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.)

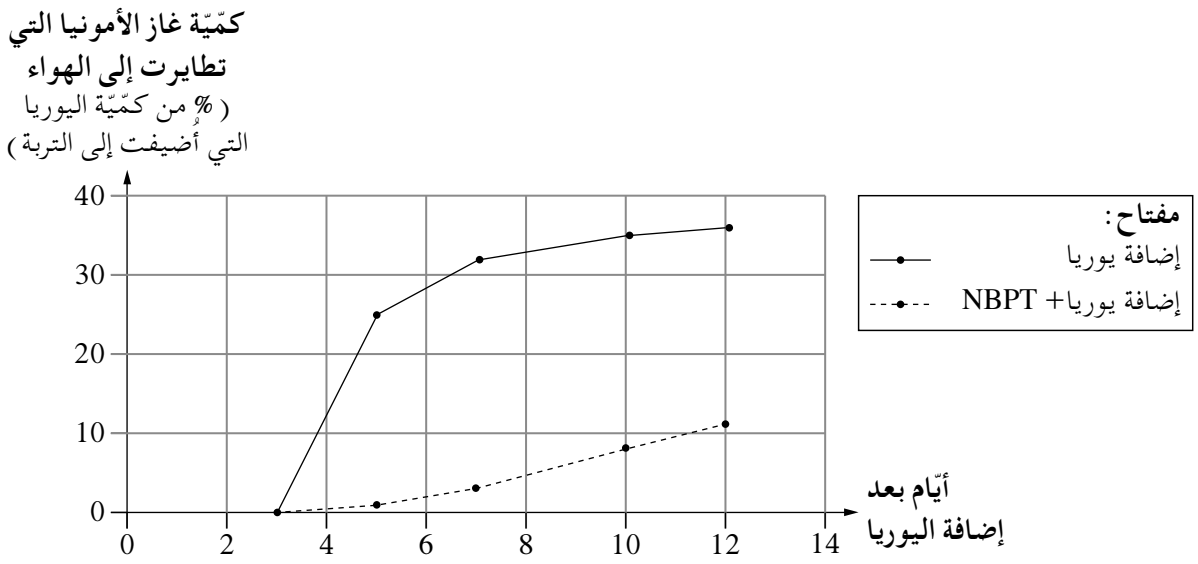
/ يتبع في صفحة 11 /

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.)

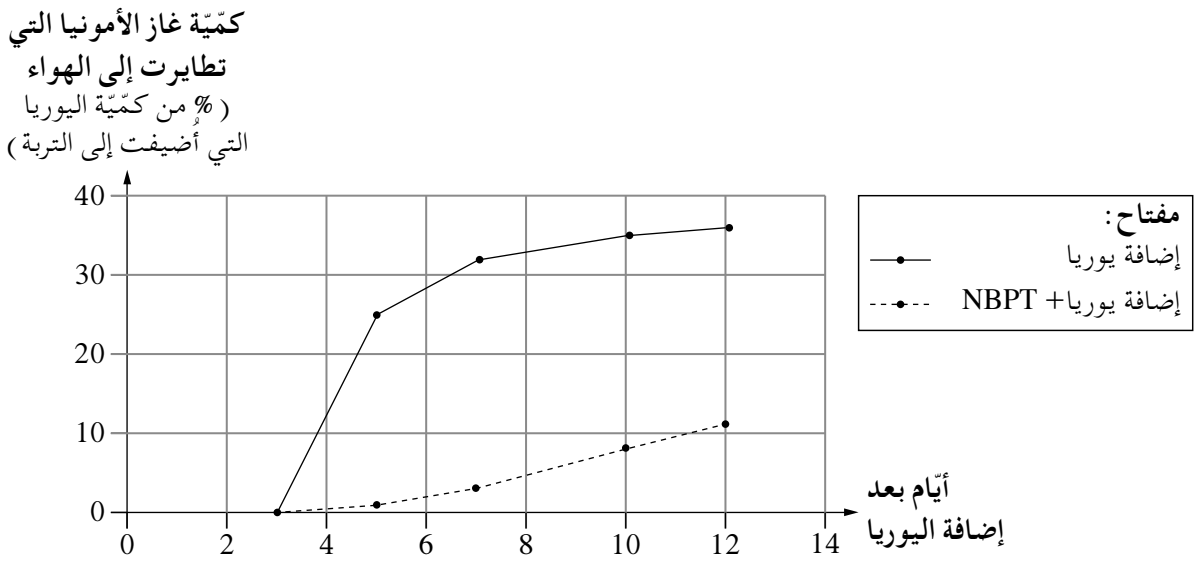
/ يتبع في صفحة 11 /

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.)

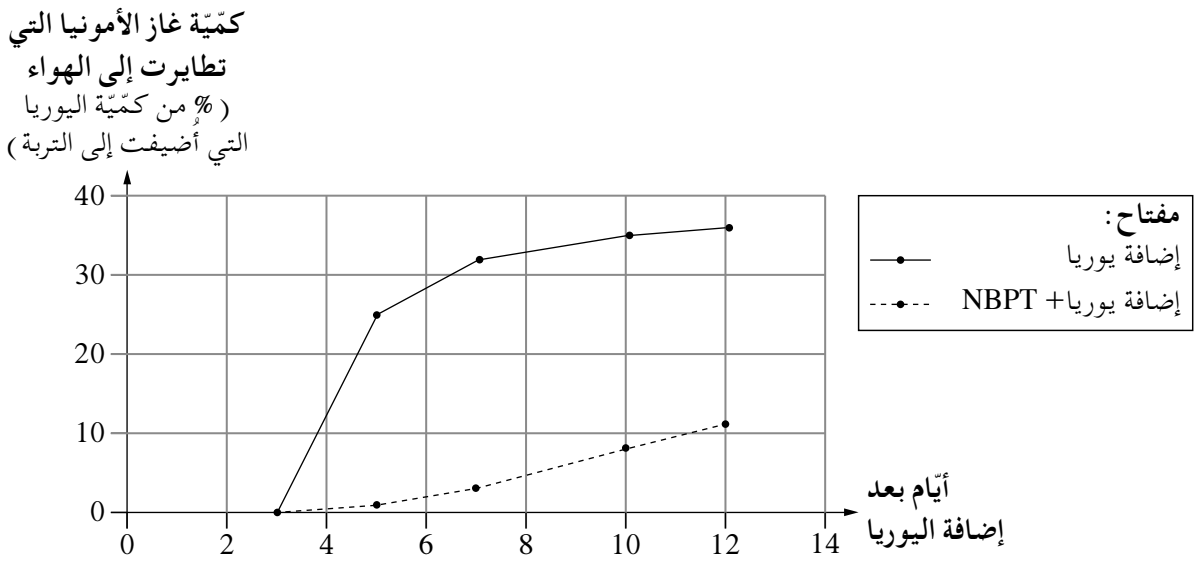
/ يتبع في صفحة 11 /

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.