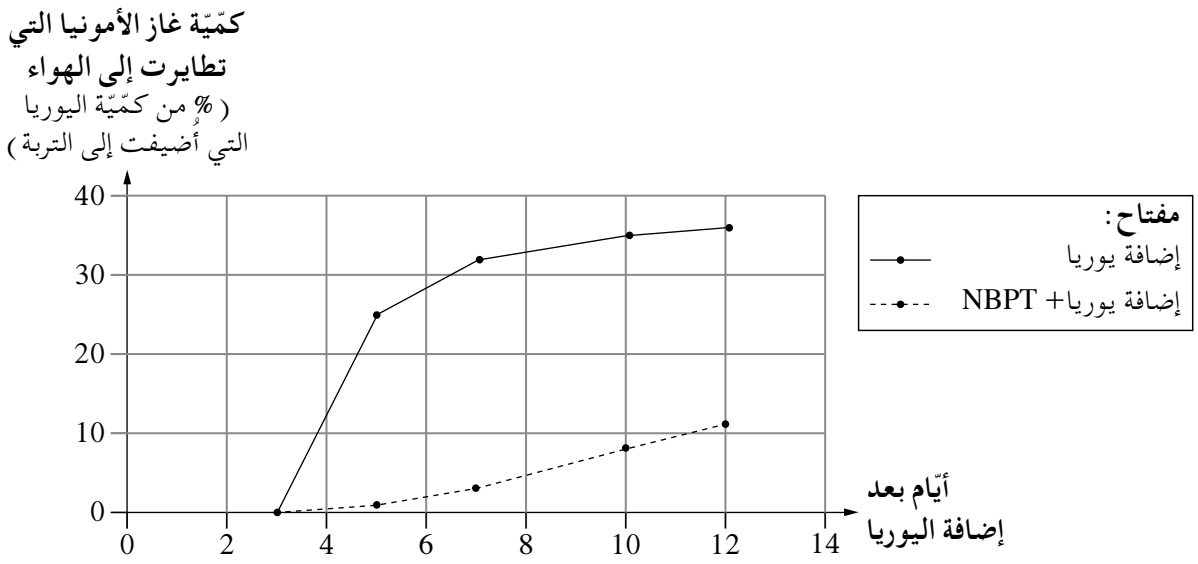
/ يتبع في صفحة 11 /

في دول كثيرة يبحثون عن طرق لتقليل كمّيّة غاز الأمونيا الذي يَنتُج من تحلُّل اليوريا في التربة ويتطاير إلى الهواء، لأنّ غاز الأمونيا يمكن أن يضرّ بصحّة الإنسان وبالتنوّع البيولوجيّ وبمنظومات بيئيّة مختلفة.

في بحث آخر، فحص باحثون كمّيّة غاز الأمونيا الذي يتطاير إلى الهواء في قطعتَي أرض: في إحدى قطعتَي الأرض أضافوا إليها يوريا وفي قطعة الأرض الأخرى أضافوا إليها يوريا وكذلك NBPT .

الرسم البيانيّ الذي أمامكم يعرض الكمّيّة النسبيّة لغاز الأمونيا الذي تطايَرَ إلى الهواء خلال 12 يومًا في قطعتَي الأرض.

تطايُر غاز الأمونيا من التربة التي أُضيفت إليها يوريا أو يوريا + NBPT



أجيبوا عن السؤال **36.**

(3 درجات) **36.** اعتمِدوا على نتائج التجربة المعروضة في الرسم البيانيّ، وفسِّروا كيف يمكن لإضافة NBPT إلى اليوريا أن تؤثّر على مدى الضرر الذي يمكن أن يتسبّب للبيئة على أثر إضافة اليوريا إلى التربة.

سلِّموا للمعلّم المرافق في المختبر 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"ג, 2023
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **43386**
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 ستفحصون عوامل تؤثّر على عمليّة التنفّس الخلويّ في الخميرة.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – التعرّف على طريقة القياس

المرحلة "أ 1" – التعرّف على صفات المادّة الكاشفة (الإنديكاتور) فينول – فتالين

على الطاولة:
- وعاء فيه مياه مقطّرة.
- قنّينة صغيرة مع قطّارة، فيها محلول فينول – فتالين.
- أنبوب اختباريّ فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول القاعدة بجلد الجسم.
- ماصّة پاستير مؤشَّر عليها "NaOH".
- محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول الحامض بجلد الجسم.

ضعوا الكفوف على أيديكم وضعوا النظّارات الواقية.

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا على ثلاثة أنابيب اختباريّة "أ"، "ب"، "جـ".
- اكتبوا "ماء" على ماصّة 10 ملل.
- بواسطة الماصّة، انقلوا 3 ملل من المياه المقطّرة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ".
- أضيفوا إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة قطرتين من محلول فينول – فتالين. هزّوا الأنابيب الاختباريّة قليلًا.

ב. بواسطة ماصّة پاستير "NaOH"، أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" 3 قطرات من قاعدة NaOH، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.

ג. أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**" قطرة واحدة من حامض $HC\ell$، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.
- أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "**جـ**" 3 قطرات من حامض $HC\ell$، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.

/ يتبع في صفحة 3 /

أجيبوا عن السؤال **37.**

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

تمعّنوا في المحاليل التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة بعد تنقيط قطرات القاعدة أو الحامض.

حدِّدوا لون المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، واكتبوا اللون (ورديّ أو عديم اللون) في المكان الملائم في الجدول الذي في الدفتر (في المرحلة I) .

الجدول 1

المرحلة I				المرحلة II
الأنبوب الاختباريّ	**حجم قاعدة NaOH** (عدد القطرات)	**حجم حامض HCℓ** (عدد القطرات)	**لون المحلول الناتج** (ورديّ / عديم اللون)	**النتائج : عدد قطرات قاعدة NaOH التي أضفتموها إلى أن نتج لون ورديّ**
أ	3	–		–
ب	–	1		
جـ	–	3		

انسخوا إلى الدفتر

(درجتان) **ب.** انسخوا الجملتين اللتين أمامكم **إلى الدفتر**، وأكمِلوا اللون الناقص في كلّ جملة.

لون الإنديكاتور فينول – فتالين في البيئة القاعديّة هو: _____ .

لون الإنديكاتور فينول – فتالين في البيئة الحامضيّة هو: _____ .

المرحلة "أ 2" – التعرّف على طريقة لقياس كمّيّة الحامض في المحلول (معايرة)

في التجربة لاحقًا ستضيفون قطرات قاعدة **بالتدريج**، إلى كلّ واحد من المحلولين اللذين في الأنبوبين الاختباريّين "ب" – "جـ"، و**ستعدّون** القطرات.

اقرأوا التعليمات في البندين "ד–ה" قبل أن تبدأوا بتنفيذها.

اعملوا بحذر وبدقّة.

ד. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**ب**" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وبواسطة ماصّة پاستير "NaOH" نقِّطوا قطرة تلو الأخرى إلى الأنبوب الاختباريّ من محلول القاعدة NaOH. هزّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة. **عدُّوا القطرات** إلى أن ينتج في الأنبوب الاختباريّ "ب" لون ورديّ ثابت لمدّة 10 ثوانٍ – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول في الأنبوب الاختباريّ** "أ".

– أعيدوا الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**" في المكان الملائم في الجدول 1 (المرحلة II) الذي **في الدفتر**.

ה. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**جـ**" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وأعيدوا تنفيذ تعليمات البند "ד" مع هذا الأنبوب الاختباريّ.

أجيبوا عن السؤال **38.**

(4 درجات) **38.** فسِّروا لماذا لزم في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "ب" – "جـ"، عدد **مختلف** من القطرات حتّى نتج لون يشبه لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ "أ".

انقلوا الأنابيب الاختباريّة "أ" – "جـ" إلى حاوية الجمع.

/ يتبع في صفحة 4 /

القسم الثاني – تجربة: تأثير الإيثانول وكلوريد المغنيسيوم ($MgC\ell_2$) على وتيرة عمليّة التنفّس الخلويّ في الخميرة

لمعلوماتكم 1:

أ. الإيثانول هو مادّة تذيب الدهون وتؤدّي إلى تغيّرات في المبنى الفراغيّ للزلاليّات (للبروتينات).

ب. في محلول كلوريد المغنيسيوم ($MgC\ell_2$) توجد أيونات مغنيسيوم (Mg^{2+}). أيونات المغنيسيوم ترتبط بإنزيمات كثيرة في الخليّة وتزيد من نجاعة نشاطها. كما وتحسِّن أيونات المغنيسيوم ثبات أنسجة الخلايا.

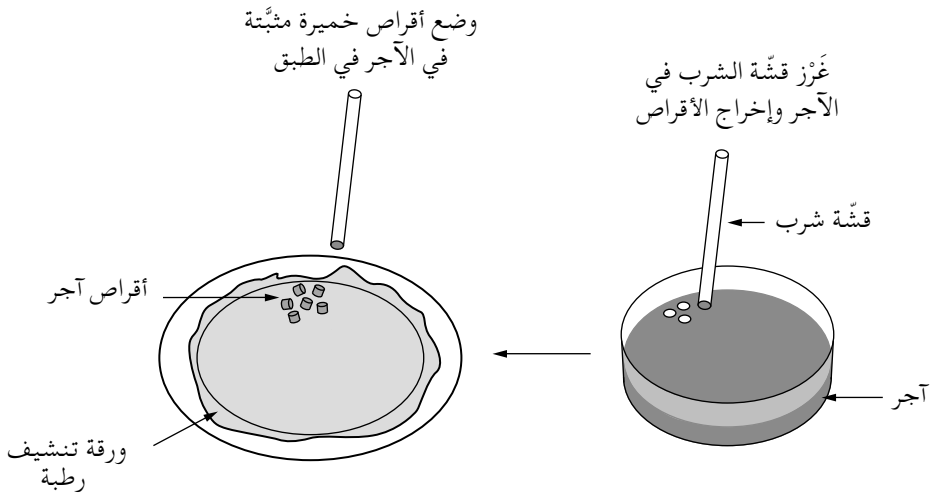
على الطاولة:

- طبق بتري فيه خميرة مثبَّتة في الآجر.
- قشّة شرب قصيرة.
- طبق مُبطَّن بورقة تنشيف رطبة.
- أنبوب اختباريّ فيه محلول إيثانول بتركيز 70% .
- أنبوب اختباريّ فيه محلول $MgC\ell_2$.
- وعاء فيه محلول چلوكوز.

المرحلة "ب 1" – تحضير أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر

حسب التعليمات في البند "ا" الذي أمامكم، ستحضّرون بواسطة قشّة الشرب أقراصًا من الآجر الذي في الطبق. **اقرأوا التعليمات حتّى نهايتها وفقط وبعد ذلك نفّذوها.**

الرسم التوضيحيّ 1: تحضير أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر



الرسم التوضيحيّ 1أ:
تحضير أقراص من الآجر

الرسم التوضيحيّ 1ب:
وضع أقراص في الطبق

ا. أمسكوا قشّة الشرب واغرزوها في الآجر حتّى قاع الطبق (انظروا الرسم التوضيحيّ "1أ"). لفُّوا قشّة الشرب نصف لفّة، أميلوها قليلًا إلى الجانب وأَخرِجوها من الآجر. انتبهوا: الآن يوجد داخل قشّة الشرب قرص من الآجر.

– أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مرّتين إضافيّتين، كي يكون داخل قشّة الشرب 3 أقراص.

/ يتبع في صفحة 5 /

- الآن يجب إخراج الأقراص من قشّة الشرب وَوَضْعُها في الطبق المبطَّن. قوموا بذلك على النحو التالي: أمسِكوا قشّة الشرب من قسمها الأوسط واضغطوا عليها بأصابعكم. استمرّوا في الضغط عدّة مرّات أخرى، وفي كلّ ضغطة قدِّموا أصابعكم قليلًا نحو الطرف السفليّ لقشّة الشرب. بواسطة الضغطات ادفعوا أقراص الآجر التي داخل قشّة الشرب حتّى تتحرّر منها وتُوضَع في الطبق.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّات حتّى يكون في الطبق 40 قرصًا.

لمعلوماتكم 2:
الآجر هو مادّة ذات نسيج جِلي لا يضرّ بخلايا الخميرة. عندما تُنقَع أقراص الخميرة المثبَّتة في الآجر في المحلول، يمكّن الآجر انتقال موادّ من المحلول الخارجيّ إلى خلايا الخميرة، ومن الخميرة إلى المحلول.

א. رقِّموا أربعة أنابيب اختباريّة بالأرقام: 1، 2، 3، 4 . اكتبوا الرقم في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، بجانب حافّته.

ח. اكتبوا على ماصّتَي 10 ملل: على إحداهما "$MgC\ell_2$"، وعلى الأخرى – "إيثانول".

ט. حسب التفصيل في الجدول 2 الذي أمامكم:
- انقلوا إلى الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 ماءً مقطَّرًا بواسطة الماصّة "ماء" (من القسم الأوّل).
- أضيفوا إلى الأنابيب الاختباريّة بواسطة الماصّتين الملائمتين محلول $MgC\ell_2$ وبعد ذلك محلول إيثانول.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم المياه المقطّرة (ملل)	حجم محلول $MgC\ell_2$ (ملل)	حجم محلول الإيثانول بتركيز 70% (ملل)
1	8	0	0
2	7	0	1
3	4	0	4
4	0	4	4

י. على الطاولة وعاء مؤشَّر عليه "حوض ماء"، ووعاء فيه ماء حنفيّة، ومقياس حرارة وسدّادات للأنابيب الاختباريّة.
- اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر ماءً ساخنًا، وحضِّروا حوض ماء بدرجة حرارة في المجال $42^oC - 38^oC$.
- استعينوا إذا دعت الحاجة بماء الحنفيّة الذي في الوعاء المؤشَّر عليه "ماء حنفيّة". افحصوا أنّ ارتفاع الماء في حوض الماء يصل إلى الخطّ المؤشَّر على حوض الماء أو في داخله. إذا كان ارتفاع الماء في حوض الماء أعلى من الخطّ المؤشَّر – اسكبوا الماء الفائض إلى حاوية الجمع.

יא. استعينوا بملعقة صغيرة وانقلوا بحذر 8 أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 – 4.
احرصوا على ألّا تمعسوا الأقراص. لا تضيفوا إلى الأنابيب الاختباريّة أقراصًا ليست كاملة (تضرّرت أثناء التحضير).

יב. **سدّوا** الأنابيب الاختباريّة وأَدخِلوها إلى حوض الماء.
- سجِّلوا الساعة: _____ ، وانتظروا 6 دقائق.
- أثناء الانتظار، افحصوا أنّ درجة حرارة حوض الماء محفوظة، صحِّحوها إذا دعت الحاجة، وأجيبوا عن السؤال 39.

/ يتبع في صفحة 6 /

أجيبوا عن السؤال **39.**

(6 درجات) **39. احسبوا** تركيز الإيثانول في كلّ واحد من المحاليل في الأنابيب الاختباريّة 1 – 4.

انتبهوا: تركيز الإيثانول في المحلول الذي استعملتموه هو 70% ، والحجم النهائيّ في كلّ أنبوب اختباريّ هو 8 ملل.

اكتبوا نتائج الحسابات في الدفتر.

– **فصِّلوا** طريقة الحساب بالنسبة للأنبوبين الاختباريّين 2 وَ 3 فقط.

יג. بعد مرور 6 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יב"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، هزّوها قليلًا وانقلوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اكتبوا على ماصّة 10 ملل "چلوكوز".

– بواسطة الماصّة "چلوكوز" أضيفوا 4 ملل من محلول الچلوكوز إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 – 4.

– **سدّوا** مرّة أخرى جميع الأنابيب الاختباريّة وهزّوها قليلًا كي تخلطوا المحاليل.

– افحصوا أنّ الأرقام التي على الأنابيب الاختباريّة **لم تُمسَح** وصحِّحوا ذلك إذا دعت الحاجة.

יד. افحصوا أنّ درجة الحرارة في حوض الماء محفوظة في المجال $38^{o}C - 42^{o}C$ وصحِّحوها إذا دعت الحاجة.

– انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 إلى حوض الماء.

– سجِّلوا الساعة: _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

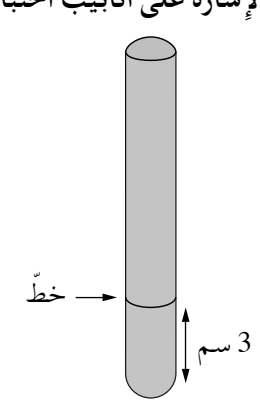
– أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات في البند "טו" الذي أمامكم، واقرأوا البند "טז" (بدون تنفيذه).

افحصوا أنّ درجة الحرارة في حوض الماء محفوظة.

טו. اكتبوا على أربعة أنابيب اختباريّة فارغة: A، B، C، D .

– استعينوا بمسطرة وأشيروا على كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة D–A بخطّ في ارتفاع 3 سم من قاع الأنبوب الاختباريّ (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: الإشارة على أنابيب اختباريّة الفحص D–A



– ضعوا الأنابيب الاختباريّة D–A في حامل الأنابيب الاختباريّة في صفّ حامل الأنابيب الاختباريّة القريب منكم.

– على الطاولة أربع ماصّات پاستير جديدة. اكتبوا عليها: 1A، 2B، 3C، 4D .

/ يتبع في صفحة 7 /

טז. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יד"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 من حوض الماء ورتِّبوها في حامل الأنابيب الاختباريّة على النحو التالي:
ضعوا الأنبوب الاختباريّ 1 خلف الأنبوب الاختباريّ A ، والأنبوب الاختباريّ 2 خلف الأنبوب الاختباريّ B، والأنبوبين الاختباريّين 3 وَ 4 خلف الأنبوبين الاختباريّين C وَ D بالتلاؤم.

יז. بواسطة ماصّة پاستير 1A انقلوا محلولًا من الأنبوب الاختباريّ 1 إلى الأنبوب الاختباريّ A حتّى ارتفاع الخطّ المؤشَّر على الأنبوب الاختباريّ.

- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مع ماصّة پاستير 2B، كي تنقلوا محلولًا من الأنبوب الاختباريّ 2 إلى الأنبوب الاختباريّ B.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مع ماصّتَي پاستير الملائمتين ومع الأنابيب الاختباريّة 3 وَ C ، 4 وَ D بالتلاؤم.

المرحلة "ب 2" – فحص الكمّيّة النسبيّة للحامض في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A–D

لمعلوماتكم 3:
في التفاعل بين ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وبين الماء ينتج حامض (حامض الكربونيك).

יח. نقِّطوا قطرتين من فينول – فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A–D.

اقرأوا التعليمات في البند "יט" قبل تنفيذها.

יט. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ A من حامل الأنابيب الاختباريّة.

- بواسطة ماصّة پاستير "NaOH"، نقِّطوا إلى الأنبوب الاختباريّ A قطرة تلو الأخرى من محلول القاعدة NaOH وهزُّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة. **عدُّوا القطرات** إلى أن ينتج لون ورديّ ثابت لمدّة 10 ثوانٍ.

انتبهوا: شدّة اللون الورديّ التي ستنتج من الممكن أن تكون ضعيفة مقارنةً بتلك التي نتجت في القسم الأوّل من التجربة.

- اكتبوا عدد قطرات القاعدة NaOH التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ A : _____ قطرات.

انتبهوا: بعد إعادة الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة، يمكن أن يطرأ تغيُّر على لون المحلول فيه.
تجاهلوا هذا التغيُّر.

כ. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "יט"مع الأنابيب الاختباريّة B وَ C وَ D ، وعدُّوا القطرات التي أضفتموها إلى أن ينتج لون ورديّ ثابت – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول الذي نتج في الأنبوب الاختباريّ A .**

اكتبوا عدد القطرات التي أضفتموها: إلى الأنبوب الاختباريّ B _____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ C _____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ D _____ قطرات.

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة إلى الكفوف والنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن.

/ يتبع في صفحة 8 /

أجيبوا عن الأسئلة **40-45**.

(7 درجات) **40. أ.** أمامكم أربعة من مركِّبات التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. **انسخوها إلى الدفتر.**
بالنسبة لكلّ مركِّب، اكتبوا **في الدفتر** إذا كان عاملًا ثابتًا أم متغيِّرا متعلّقًا أم طريقة لقياس المتغيّر المتعلّق.
مركِّبات التجربة:

- وتيرة التنفّس الخلويّ في الخميرة المثبَّتة في الآجر.
- عدد قطرات القاعدة NaOH التي لزمت لتغيير لون المحلول إلى ورديّ.
- التركيز الابتدائيّ للچلوكوز في الأنابيب الاختباريّة.
- درجة حرارة الماء في حوض الماء.

(3 درجات) **ب.** تواجُد كلوريد المغنيسيوم ($MgC\ell_2$) في الأنابيب الاختباريّة هو متغيّر مستقلّ في التجربة التي أجريتموها.
ما هو المتغيّر المستقلّ الآخر في التجربة؟

(13 درجة) **41. أ.** حضِّروا في **الدفتر** جدولًا تلخّصون فيه مجرى التجربة ونتائجها. (لراحتكم بإمكانكم رسم الجدول في الدفتر على عرض الصفحة.)
يجب أن يشمل الجدول المركِّبات التالية فقط:

- تركيز الإيثانول (السؤال 39).
- حجم محلول $MgC\ell_2$.
- تواجُد أقراص خميرة (البند "יא").
- تواجُد چلوكوز (البند "יג").
- نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة D–A (في البندين "יט"–"כ").

(4 درجات) **ب.** – أضيفوا عنوانًا للجدول.
– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(4 درجات) **42.** أضفتم إلى كلّ واحد من المحاليل في التجربة 8 أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر. اشرحوا لماذا من المهمّ بأن يكون عدد الأقراص **بالذات** عاملًا ثابتًا في التجربة التي أجريتموها.

/ يتبع في صفحة 9 /

(6 درجات) **43.** **أ.** اقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A–C. تطرّقوا في التفسير أيضًا إلى المعلومات التي في القطعتين "لمعلوماتكم" 1 وَ 3 وإلى طريقة القياس.

(4 درجات) **ب.** اقترِحوا تفسيرًا للفرق بين النتيجة التي حصلتم عليها في الأنبوب الاختباريّ C والنتيجة في الأنبوب الاختباريّ D . تطرّقوا في التفسير أيضًا إلى المعلومات التي في القطعتين "لمعلوماتكم" 1 وَ 3 .

(4 درجات) **جـ.** اقترح طالب أن يضيف إلى مجرى التجربة معالجة أخرى – أنبوب اختباريّ فيه 12 ملل من الماء وَ 8 أقراص خميرة **فقط** (بدون إضافة محلول چلوكوز).
قدِّروا هل سيكون عدد قطرات القاعدة التي ستلزم حتّى ينتج لون ورديّ في المحلول الذي سيُؤخذ من هذا الأنبوب الاختباريّ، أصغر أم مساويًا أم أكبر من عدد القطرات التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ A (البند "יט"). فسِّروا تقديركم.

(3 درجات) **44.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 1 هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في الأنبوب الاختباريّ 1 في مجرى التجربة.

(4 درجات) **45.** طلّاب أجروا التجربة التي أجريتموها (في القسم الثاني) ادّعوا أنّ تأثير الإيثانول على وتيرة التنفّس الخلويّ سيكون متشابهًا في جميع الكائنات الحيّة. هل ادّعاء الطلّاب صحيح؟ فسِّروا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير تركيز الإيثانول على تكاثر الخميرة

الإيثانول هو أحد نواتج عمليّة التخمُّر التي تحدث في الخميرة. يوجد للإيثانول قيمة كبيرة في صناعة النبيذ، ويُستعمَل كوقود بيولوجيّ ومادّة تعقيم وغير ذلك.

الإيثانول بتراكيز معيّنة الموجود في بيئة الخميرة، يقيِّد وتيرة العمليّات التي تحدث في خلايا الخميرة، وعلى أثر ذلك تكون أيضًا وتيرة تكاثر الخميرة أبطأ.

يحاول باحثون كثيرون إيجاد صنف خميرة يستطيع العيش في بيئة فيها تركيز الإيثانول عالٍ والتكاثر بوتيرة سريعة.

التجربة 1

أضاف باحثون إيثانولًا بتراكيز مختلفة إلى محلول تنمية فيه خميرة. فحص الباحثون وتيرة تكاثر صنفَي خميرة خلال 48 ساعة. في الجدول 3 الذي أمامكم معطيات عن وتيرة تكاثر الخميرة في محاليل فيها إيثانول بتراكيز مختلفة.

الجدول 3

تركيز الإيثانول (%)	**وتيرة تكاثر الخميرة** (وحدات نسبيّة)	
	الصنف "أ"	**الصنف "ب"**
0	1.9	2.0
4	1.9	2.1
8	1.3	1.8
10	0.7	1.6
12	0.2	1.3
16	0.0	0.5

أجيبوا عن السؤال **46**.

(10 درجات) **46. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 3 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

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

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

(3 درجات) **جـ.** **حدِّدوا** أيّ صنف من الصنفين – الصنف "أ" أم الصنف "ب" – هو أكثر صمودًا أمام تأثيرات الإيثانول.

علِّلوا تحديدكم. اعتمِدوا في إجابتكم على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 11 /

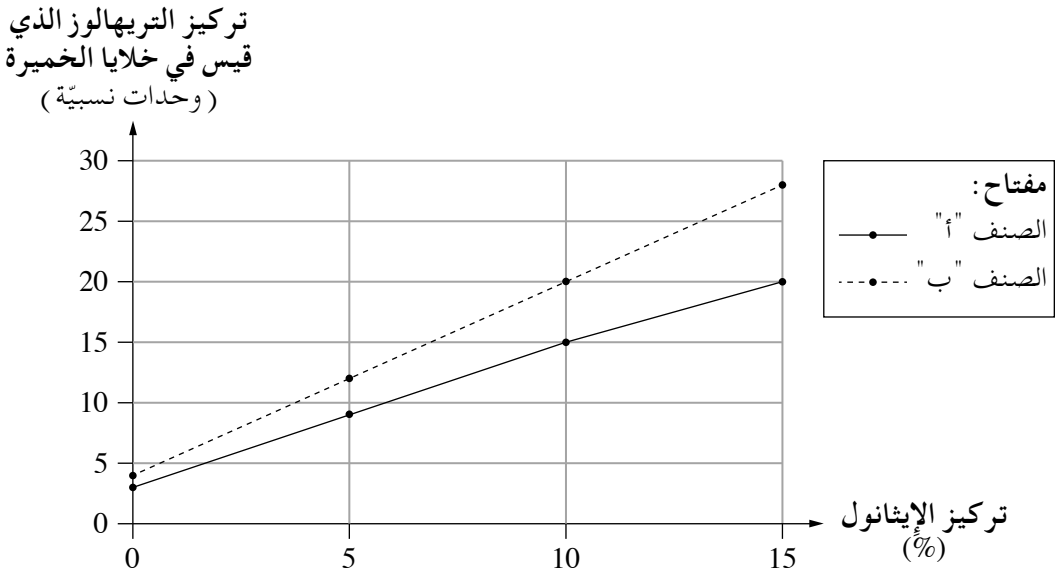
التجربة 2

في خلايا الخميرة يوجد السكّر تريهالوز الذي يُستعمَل مادّة ادّخاريّة. وُجد في الأبحاث أنّ تواجد تريهالوز في خلايا الخميرة يحميها من الأضرار التي يُسبِّبها الإيثانول لأنسجة الخليّة وللزلاليّات.

نمّى باحثون خميرة من الصنفين في محاليل تحوي إيثانولًا بتراكيز مختلفة. بعد مرور وقت معيّن، قاس الباحثون تراكيز التريهالوز في خلايا الخميرة.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ 2.

الرسم البيانيّ 2: تأثير تراكيز الإيثانول في المحلول على تركيز التريهالوز في خلايا الخميرة



أجيبوا عن السؤالين **47-48**.

(5 درجات) **47.** اعتمدوا على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 2 وعلى المعلومات المتعلّقة بسكّر التريهالوز، وفسِّروا نتائج الصنف "ب" المعروضة في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه (السؤال 46).

في خلايا الخميرة يوجد إنزيم يُحفِّز بناء سكّر التريهالوز من سكّريّات أحاديّة، ويوجد إنزيم آخر يُحفِّز تحليل التريهالوز إلى سكّريّات أحاديّة. هذان الإنزيمان ينشطان في الخليّة حسب تراكيز الإيثانول في الخليّة وفي بيئتها.

فحص الباحثون نشاط الإنزيم الذي يحفّز تحليل التريهالوز في الخليّة إلى سكّريّات أحاديّة في صنفَي الخميرة.

وُجد أنّه في المحلول الذي فيه تركيز الإيثانول 10% ، وتيرة نشاط الإنزيم الذي يحفِّز تحليل التريهالوز في الصنف "ب" هي أقلّ بالمقارنة مع الصنف "أ"، ووتيرة تكاثر الصنف "ب" هي أعلى.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 12 /

(4 درجات) **48. أ.** فسِّروا لماذا في المحلول الذي فيه تركيز الإيثانول هو 10% – وتيرة النشاط المنخفض للإنزيم الذي يُحفِّز تحليل التريهالوز تُمكّن وتيرة تكاثر أعلى للصنف "ب" بالمقارنة مع الصنف "أ".

(3 درجات) **ب.** فسِّروا كيف أنّ حماية غشاء الخليّة في البيئة التي يوجد فيها إيثانول تُمكِّن خلايا الخميرة من المحافظة على اتّزان بدنيّ.

سلِّموا للمعلّم المرافِق في المختبر 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"ג, 2023
מספר השאלון: **43386**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2023
رقم النّموذج: **43386**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

בעיה 5

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 عوامل تؤثّر على عمليّة التنفّس الخلويّ في الخميرة.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – التعرّف على طريقة القياس

المرحلة "أ 1" – التعرّف على صفات المادّة الكاشفة (الإنديكاتور) فينول – فتالين

على الطاولة:
- وعاء فيه مياه مقطّرة.
- قنّينة صغيرة مع قطّارة، فيها محلول فينول – فتالين.
- أنبوب اختباريّ فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول القاعدة بجلد الجسم.
- ماصّة پاستير مؤشَّر عليها "NaOH".
- محلول حامض الكلوريدريك ($HC\ell$). الحذر! يجب الامتناع عن مساس محلول الحامض بجلد الجسم.

ضعوا الكفوف على أيديكم وضعوا النظّارات الواقية.

א. بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتبوا على ثلاثة أنابيب اختباريّة "أ"، "ب"، "جـ".
- اكتبوا "ماء" على ماصّة 10 ملل.
- بواسطة الماصّة، انقلوا 3 ملل من المياه المقطّرة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ".
- أضيفوا إلى كلّ واحد من ثلاثة الأنابيب الاختباريّة قطرتين من محلول فينول – فتالين. هزّوا الأنابيب الاختباريّة قليلًا.

ב. بواسطة ماصّة پاستير "NaOH"، أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" 3 قطرات من قاعدة NaOH، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.

ג. أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**" قطرة واحدة من حامض $HC\ell$، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.
- أضيفوا إلى الأنبوب الاختباريّ "**جـ**" 3 قطرات من حامض $HC\ell$، وهزّوا الأنبوب الاختباريّ قليلًا.

/ يتبع في صفحة 3 /

أجيبوا عن السؤال **49.**

(5 درجات) **49. أ.** انسخوا الجدول 1 الذي أمامكم **إلى الدفتر** .

تمعّنوا في المحاليل التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة بعد تنقيط قطرات القاعدة أو الحامض .

حدِّدوا لون المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، واكتبوا اللون (ورديّ أو عديم اللون) في المكان الملائم في الجدول الذي في الدفتر (في المرحلة I) .

الجدول 1

المرحلة I				المرحلة II
الأنبوب الاختباريّ	**حجم قاعدة NaOH** (عدد القطرات)	**حجم حامض HCℓ** (عدد القطرات)	**لون المحلول الناتج** (ورديّ / عديم اللون)	**النتائج : عدد قطرات قاعدة NaOH التي أضفتموها إلى أن نتج لون ورديّ**
أ	3	–		–
ب	–	1		
جـ	–	3		

انسخوا إلى الدفتر

(درجتان) **ب.** انسخوا الجملتين اللتين أمامكم **إلى الدفتر** ، وأكمِلوا اللون الناقص في كلّ جملة .

لون الإنديكاتور فينول – فتالين في البيئة القاعديّة هو : _____ .

لون الإنديكاتور فينول – فتالين في البيئة الحامضيّة هو : _____ .

المرحلة "أ 2" – التعرّف على طريقة لقياس كمّيّة الحامض في المحلول (معايرة)

في التجربة لاحقًا ستضيفون قطرات قاعدة **بالتدريج** ، إلى كلّ واحد من المحلولين اللذين في الأنبوبين الاختباريّين "ب" – "جـ" ، و**ستعدّون** القطرات .

اقرأوا التعليمات في البندين "ד–ה" قبل أن تبدأوا بتنفيذها .

اعملوا بحذر وبدقّة .

ד. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**ب**" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وبواسطة ماصّة پاستير "NaOH" نقِّطوا قطرة تلو الأخرى إلى الأنبوب الاختباريّ من محلول القاعدة NaOH . هزّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة . **عدُّوا القطرات** إلى أن ينتج في الأنبوب الاختباريّ لون ورديّ ثابت لمدّة 10 ثوانٍ – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول في الأنبوب الاختباريّ** "أ" .

– أعيدوا الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة .

– اكتبوا عدد القطرات التي نقّطتموها إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**" في المكان الملائم في الجدول 1 (المرحلة II) الذي **في الدفتر** .

ה. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ "**جـ**" من حامل الأنابيب الاختباريّة، وأعيدوا تنفيذ تعليمات البند "ד" مع هذا الأنبوب الاختباريّ .

أجيبوا عن السؤال **50.**

(4 درجات) **50.** فسِّروا لماذا لزم في كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "ب" – "جـ" ، عدد **مختلف** من القطرات حتّى نتج لون يشبه لون المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ "أ" .

انقلوا الأنابيب الاختباريّة "أ" – "جـ" إلى حاوية الجمع .

/ يتبع في صفحة 4 /

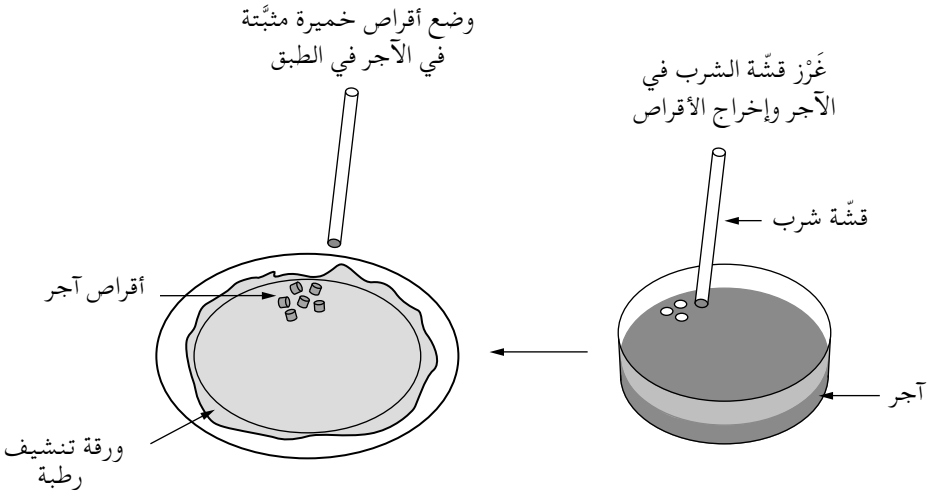
القسم الثاني – تجربة: تأثير الإيثانول والجلوكوز على وتيرة عمليّة التنفّس الخلويّ في الخميرة.

لمعلوماتكم 1:
الإيثانول هو مادّة تذيب الدهون وتؤدّي إلى تغيّرات في المبنى الفراغيّ للزلاليّات.

على الطاولة:
- طبق بتري فيه خميرة مثبَّتة في الآجر.
- قشّة شرب قصيرة.
- طبق مُبطَّن بورقة تنشيف رطبة.
- أنبوب اختباريّ فيه محلول إيثانول بتركيز 70% .
- أنبوب اختباريّ فيه محلول چلوكوز بتركيز 0.5M.

المرحلة "ب 1" – تحضير أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر
حسب التعليمات في البند "ا" الذي أمامكم، ستحضّرون بواسطة قشّة الشرب أقراصًا من الآجر الذي في الطبق. **اقرأوا التعليمات حتّى نهايتها وفقط وبعد ذلك نفّذوها.**

الرسم التوضيحيّ 1: تحضير أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر



الرسم التوضيحيّ 1أ:
تحضير أقراص من الآجر

الرسم التوضيحيّ 1ب:
وضع أقراص في الطبق

ا. أمسكوا قشّة الشرب واغرزوها في الآجر حتّى قاع الطبق (انظروا الرسم التوضيحيّ "1أ"). لفُّوا قشّة الشرب نصف لفّة، أميلوها قليلًا إلى الجانب وأَخرِجوها من الآجر. انتبهوا: الآن يوجد داخل قشّة الشرب قرص من الآجر.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مرّتين إضافيّتين، كي يكون داخل قشّة الشرب 3 أقراص.
- الآن يجب إخراج الأقراص من قشّة الشرب وَوَضْعُها في الطبق المبطَّن. قوموا بذلك على النحو التالي: أمسِكوا قشّة الشرب من قسمها الأوسط واضغطوا عليها بأصابعكم. استمرّوا في الضغط عدّة مرّات أخرى، وفي كلّ ضغطة قدِّموا أصابعكم قليلًا نحو الطرف السفليّ لقشّة الشرب. بواسطة الضغطات ادفعوا أقراص الآجر التي داخل قشّة الشرب حتّى تتحرّر منها وتُوضَع في الطبق.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّات حتّى يكون في الطبق 40 قرصًا.

/ يتبع في صفحة 5 /

لمعلوماتكم 2:

الآجر هو مادّة ذات نسيج جِلي لا يضرّ بخلايا الخميرة. عندما تُنقَع أقراص الخميرة المثبَّتة في الآجر في المحلول، يمكّن الآجر انتقال موادّ من المحلول الخارجيّ إلى خلايا الخميرة، ومن الخميرة إلى المحلول.

א. رقِّموا أربعة أنابيب اختباريّة بالأرقام: 1، 2، 3، 4 . اكتبوا الرقم في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، بجانب حافّته.

ח. اكتبوا على ماصّة 10 ملل "إيثانول".

حسب التفصيل في الجدول 2 الذي أمامكم:

- انقلوا إلى الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 ماءً مقطَّرًا بواسطة الماصّة "ماء" (من القسم الأوّل).
- بواسطة الماصّة "إيثانول"، أضيفوا إيثانولًا إلى الأنبوب الاختباريّ 4 فقط.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم المياه المقطّرة (ملل)	حجم محلول الإيثانول بتركيز 70% (ملل)
1	5	0
2	9	0
3	9	0
4	0	4.5

ט. على الطاولة وعاء مؤشَّر عليه "حوض ماء"، ووعاء فيه ماء حنفيّة، ومقياس حرارة وسدّادات للأنابيب الاختباريّة.

- اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر ماءً ساخنًا، وحضِّروا حوض ماء بدرجة حرارة في المجال $42^oC - 38^oC$.
- استعينوا إذا دعت الحاجة بماء الحنفيّة الذي في الوعاء المؤشَّر عليه "ماء حنفيّة". افحصوا أنّ ارتفاع الماء في حوض الماء يصل إلى الخطّ المؤشَّر على حوض الماء أو في داخله. إذا كان ارتفاع الماء في حوض الماء أعلى من الخطّ المؤشَّر – اسكبوا الماء الفائض إلى حاوية الجمع.

י. استعينوا بملعقة صغيرة وانقلوا بحذر 8 أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 – 4.
احرصوا على ألّا تمعسوا الأقراص. لا تضيفوا إلى الأنابيب الاختباريّة أقراصًا ليست كاملة (تضرّرت أثناء التحضير).

יא. **سدّوا** الأنابيب الاختباريّة وأدخِلوها إلى حوض الماء.

- سجِّلوا الساعة: _____ ، وانتظروا 6 دقائق.
- أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات في البند "יב"، افحصوا أنّ درجة حرارة حوض الماء محفوظة وصحِّحوها إذا دعت الحاجة.

יב. سجِّلوا على ماصّة 10 ملل "چلوكوز 1".

- اكتبوا على ثلاث ماصّات 1 ملل: "چلوكوز 2"، "چلوكوز 3"، "چلوكوز 4".

יג. بعد مرور 6 دقائق من الساعة التي سجَّلتموها في البند "יא"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، هزّوها قليلًا وانقلوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

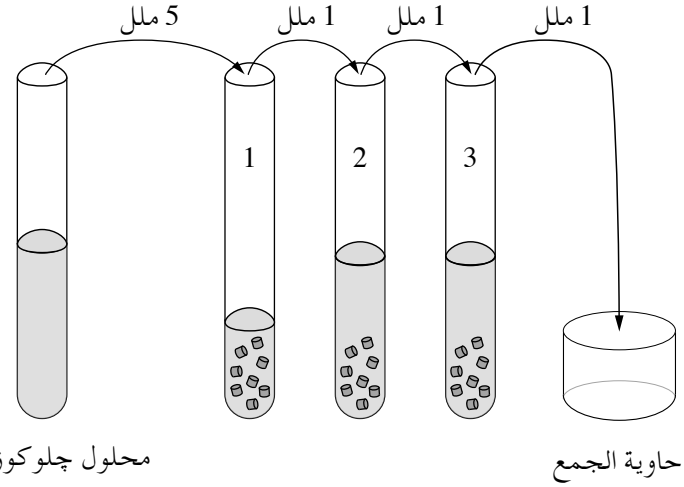
/ يتبع في صفحة 6 /

יד. اقرأوا التعليمات في هذا البند قبل تنفيذها.

تحت تصرّفكم محلول چلوكوز بتركيز 0.5M . عليكم تحضير محاليل چلوكوز بتراكيز مختلفة حسب التعليمات التالية.

- بواسطة الماصّة "چلوكوز 1"، انقلوا 4.5 مللٍ من محلول چلوكوز بتركيز 0.5M إلى الأنبوب الاختباريّ **4** . هزّوا الأنبوب الاختباريّ 4 قليلًا.
- بواسطة الماصّة "چلوكوز 1"، انقلوا 5 مللٍ من محلول چلوكوز بتركيز 0.5M إلى الأنبوب الاختباريّ **1** (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).
  هزّوا الأنبوب الاختباريّ 1 قليلًا، لخلط المحلول.
- بواسطة الماصّة "چلوكوز 2"، انقلوا 1 مللٍ من المحلول من الأنبوب الاختباريّ **1** إلى الأنبوب الاختباريّ **2** (انظروا الرسم التوضيحيّ 2). هزّوا الأنبوب الاختباريّ 2 قليلًا.
- بواسطة الماصّة "چلوكوز 3"، انقلوا 1 مللٍ من المحلول من الأنبوب الاختباريّ **2** إلى الأنبوب الاختباريّ **3** (انظروا الرسم التوضيحيّ 2). هزّوا الأنبوب الاختباريّ 3 قليلًا.
- بواسطة الماصّة "چلوكوز 4"، انقلوا 1 مللٍ من المحلول من الأنبوب الاختباريّ **3** إلى حاوية الجمع (انظروا الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2: تحضير محاليل چلوكوز بتراكيز مختلفة



טו. سدّوا مرّة أخرى جميع الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 وهزّوها قليلًا كي تخلطوا المحاليل.

- تأكّدوا أنّ الأرقام التي على الأنابيب الاختباريّة لم تُمسَح، وصحِّحوا ذلك إذا دعت الحاجة.

טז. افحصوا أنّ درجة الحرارة في حوض الماء محفوظة في المجال $42^oC - 38^oC$ وصحِّحوها إذا دعت الحاجة.

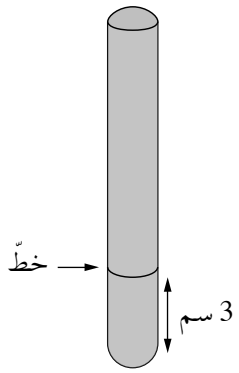
- انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1 – 4 إلى حوض الماء.
- سجِّلوا الساعة: _____ ، وانتظروا 10 دقائق.
- أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات في البند "יז" الذي أمامكم، واقرأوا البند "יח" (بدون تنفيذه).
  افحصوا أنّ درجة الحرارة في حوض الماء محفوظة.

יז. اكتبوا على أربعة أنابيب اختباريّة فارغة: A، B، C، D .

- استعينوا بمسطرة وأشيروا على كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة D–A بخطّ في ارتفاع 3 سم من قاع الأنبوب الاختباريّ (انظروا الرسم التوضيحيّ 3 في الصفحة التالية).

/ يتبع في صفحة 7 /

الرسم التوضيحيّ 3: الإشارة على أنابيب اختباريّة الفحص D–A



- ضعوا الأنابيب الاختباريّة D–A في حامل الأنابيب الاختباريّة في صفّ حامل الأنابيب الاختباريّة القريب منكم.
- على الطاولة أربع ماصّات پاستير جديدة. اكتبوا عليها: 1A، 2B، 3C، 4D .

יח. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجَّلتموها في البند "טז"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة 1–4 من حوض الماء، ورتِّبوها في حامل الأنابيب الاختباريّة على النحو التالي:
ضعوا الأنبوب الاختباريّ 1 خلف الأنبوب الاختباريّ A ، والأنبوب الاختباريّ 2 خلف الأنبوب الاختباريّ B، والأنبوبين الاختباريّين 3 وَ 4 خلف الأنبوبين الاختباريّين C وَ D بالتلاؤم.

יט. بواسطة ماصّة پاستير 1A انقلوا محلولًا من الأنبوب الاختباريّ 1 إلى الأنبوب الاختباريّ A حتّى ارتفاع الخطّ المؤشَّر على الأنبوب الاختباريّ.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مع ماصّة پاستير 2B، كي تنقلوا محلولًا من الأنبوب الاختباريّ 2 إلى الأنبوب الاختباريّ B.
- أعيدوا تنفيذ هذه العمليّة مع ماصّتَي پاستير الملائمتين ومع الأنابيب الاختباريّة 3 وَ C ، 4 وَ D بالتلاؤم.

/ يتبع في صفحة 8 /

المرحلة "ب 2" – فحص الكمّيّة النسبيّة للحامض في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة D–A

لمعلوماتكم 3:
في التفاعل بين ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وبين الماء ينتج حامض (حامض الكربونيك) .

כ. نقّطوا قطرتين من فينول – فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة D–A .

اقرأوا التعليمات في البند "כא" قبل تنفيذها .

כא. أخرِجوا الأنبوب الاختباريّ A من حامل الأنابيب الاختباريّة .

– بواسطة ماصّة پاستير "NaOH"، نقّطوا إلى الأنبوب الاختباريّ A قطرة تلو الأخرى من محلول القاعدة NaOH وهزُّوا الأنبوب الاختباريّ بعد إضافة كلّ قطرة . **عدُّوا القطرات** إلى أن ينتج لون ورديّ ثابت لمدّة 10 ثوانٍ .

انتبهوا: شدّة اللون الورديّ التي ستنتج من الممكن أن تكون ضعيفة مقارنةً بتلك التي نتجت في القسم الأوّل من التجربة .

– اكتبوا عدد قطرات القاعدة NaOH التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ A : _____ قطرات .

انتبهوا: بعد إعادة الأنبوب الاختباريّ إلى حامل الأنابيب الاختباريّة، يمكن أن يطرأ تغيُّر على لون المحلول فيه .
تجاهلوا هذا التغيُّر .

כב. أعيدوا تنفيذ التعليمات التي في البند "כא"مع الأنابيب الاختباريّة B وَ C وَ D ، وعدُّوا القطرات التي أضفتموها إلى أن ينتج لون ورديّ ثابت – **يشبه قدر الإمكان لون المحلول الذي نتج في الأنبوب الاختباريّ A .**

اكتبوا عدد القطرات التي أضفتموها: إلى الأنبوب الاختباريّ B _____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ C _____ قطرات،
إلى الأنبوب الاختباريّ D _____ قطرات .

في الامتحان لاحقًا، لا حاجة إلى الكفوف والنظّارات الواقية، لذلك أزيلوها الآن .

أجيبوا عن الأسئلة **51-57** .

(6 درجات) **51.** **احسبوا** تركيز الچلوكوز في كلّ واحد من المحاليل في الأنابيب الاختباريّة 1–3 في البند "יד" – في المرحلة التي كان فيها في كلّ أنبوب اختباريّ 10 ملل من المحلول (قبل أن تُخرِجوا منه محلولًا) .
احسبوا تركيز الچلوكوز في المحلول الذي في الأنبوب الاختباريّ 4 في البند "יד" – عندما يكون في الأنبوب الاختباريّ 9 ملل .
انتبهوا: تركيز الچلوكوز في المحلول الذي نقلتموه إلى الأنبوبين الاختباريّين 1 وَ 4 هو 0.5M .
اكتبوا نتائج الحسابات في الدفتر .
فصِّلوا طريقة الحساب بالنسبة للأنبوبين الاختباريّين 1 وَ 2 فقط .

(انتبهوا : تكملة الأسئلة في الصفحة التالية .)

/ يتبع في صفحة 9 /

(7 درجات) **52.** **أ.** أمامكم أربعة من مركّبات التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني. **انسخوها إلى الدفتر.**
بالنسبة لكلّ مركّب، اكتبوا **في الدفتر** إذا كان عاملًا ثابتًا أم متغيِّرا متعلّقًا أم طريقة لقياس المتغيّر المتعلّق.
مركّبات التجربة:

- عدد قطرات القاعدة NaOH التي لزمت لتغيير لون المحلول إلى ورديّ.
- وتيرة التنفّس الخلويّ في الخميرة المثبَّتة في الآجر.
- درجة حرارة الماء في حوض الماء.
- عدد قطرات فينول – فتالين.

(3 درجات) **ب.** تواجُد إيثانول في الأنابيب الاختباريّة هو متغيّر مستقلّ في التجربة التي أجريتموها.
ما هو المتغيّر المستقلّ الآخر في التجربة؟

(13 درجة) **53.** **أ.** حضِّروا في **الدفتر** جدولًا تلخّصون فيه مجرى التجربة ونتائجها. يجب أن يشمل الجدول المركّبات التالية فقط:

- تركيز الجلوكوز (السؤال 51).
- حجم محلول الإيثانول (الجدول 2).
- تواجُد أقراص خميرة (البند "ג").
- نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة A–D (في البندين " כא"–"כב").

(4 درجات) **ب.** – أضيفوا عنوانًا للجدول.
– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(4 درجات) **54.** أضفتم إلى كلّ واحد من المحاليل في التجربة 8 أقراص خميرة مثبَّتة في الآجر. اشرحوا لماذا من المهمّ بأن يكون عدد الأقراص **بالذات** عاملًا ثابتًا في التجربة التي أجريتموها.

(6 درجات) **55.** **أ.** اقترِحوا تفسيرًا لنتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A–C. تطرّقوا في التفسير أيضًا إلى المعلومات التي في القطعتين "لمعلوماتكم" 1 وَ 3 وإلى طريقة القياس.

(4 درجات) **ب.** اقترِحوا تفسيرًا للفرق بين النتيجة التي حصلتم عليها في الأنبوب الاختباريّ D والنتيجة في الأنبوب الاختباريّ A . تطرّقوا في التفسير أيضًا إلى المعلومات التي في القطعتين "لمعلوماتكم" 1 وَ 3 .

56. اقترح طالب أن يضيف إلى مجرى التجربة معالجة ضابطة – أنبوب اختباريّ فيه 9 ملل من الماء وَ 8 أقراص خميرة **فقط** (بدون إضافة محلول جلوكوز).

(4 درجات) **أ.** قدِّروا هل سيكون عدد قطرات القاعدة الذي سيلزم إلى أن ينتج لون ورديّ في المحلول الذي سيؤخذ من هذا الأنبوب الاختباريّ، أصغر أم مساويًا أم أكبر من عدد القطرات التي أضفتموها إلى الأنبوب الاختباريّ A (البند "כא"). فسِّروا تقديركم.

(3 درجات) **ب.** اشرحوا ما هي أهمّيّة إضافة هذه المعالجة الضابطة إلى مجرى التجربة.

(4 درجات) **57.** طلّاب أجروا التجربة التي أجريتموها (في القسم الثاني) ادّعوا أنّ تأثير الإيثانول على وتيرة التنفّس الخلويّ سيكون متشابهًا في جميع الكائنات الحيّة. هل ادّعاء الطلّاب صحيح؟ فسِّروا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير تركيز الإيثانول على تكاثر الخميرة

الإيثانول هو أحد نواتج عمليّة التخمُّر التي تحدث في الخميرة. يوجد للإيثانول قيمة كبيرة في صناعة النبيذ، ويُستعمَل كوقود بيولوجيّ ومادّة تعقيم وغير ذلك.

الإيثانول بتراكيز معيّنة في بيئة الخميرة، يقيِّد وتيرة العمليّات التي تحدث في خلايا الخميرة، وعلى أثر ذلك تكون أيضًا وتيرة تكاثر الخميرة أبطأ.

يحاول باحثون كثيرون إيجاد صنف من خميرة يستطيع العيش في بيئة فيها تركيز الإيثانول عالٍ والتكاثر بوتيرة سريعة.

التجربة 1

أضاف باحثون إيثانولًا بتراكيز مختلفة إلى محلول تنمية فيه خميرة. فحص الباحثون وتيرة تكاثر صنفَي خميرة خلال 48 ساعة. في الجدول 3 الذي أمامكم معطيات عن وتيرة تكاثر الخميرة في محاليل فيها إيثانول بتراكيز مختلفة.

الجدول 3

تركيز الإيثانول (%)	**وتيرة تكاثر الخميرة** (وحدات نسبيّة)	
	الصنف "أ"	**الصنف "ب"**
0	1.9	2.0
4	1.9	2.1
8	1.3	1.8
10	0.7	1.6
12	0.2	1.3
16	0.0	0.5

أجيبوا عن السؤال **58**.

(10 درجات) **58. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 3 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا الإجابة.

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

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

(3 درجات) **جـ.** **حدِّدوا** أيّ صنف من الصنفين – الصنف "أ" أم الصنف "ب" – هو أكثر صمودًا أمام تأثيرات الإيثانول. **علِّلوا** تحديدكم. اعتمِدوا في إجابتكم على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 11 /

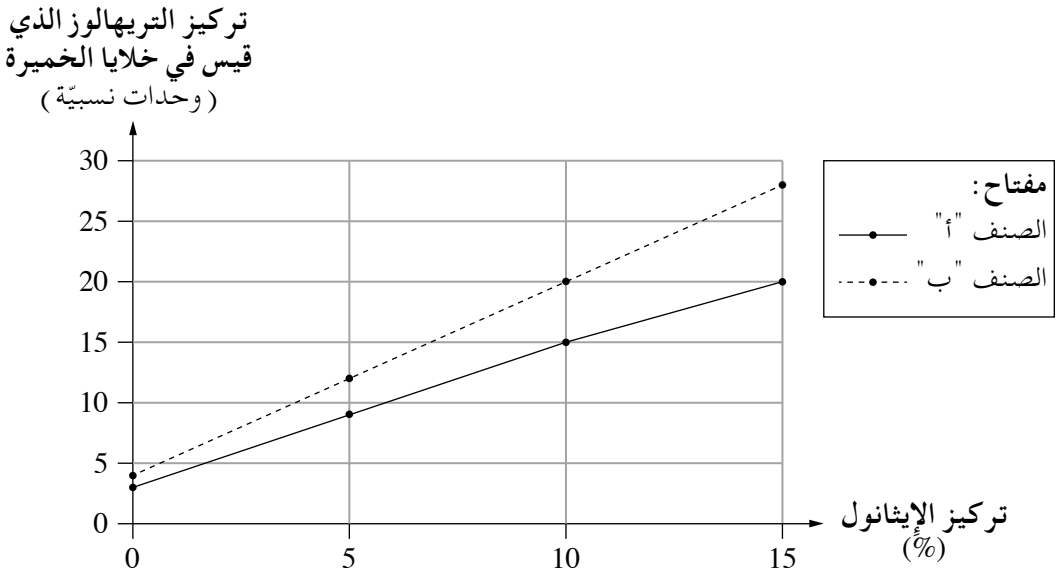
التجربة 2

في خلايا الخميرة يوجد السكّر تريهالوز الذي يُستعمَل مادّة ادّخاريّة. وُجد في الأبحاث أنّ تواجد تريهالوز في خلايا الخميرة يحميها من الأضرار التي يُسبِّبها الإيثانول لأنسجة الخليّة وللزلاليّات.

نمّى باحثون خميرة من الصنفين في محاليل تحوي إيثانولًا بتراكيز مختلفة. بعد مرور وقت معيّن، قاس الباحثون تراكيز التريهالوز في خلايا الخميرة.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ 2.

الرسم البيانيّ 2: تأثير تراكيز الإيثانول في المحلول على تركيز التريهالوز في خلايا الخميرة



أجيبوا عن السؤالين **59-60**.

(5 درجات) **59.** اعتمدوا على النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ 2 وعلى المعلومات المتعلّقة بسكّر التريهالوز، وفسِّروا نتائج الصنف "ب" المعروضة في الرسم البيانيّ الذي رسمتموه (السؤال 58).

في خلايا الخميرة يوجد إنزيم يُحفِّز بناء سكّر التريهالوز من سكّريّات أحاديّة، ويوجد إنزيم آخر يُحفِّز تحليل التريهالوز إلى سكّريّات أحاديّة. هذان الإنزيمان ينشطان في الخليّة حسب تراكيز الإيثانول في الخليّة وفي بيئتها.

فحص الباحثون نشاط الإنزيم الذي يحفّز تحليل التريهالوز في الخليّة إلى سكّريّات أحاديّة في صنفَي الخميرة.

وُجد أنّه في المحلول الذي فيه تركيز الإيثانول 10% ، وتيرة نشاط الإنزيم الذي يحفِّز تحليل التريهالوز في الصنف "ب" هي أقلّ بالمقارنة مع الصنف "أ"، ووتيرة تكاثر الصنف "ب" هي أعلى.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 12 /

(4 درجات) **60. أ.** فسِّروا لماذا في المحلول الذي فيه تركيز الإيثانول هو 10% – وتيرة النشاط المنخفض للإنزيم الذي يُحفِّز تحليل التريهالوز تُمكّن وتيرة تكاثر أعلى للصنف "ب" بالمقارنة مع الصنف "أ".

(3 درجات) **ب.** فسِّروا كيف أنّ حماية غشاء الخليّة في البيئة التي يوجد فيها إيثانول تُمكِّن خلايا الخميرة من المحافظة على اتّزان بدنيّ.

سلِّموا للمعلّم المرافِق في المختبر 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.