מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2024
رقم النّموذج: 43386
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 1

التجربة 1

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעֵט 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 ونصف.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتّخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النّتائج الّتي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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!**

التجربة 1

في هذه التجربة ستفحصون عمليّة خروج الصبغ بتانين من خلايا جذر الشمندر.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – طريقة قياس تعتمد على استعمال سلّم ألوان

المرحلة "أ 1" – تحضير سلّم ألوان

ضعوا كفوفًا على أيديكم.

على الطاولة:

- وعاء فيه ماء مقطَّر.
- وعاء فيه مستخلص شمندر طُبِخ بالماء في درجة حرارة $60^{o}C$.

انتبهوا: ستنقلون خلال التجربة سوائل بواسطة ماصّات. عند إضافة سائل إلى أنبوب اختباريّ فيه سائل آخر، يجب الحرص على ألّا يمسّ طرف الماصّة السائل الذي داخل الأنبوب الاختباريّ.

א. بواسطة قلم للتأشير، أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بِـ: "0"، "2"، "4"، "6".

- اكتبوا "ماء مقطَّر" على ماصّة 10 ملل.
- اكتبوا "مستخلص شمندر" على ماصّة 5 ملل.
- بواسطة الماصّتَين الملائمتَيْن، انقلوا إلى الأنابيب الاختباريّة 0، 2، 4، 6، ماءً مقطَّرًا ومستخلص شمندر، حسب المفصَّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم مستخلص الشمندر (ملل)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

لديكم الآن أربعة أنابيب اختباريّة فيها تراكيز مختلفة من مستخلص الشمندر. هذه الأنابيب الاختباريّة الأربعة تُشكّل سلّم ألوان فيه أربع درجات لون: 0 ، 2 ، 4 ، 6. رتِّبوا أنابيب اختباريّة سلّم الألوان في حامل الأنابيب الاختباريّة حسب درجة اللون من 0 حتّى 6 .

في مرحلة لاحقة من التجربة، سيتعيَّن عليكم تحديد درجة اللون بواسطة المقارنة بين شدّة اللون في أنابيب اختباريّة التجربة وبين درجة اللون في أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

لمعلوماتكم 1:

- البتانين هو صبغ لونه أحمر – بنفسجيّ يَنتُج في خلايا نبتات معيّنة.
- يُحفَظ البتانين داخل الخلايا ولا يمرّ عبر أغشية الخلايا.

/يتبع في صفحة 3/

المرحلة "أ 2" – تحضير مكعّبات من جذر الشمندر ونَقْعُها في محلول إيثانول

على الطاولة:

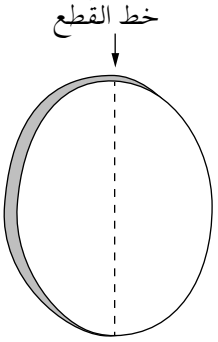
- كيس فيه قطعة شمندر.
- وعاء مشار إليه بـ"شطف".
- وعاء فيه ماء حنفيّة.
- وعاء فيه محلول إيثانول بتركيز 70% .
- سكّين ومسطرة وملعقة صغيرة وأوراق تنشيف وقُمْع مبطَّن بقطعة شاش ووعاءان للجمع.

ב. ضعوا على الطاولة 3 مربّعات ورق تنشيف الواحد فوق الآخر.

– أخرِجوا قطعة الشمندر من الكيس، وضعوها على مربّعات ورق التنشيف.

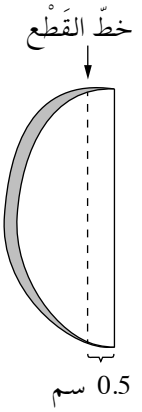
– بواسطة سكّين، اقطعوا القطعة إلى اثنتين في أطول جزء لها (الرسم التوضيحيّ "1 أ").

الرسم التوضيحيّ "1 أ"



قطعة شمندر

الرسم التوضيحيّ "1 ب"



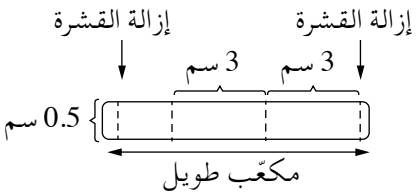
نصف قطعة شمندر

ג. بواسطة مسطرة، قيسوا 0.5 سم من خطّ القَطْع، واقطعوا بواسطة السكّين بحيث تحصلون على مكعّب شمندر طويل عرضه 0.5 سم (الرسم التوضيحيّ "1 ب").

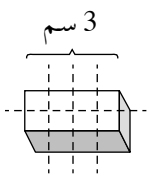
– أعيدوا القيام بهذا العمل، وحضِّروا 3 مكعّبات شمندر طويلة. أزيلوا القشرة من أطراف المكعّبات الطويلة (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").

– اقطعوا أحد المكعّبات الطويلة إلى مكعّبين طول كلّ واحد منهما 3 سم (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").
إذا كان المكعّب الطويل غير كافٍ لمكعّبَي 3 سم – استعمِلوا مكعّب شمندر طويلًا إضافيًّا.

الرسم التوضيحيّ "1 جـ": إزالة القشرة وتحضير مكعّبَيْن بطول 3 سم



الرسم التوضيحيّ "1 د": قَطْع المكعّب إلى 8 أجزاء



/ يتبع في صفحة 4 /

- انقلوا مكعّبًا واحدًا طوله 3 سم إلى وعاء "الشطف".
- اقطعوا المكعّب الآخر الذي طوله 3 سم (مرّة واحدة على طوله وَ 3 مرّات على عرضه) بحيث تحصلون على 8 أجزاء متساوية قدر الإمكان (الرسم التوضيحيّ "1 د" في الصفحة السابقة).
- انقلوا جميع الأجزاء الـ 8 التي حصلتم عليها إلى وعاء "الشطف".

ד. شطف أجزاء الشمندر:

اسكبوا ماء حنفيّة من الوعاء "ماء حنفيّة" إلى وعاء الشطف حتّى الخطّ المشار إليه في الجهة الداخليّة لوعاء الشطف.

- بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا المكعّب وأجزاء الشمندر في الماء الذي في وعاء الشطف.
- أمسِكوا القمع المبطَّن بقطعة شاش فوق وعاء جمع السوائل، واسكبوا محتوى وعاء الشطف إلى داخل القمع.

ה. أعيدوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 إلى وعاء "الشطف"، وأعيدوا القيام بعمليّة الشطف مرّة أخرى حسب التعليمات في البند "ד".

- ضعوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

ו. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "I" ، "II"، وضعوهما في حامل الأنابيب الاختباريّة.

- اكتبوا "إيثانول" على ماصّة 5 ملل.

لمعلوماتكم 2:
- الإيثانول هو مادّة مذيبة للدهنيّات.
- الإيثانول يُسبِّب ضررًا للمبنى الفراغيّ للبروتينات (الزلاليّات).

ז. بواسطة الماصّة "ماء مقطَّر"، انقلوا 2 ملل من الماء المقطَّر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".

- بواسطة الماصّة "إيثانول"، أضيفوا 2 ملل من محلول الإيثانول إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".
- أدخِلوا مكعّب الشمندر الكامل إلى الأنبوب الاختباريّ "I"، وأدخِلوا جميع الأجزاء الـ 8 إلى الأنبوب الاختباريّ "II". احرصوا على أن تكون جميع أجزاء الشمندر مغمورة في السائل.
- هزّوا الأنبوبين الاختباريّين قليلًا.
- سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمة التي في البند "ח"، وانسخوا الجدول 2 إلى الدفتر، وأكمِلوا التفاصيل الناقصة فيه، وأجيبوا عن السؤال 1.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	أجزاء الشمندر	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم محلول الإيثانول 70% (ملل)	النتائج: درجة اللون في أنبوبَي اختباريَّي الفحص I، II
I	مكعّب كامل			
II	مكعّب مقسَّم إلى 8 أجزاء			

انسخوا إلى الدفتر

أجيبوا عن السؤال **1**.

(3 درجات) **1. أ.** اذكروا أداءَيْن وظيفيَّيْن لغشاء الخليّة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد الأداءَيْن الوظيفيَّيْن اللّذَيْن ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا كيف يُسبِّب محلول الإيثانول ضررًا لهذا الأداء الوظيفيّ.

ח. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "الفحص I" ، "الفحص II".

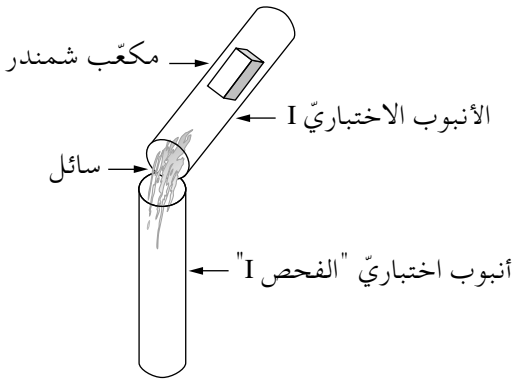
/ يتبع في صفحة 5 /

بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ז"، نفِّذوا تعليمات البند "ט".

ט. بهدف تحديد درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص "I" ، "II" بواسطة سلّم الألوان الذي حضّرتموه في البند "א"، نفِّذوا التعليمات التالية:

- هزّوا بلطف الأنبوبين الاختباريّين لِخَلْط السائل فيهما.
- انقلوا بحذر السائل بدون مكعّب الشمندر من الأنبوب الاختباريّ "I" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" (الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2



- بنفس الطريقة، انقلوا بحذر السائل بدون أجزاء الشمندر الـ 8 من الأنبوب الاختباريّ "II" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص II".
- قارِنوا شدّة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II" مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

إذا كان اللون الذي نتج في أنبوبَي اختباريَّي الفحص هو لون وسطيّ بين درجتين، حدِّدوا درجة وسطيّة.

مثال: إذا كان اللون الذي نتج هو بين اللون في الأنبوب الاختباريّ "0" واللون في الأنبوب الاختباريّ "2" – حدِّدوا أنّ درجة اللون هي 1.

- حدِّدوا درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص واكتبوها: في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" _____ وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II" _____.

ملاحظة: يمكن أن يكون لون المحلول الذي حصلتم عليه مختلفًا قليلًا عن اللون الذي في سلّم الألوان. تطرَّقوا إلى شدّة اللون وليس إلى اللون نفسه.

أجيبوا عن السؤال **2**.

(5 درجات) **2. أ.** انسخوا إلى المكان الملائم في الجدول 2 الذي **في الدفتر**، تحديدَيْكم بالنسبة لدرجة لون السائل في الأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II".

(4 درجات) **ب.** اقترِحوا تفسيرًا للفرق في النتائج بين الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" والأنبوب الاختباريّ "الفحص II".

י. انقلوا الأنبوبين الاختباريّين "I" وَ "II" والأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II" إلى وعاء جمع الأنابيب الاختباريّة.

/ يتبع في صفحة 6 /

القسم الثاني – تجربة: فحص تأثير محلول الإيثانول على خروج بتانين من خلايا جذر الشمندر

יא. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بـِ: "A" ، "B" ، "C" ، "D".

– أشيروا إلى ماصّتين بحجم 1 ملل بـِ: "إيثانول"، "ماء مقطَّر". تذكَّروا: لديكم أيضًا ماصّتان أشرتم إليهما في القسم الأوّل.

– بواسطة الماصّتين الملائمتين، انقلوا محلول إيثانول وماءً مقطَّرًا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D، حسب المفصَّل في الجدول 3.

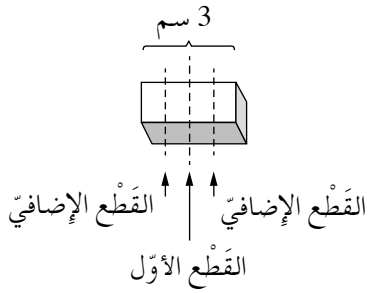
الجدول 3

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول الإيثانول 70% (ملل)	حجم الماء المقطَّر (ملل)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

יב. حضِّروا 4 مكعّبات شمندر طول كلّ واحد منها 3 سم، حسب التعليمات التي في البند "ג". إذا دعت الحاجة، استعمِلوا النصف الثاني لقطعة الشمندر التي لديكم.

– اقطعوا إلى نصفين مكعّبًا طوله 3 سم، ومرّة ثانية اقطعوا إلى نصفين كلّ نصف مكعّب (الرسم التوضيحيّ 3)، بحيث تحصلون على 4 مكعّبات صغيرة.

الرسم التوضيحيّ 3: قَطْع مكعّب إلى أربعة مكعّبات صغيرة



– أعيدوا تنفيذ التعليمة السابقة مع 3 مكعّبات بطول 3 سم. بهذه الطريقة تحصلون على ما مجموعه 16 مكعّبًا صغيرًا.

– انقلوا جميع المكعّبات الصغيرة إلى وعاء "الشطف"، واشطفوها مرّتَين بماء حنفيّة، حسب التعليمات التي في البندين "ד"، "ה".

– ضعوا جميع المكعّبات الصغيرة على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

יג. انقلوا 4 مكعّبات شمندر صغيرة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات التي في البندين "יד"، "טו"، وأجيبوا عن السؤال 3.

יד. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بـِ: "الفحص A"، "الفحص B"، "الفحص C"، "الفحص D".

טו. حضِّروا **في الدفتر** جدولًا لتلخيص **مجرى التجربة في القسم الثاني ونتائجها** (البنود "יא"–"יז").

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة نتائج حساب تركيز محلول الإيثانول الذي ستحسبونه في السؤال 3.

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة درجة اللون التي ستَنْتُج في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص.

/ يتبع في صفحة 7 /

أجيبوا عن السؤال **3**.

(5 درجات) **3.** **احسبوا** تركيز محلول الإيثانول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D . **اكتبوا** نتائج الحساب في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

انتبهوا: تركيز الإيثانول في المحلول الذي استعملتموه هو 70% ، والحجم الكلّيّ في الأنبوب الاختباريّ هو 4 ملل.

טז. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ג" ، انقلوا بحذر كلّ السائل من الأنبوب الاختباريّ "A" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص A" (حسب التعليمات التي في البند "ט").

– أعيدوا القيام بهذا العمل مع الأنابيب الاختباريّة B وَ C وَ D ومع الأنابيب الاختباريّة "الفحص B" وَ "الفحص C" وَ "الفحص D" بالتلاؤم.

יז. بواسطة أنابيب اختباريّة سلّم الألوان التي حضّرتموها في القسم الأوّل، حدِّدوا درجة لون السائل في أنابيب اختباريّة الفحص (حسب التعليمات التي في البند "ט").

اكتبوا تحديداتكم في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن الأسئلة **4 - 9**.

(10 درجات) **4.** **أ.** أكمِلوا التفاصيل الناقصة في الجدول الذي في الدفتر.

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

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(درجتان) **5.** ما هو المتغيِّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(4 درجات) **ب.** هل طريقة القياس التي استعملتموها هي طريقة نوعيّة أم كمّيّة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **7.** **أ.** ما هي أهمّيّة شطف جميع أجزاء الشمندر بالماء، حسب التعليمات في البنود "ד" ، "ה" ، "יב"؟

(6 درجات) **ب.** فسِّروا نتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص A ، B ، C ، D .

(3 درجات) **جـ.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ A هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة هذه المعالجة في مجرى التجربة.

(درجتان) **8.** **أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتَيْن في مجرى التجربة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللّذَين ذكرتموهما في البند "א" ، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

(5 درجات) **9.** في تجربة مكمِّلة، أفرغ الطالب من الأنبوبين الاختباريّين A وَ D كلّ السائل بحيث بقيت في كلّ واحد منهما 4 مكعّبات شمندر صغيرة فقط.

أضاف الطالب إلى كلّ واحد من هذين الأنبوبين الاختباريّين 4 ملل من الماء المقطَّر، وانتظر 10 دقائق.

بعد مرور 10 دقائق، قارَنَ الطالب شدّة اللونين مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان. درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ A كانت 1 ، بينما درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ D كانت 4 .

أمامكم تفسيران I ، II لنتائج التجربة المكمِّلة التي أجراها الطالب.

حدِّدوا ما هو التفسير **الصحيح** للفرق في النتيجتين بين الأنبوب الاختباريّ A والأنبوب الاختباريّ D ، وعلِّلوا تحديدكم.

I. الضرر الذي سَبَّبَه محلول الإيثانول لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر عابر.

II. الضرر الذي سَبَّبَه محلول الإيثانول لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر غير منعكس (غير مردود).

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: البتانين والزراعة المستقبَليّة

طرأ في العقود الأخيرة ارتفاع على مستوى ملوحة الأتربة ومصادر مياه كثيرة. أحد الأملاح التي ارتفع تركيزها هو كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$).

إذا ارتفع تركيز الملح $NaC\ell$ في التربة أو في مياه ريّ النباتات عن حدّ معيّن (ضائقة ملح)، يحدث تغيُّر في المبنى الفراغيّ للبروتينات في خلايا النبتة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تجفّ النبتة. لذلك ظاهرة ملوحة الأتربة ومصادر المياه تُسبِّب ضررًا للمزروعات.

أجيبوا عن السؤال **10**.

(4 درجات) **10. أ.** فسِّروا لماذا يمكن للملوحة العالية لمياه الريّ وللتربة أن تؤدّي إلى جفاف النباتات التي ليست ملاءَمة للبيئة المالحة.

(5 درجات) **ب.** التغيُّر في البروتينات في أعقاب التركيز العالي للملح في المياه أو في التربة يمكنه أن يُسبِّب ضررًا لعمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
اذكروا واشرحوا مثالًا واحدًا لأهمّيّة عمليّة التركيب الضوئيّ للنباتات.

في نباتات معيّنة تُنتِج البتانين، والتي تنمو في تربة غنيّة بالملح، وُجِدَ أنّ تركيز البتانين في الخلايا هو عالٍ بالمقارنة مع تركيزه في مثل هذه النباتات التي تنمو في شروط مشابهة ولكن في تربة فقيرة بالملح.

أراد باحثون أن يفحصوا الإيجابيّات التي تتمتّع بها النباتات التي تُنتِج البتانين وتنمو في الأتربة التي فيها مستوًى عالٍ من الملح.

اختار الباحثون نبتة معيّنة لها صنفان: الصنف A والصنف B . أوراق الصنفين تحوي كلوروفيلًا.

الصنف A ، الذي أوراقه خضراء، لا يُنتِج البتانين، والصنف B ، الذي أوراقه حمراء، يُنتِج البتانين.

/ يتبع في صفحة 10 /

التجربة 1

أراد الباحثون أن يفحصوا العلاقة بين وجود البتانين وبين وتيرة تحلُّل الكلوروفيل بتأثير الملح $NaC\ell$ ، في أوراق صنفَي النبتة.

حضّر الباحثون في سلسلة أوعية منفردة، بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين A وَ B ، محاليل للملح $NaC\ell$ بتراكيز مختلفة (الجدول 4).

كوَّن الباحثون من أوراق الصنفين أقراصًا متساوية الكِبَر. نقل الباحثون عددًا متساويًا من أقراص الأوراق من نفس الصنف إلى كلّ واحد من الأوعية في سلسلته. حُفِظت جميع الأوعية في نفس الشروط.

قاس الباحثون كمّيّة الكلوروفيل الابتدائيّة في أقراص الصنفين، وَوَجدوا أنّ كمّيّة الكلوروفيل في الصنف A تختلف عن كمّيّة الكلوروفيل في الصنف B . كمّيّة الكلوروفيل التي قيست في بداية التجربة في كلّ صنف تُعتبَر 100% .

فحص الباحثون تأثير تراكيز الملح على كمّيّة الكلوروفيل، نسبيًّا للكمّيّة الابتدائيّة، في كلّ واحد من الصنفين.

بعد مرور 48 ساعة من بداية التجربة، قاس الباحثون، في كلّ واحد من الصنفين، كمّيّة الكلوروفيل التي تبقّت في أقراص الأوراق، وحسبوا نسبتها المئويّة من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

تركيز الملح في المحلول (mM)*	كمّيّة الكلوروفيل النسبيّة التي تبقّت بعد مرور 48 ساعة (%)	
	الصنف A	الصنف B
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM = واحد من الألف من المولار.

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 مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

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

(6 درجات) **ب.** صفوا النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ الذي في الدفتر.

في عمليّات مختلفة تحدث في الخلايا، تَنتُج أيضًا موادّ ضارّة. أحد تأثيرات هذه الموادّ هو ضرر لعمليّات إنزيميّة مختلفة. توجد في الخلايا آليّات تقلِّل من تأثير هذه الموادّ.

وُجِدَ أنّ إنتاج الموادّ الضارّة في الخلايا يتزايد في البيئة التي تركيز الملح فيها عالٍ، بالمقارنة مع إنتاجها في البيئة التي تركيز الملح فيها منخفض.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحتين التاليتين.)

/ يتبع في صفحة 11 /

التجربة 2

أراد الباحثون أن يفحصوا تأثير البتانين على مدى تحلُّل الموادّ الضارّة في الأوراق.

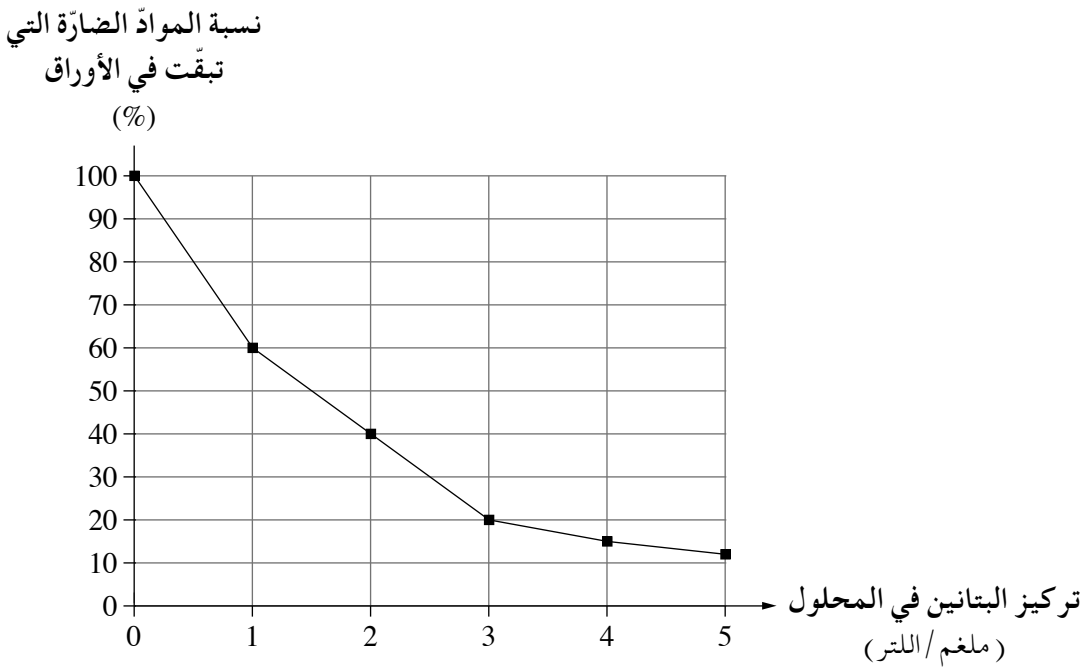
في هذه التجربة، أدخل الباحثون أوراق نبتة من الصنف A (الذي لا يُنتِج البتانين) إلى سلسلة أوعية في جميعها محاليل ملح بتركيز عالٍ وثابت.

أضاف الباحثون إلى هذه المحاليل تراكيز مختلفة من البتانين. (أُجريت التجربة في أوراق أغشية خلاياها مرّت بمعالجة تُمكِّن انتقال البتانين عبر الغشاء. العمليّات داخل الخلويّة تحدث في هذه الخلايا.)

بعد مرور 24 ساعة، قاس الباحثون كمّيّات الموادّ الضارّة التي تبقّت في الأوراق، وَحَسَبوا نسبتها (بالنسب المئويّة) من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

الرسم البيانيّ: تأثير تركيز البتانين في المحلول على وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة في أوراق الصنف A



/ يتبع في صفحة 12 /

أجيبوا عن السؤال **12**.

(3 درجات) **12. أ.** في أيّ تركيز للبتانين في المحلول كانت وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة هي الأسرع؟ علِّلوا إجابتكم.

يفترض الباحثون أنّ تأثير البتانين في المحلول على أوراق النبتة من الصنف A يشبه تأثير البتانين الموجود في أوراق النبتة من الصنف B .

(5 درجات) **ب.** وُجِدَ أنّه في التربة التي الملوحة فيها عالية، تقوم النبتة من الصنف B (التي تُنتِج البتانين) بالتركيب الضوئيّ بنجاعة أكبر بالمقارنة مع النبتة من الصنف A (التي لا تُنتِج البتانين).
اقترِحوا تفسيرًا لهذه النتيجة. تطرَّقوا في تفسيركم إلى نتائج التجربتين – التجربة 1 والتجربة 2 – وإلى المعلومات الواردة في هذا القسم (القسم الثالث).

تؤدّي التغيّرات المناخيّة إلى ارتفاع ملوحة التربة. الكثير من المزروعات ليست ملاءَمة للأتربة المالحة. بهدف استغلال الأراضي المالحة للاحتياجات الزراعيّة، يُخطِّط الباحثون إجراء أبحاث إضافيّة، بحيث يطوِّرون في أعقابها أصناف نباتات للأكل يمكنها إنتاج البتانين. ستكون هذه النباتات ملاءَمة للزراعة في أتربة غنيّة بالملح، وستُستغَلّ مصدرًا غذائيًّا غنيًّا بموادّ تساعد على تحليل الموادّ الضارّة التي في الخلايا.

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"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2024
رقم النّموذج: 43386
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 2

التجربة 2

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעֵט 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 ونصف.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتّخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النّتائج الّتي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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!**

التجربة 2

في هذه التجربة ستفحصون عمليّة خروج الصبغ بتانين من خلايا جذر الشمندر.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – طريقة قياس تعتمد على استعمال سلّم ألوان

المرحلة "أ 1" – تحضير سلّم ألوان

ضعوا كفوفًا على أيديكم.

على الطاولة:

- وعاء فيه ماء مقطَّر.
- وعاء فيه مستخلص شمندر طُبِخ بالماء في درجة حرارة $60^{o}C$.

انتبهوا: ستنقلون خلال التجربة سوائل بواسطة ماصّات. عند إضافة سائل إلى أنبوب اختباريّ فيه سائل آخر، يجب الحرص على ألّا يمسّ طرف الماصّة السائل الذي داخل الأنبوب الاختباريّ.

א. بواسطة قلم للتأشير، أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بِـ: "0"، "2"، "4"، "6".

- اكتبوا "ماء مقطَّر" على ماصّة 10 ملل.
- اكتبوا "مستخلص شمندر" على ماصّة 5 ملل.
- بواسطة الماصّتَين الملائمتَيْن، انقلوا إلى الأنابيب الاختباريّة 0، 2، 4، 6، ماءً مقطَّرًا ومستخلص شمندر، حسب المفصَّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم مستخلص الشمندر (ملل)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

لديكم الآن أربعة أنابيب اختباريّة فيها تراكيز مختلفة من مستخلص الشمندر. هذه الأنابيب الاختباريّة الأربعة تُشكّل سلّم ألوان فيه أربع درجات لون: 0 ، 2 ، 4 ، 6. رتّبوا أنابيب اختباريّة سلّم الألوان في حامل الأنابيب الاختباريّة حسب درجة اللون من 0 حتّى 6 .

في مرحلة لاحقة من التجربة، سيتعيَّن عليكم تحديد درجة اللون بواسطة المقارنة بين شدّة اللون في أنابيب اختباريّة التجربة وبين درجة اللون في أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

لمعلوماتكم 1:

- البتانين هو صبغ لونه أحمر – بنفسجيّ يَنتُج في خلايا نبتات معيّنة.
- يُحفَظ البتانين داخل الخلايا ولا يمرّ عبر أغشية الخلايا.

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 2" – تحضير مكعّبات من جذر الشمندر ونَقْعُها في محلول منظِّف (دترچنت)

على الطاولة:

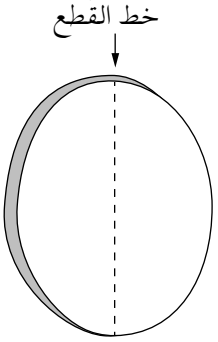
- كيس فيه قطعة شمندر.
- وعاء مشار إليه بـ "شطف".
- وعاء فيه ماء حنفيّة.
- وعاء فيه منظِّف بتركيز 6% .
- سكّين ومسطرة وملعقة صغيرة وأوراق تنشيف وقُمْع مبطَّن بقطعة شاش ووعاءان للجمع.

ב. ضعوا على الطاولة 3 مربّعات ورق تنشيف الواحد فوق الآخر.

– أخرِجوا قطعة الشمندر من الكيس، وضعوها على مربّعات ورق التنشيف.

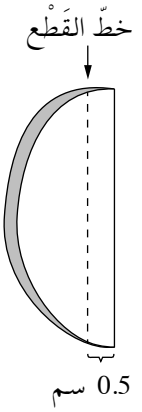
– بواسطة سكّين، اقطعوا القطعة إلى اثنتين في أطول جزء لها (الرسم التوضيحيّ "1 أ").

الرسم التوضيحيّ "1 أ"



قطعة شمندر

الرسم التوضيحيّ "1 ب"



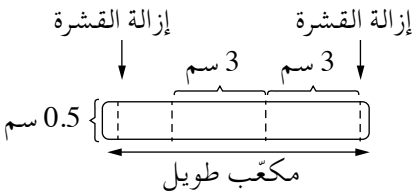
نصف قطعة شمندر

ג. بواسطة مسطرة، قيسوا 0.5 سم من خطّ القَطْع، واقطعوا بواسطة السكّين بحيث تحصلون على مكعّب شمندر طويل عرضه 0.5 سم (الرسم التوضيحيّ "1 ب").

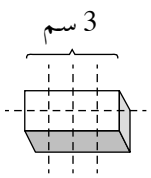
– أعيدوا القيام بهذا العمل، وحضِّروا 3 مكعّبات شمندر طويلة. أزيلوا القشرة من أطراف المكعّبات الطويلة (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").

– اقطعوا أحد المكعّبات الطويلة إلى مكعّبين طول كلّ واحد منهما 3 سم (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").
إذا كان المكعّب الطويل غير كافٍ لمكعّبَي 3 سم – استعمِلوا مكعّب شمندر طويلًا إضافيًّا.

الرسم التوضيحيّ "1 جـ" : إزالة القشرة وتحضير مكعّبَيْن بطول 3 سم



الرسم التوضيحيّ "1 د" : قَطْع المكعّب إلى 8 أجزاء



/ يتبع في صفحة 4 /

- انقلوا مكعّبًا واحدًا طوله 3 سم إلى وعاء "الشطف".
- اقطعوا المكعّب الآخر الذي طوله 3 سم (مرّة واحدة على طوله وَ 3 مرّات على عرضه) بحيث تحصلون على 8 أجزاء متساوية قدر الإمكان (الرسم التوضيحيّ "1 د" في الصفحة السابقة).
- انقلوا جميع الأجزاء الـ 8 التي حصلتم عليها إلى وعاء "الشطف".

ד. شطف أجزاء الشمندر:

اسكبوا ماء حنفيّة من الوعاء "ماء حنفيّة" إلى وعاء الشطف حتّى الخطّ المشار إليه في الجهة الداخليّة لوعاء الشطف.

- بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا المكعّب وأجزاء الشمندر في الماء الذي في وعاء الشطف.
- أمسِكوا القمع المبطَّن بقطعة شاش فوق وعاء جمع السوائل، واسكبوا محتوى وعاء الشطف إلى داخل القمع.

ה. أعيدوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 إلى وعاء "الشطف"، وأعيدوا القيام بعمليّة الشطف مرّة أخرى حسب التعليمات في البند "ד".

- ضعوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

ו. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "I" ، "II"، وضعوهما في حامل الأنابيب الاختباريّة.

- اكتبوا "منظِّف" على ماصّة 5 ملل.

لمعلوماتكم 2:
- المنظِّف هو مادّة مذيبة للدهنيّات.
- المنظِّف يُسبِّب ضررًا للمبنى الفراغيّ للبروتينات (الزلاليّات).

ז. بواسطة الماصّة "ماء مقطَّر"، انقلوا 2 ملل من الماء المقطَّر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".

- بواسطة الماصّة "منظِّف"، أضيفوا 2 ملل من محلول المنظِّف إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".
- أدخِلوا مكعّب الشمندر الكامل إلى الأنبوب الاختباريّ "I"، وأدخِلوا جميع الأجزاء الـ 8 إلى الأنبوب الاختباريّ "II". احرصوا على أن تكون جميع أجزاء الشمندر مغمورة في السائل.
- هزّوا الأنبوبين الاختباريّين قليلًا.
- سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمة التي في البند "ח"، وانسخوا الجدول 2 إلى الدفتر، وأكمِلوا التفاصيل الناقصة فيه، وأجيبوا عن السؤال 13.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	أجزاء الشمندر	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم محلول المنظِّف 6% (ملل)	النتائج: درجة اللون في أنبوبَي اختباريَّي الفحص I، II
I	مكعّب كامل			
II	مكعّب مقسَّم إلى 8 أجزاء			

انسخوا إلى الدفتر

أجيبوا عن السؤال **13**.

(3 درجات) **13. أ.** اذكروا أداءَيْن وظيفيَّيْن لغشاء الخليّة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد الأداءَيْن الوظيفيَّيْن اللّذَيْن ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا كيف يُسبِّب محلول المنظِّف ضررًا لهذا الأداء الوظيفيّ.

ח. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "الفحص I" ، "الفحص II".

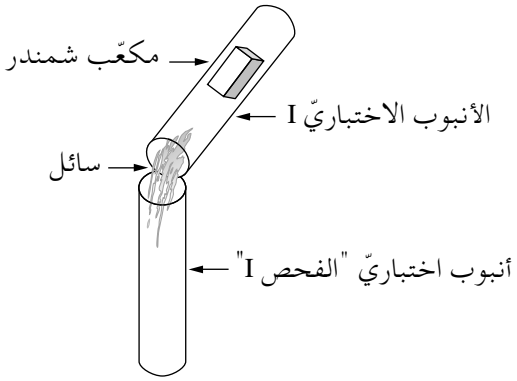
/ يتبع في صفحة 5 /

بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ז"، نفِّذوا تعليمات البند "ט".

ט. بهدف تحديد درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص "I" ، "II" بواسطة سلّم الألوان الذي حضّرتموه في البند "א"، نفِّذوا التعليمات التالية:

- هزّوا بلطف الأنبوبين الاختباريّين لِخَلْط السائل فيهما.
- انقلوا بحذر السائل بدون مكعّب الشمندر من الأنبوب الاختباريّ "I" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" (الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2



- بنفس الطريقة، انقلوا بحذر السائل بدون أجزاء الشمندر الـ 8 من الأنبوب الاختباريّ "II" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص II".
- قارِنوا شدّة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II" مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

إذا كان اللون الذي نتج في أنبوبَي اختباريَّي الفحص هو لون وسطيّ بين درجتين، حدِّدوا درجة وسطيّة.
مثال: إذا كان اللون الذي نتج هو بين اللون في الأنبوب الاختباريّ "0" واللون في الأنبوب الاختباريّ "2" – حدِّدوا أنّ درجة اللون هي 1.

- حدِّدوا درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص واكتبوها: في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I"_____ وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II"_____ .

ملاحظة: يمكن أن يكون لون المحلول الذي حصلتم عليه مختلفًا قليلًا عن اللون الذي في سلّم الألوان. تطرَّقوا إلى شدّة اللون وليس إلى اللون نفسه.

أجيبوا عن السؤال **14**.

(5 درجات) **14. أ.** انسخوا إلى المكان الملائم في الجدول 2 الذي **في الدفتر**، تحديدَيْكم بالنسبة لدرجة لون السائل في الأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II".

(4 درجات) **ب.** اقترِحوا تفسيرًا للفرق في النتائج بين الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" والأنبوب الاختباريّ "الفحص II".

כ. انقلوا الأنبوبين الاختباريّين "I" وَ "II" والأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II" إلى وعاء جمع الأنابيب الاختباريّة.

/ يتبع في صفحة 6 /

القسم الثاني – تجربة: فحص تأثير محلول المنظِّف على خروج بتانين من خلايا جذر الشمندر

יא. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بِـ: "A" ، "B" ، "C" ، "D".

– أشيروا إلى ماصّتين بحجم 1 ملل بِـ: "منظِّف"، "ماء مقطَّر". تذكَّروا: لديكم أيضًا ماصّتان أشرتم إليهما في القسم الأوّل.

– بواسطة الماصّتين الملائمتين، انقلوا محلول منظِّف وماءً مقطَّرًا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D، حسب المفصَّل في الجدول 3.

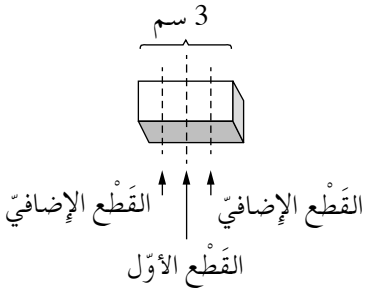
الجدول 3

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول المنظِّف 6% (ملل)	حجم الماء المقطَّر (ملل)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

יב. حضِّروا 4 مكعّبات شمندر طول كلّ واحد منها 3 سم، حسب التعليمات التي في البند "ג". إذا دعت الحاجة، استعمِلوا النصف الثاني لقطعة الشمندر التي لديكم.

– اقطعوا إلى نصفين مكعّبًا طوله 3 سم، ومرّة ثانية اقطعوا إلى نصفين كلّ نصف مكعّب (الرسم التوضيحيّ 3)، بحيث تحصلون على 4 مكعّبات صغيرة.

الرسم التوضيحيّ 3: قَطْع مكعّب إلى أربعة مكعّبات صغيرة



– أعيدوا تنفيذ التعليمة السابقة مع 3 مكعّبات بطول 3 سم. بهذه الطريقة تحصلون على ما مجموعه 16 مكعّبًا صغيرًا.

– انقلوا جميع المكعّبات الصغيرة إلى وعاء "الشطف"، واشطفوها مرّتَين بماء حنفيّة، حسب التعليمات التي في البندين "ד"، "ה".

– ضعوا جميع المكعّبات الصغيرة على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

יג. انقلوا 4 مكعّبات شمندر صغيرة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات التي في البندين "יד"، "טו"، وأجيبوا عن السؤال 15.

יד. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بِـ: "الفحص A"، "الفحص B"، "الفحص C"، "الفحص D".

טו. حضِّروا **في الدفتر** جدولًا لتلخيص **مجرى التجربة في القسم الثاني ونتائجها** (البنود "יא"–"יז").

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة نتائج حساب تركيز محلول المنظِّف الذي ستحسبونه في السؤال 15.

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة درجة اللون التي ستَنْتُج في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص.

/ يتبع في صفحة 7 /

أجيبوا عن السؤال **15**.

(5 درجات) **15. احسبوا** تركيز محلول المنظِّف في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D . **اكتبوا** نتائج الحساب في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

انتبهوا: تركيز المنظِّف في المحلول الذي استعملتموه هو 6% ، والحجم الكلّيّ في الأنبوب الاختباريّ هو 4 ملل.

טז. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ג"، انقلوا بحذر كلّ السائل من الأنبوب الاختباريّ "A" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص A" (حسب التعليمات التي في البند "ט").

– أعيدوا القيام بهذا العمل مع الأنابيب الاختباريّة B وَ C وَ D ومع الأنابيب الاختباريّة "الفحص B" وَ"الفحص C" وَ "الفحص D" بالتلاؤم.

יז. بواسطة أنابيب اختباريّة سلّم الألوان التي حضّرتموها في القسم الأوّل، حدِّدوا درجة لون السائل في أنابيب اختباريّة الفحص (حسب التعليمات التي في البند "ט").

اكتبوا تحديداتكم في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن الأسئلة **16 - 21**.

(10 درجات) **16. أ.** أكمِلوا التفاصيل الناقصة في الجدول الذي في الدفتر.

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

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(درجتان) **17.** ما هو المتغيِّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(4 درجات) **ب.** هل طريقة القياس التي استعملتموها هي طريقة نوعيّة أم كمّيّة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **19. أ.** ما هي أهمّيّة شطف جميع أجزاء الشمندر بالماء، حسب التعليمات في البنود "ד"، "ה"، "יב"؟

(6 درجات) **ب.** فسِّروا نتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص A ، B ، C ، D .

(3 درجات) **جـ.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ A هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة هذه المعالجة في مجرى التجربة.

(درجتان) **20. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتَيْن في مجرى التجربة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللّذَين ذكرتموهما في البند "א"، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

(5 درجات) **21.** في تجربة مكمِّلة، أفرغ الطالب من الأنبوبين الاختباريّين A وَ D كلّ السائل بحيث بقيت في كلّ واحد منهما 4 مكعّبات شمندر صغيرة فقط.

أضاف الطالب إلى كلّ واحد من هذين الأنبوبين الاختباريّين 4 ملل من الماء المقطَّر، وانتظر 10 دقائق.

بعد مرور 10 دقائق، قارَنَ الطالب شدّة اللونين مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان. درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ A كانت 1 ، بينما درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ D كانت 4 .

أمامكم تفسيران I ، II لنتائج التجربة المكمِّلة التي أجراها الطالب.

حدِّدوا ما هو التفسير **الصحيح** للفرق في النتيجتين بين الأنبوب الاختباريّ A والأنبوب الاختباريّ D ، وعلِّلوا تحديدكم.

I. الضرر الذي سَبَّبَه محلول المنظِّف لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر عابر.

II. الضرر الذي سَبَّبَه محلول المنظِّف لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر غير منعكس (غير مردود).

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: البتانين والزراعة المستقبَليّة

طرأ في العقود الأخيرة ارتفاع على مستوى ملوحة الأتربة ومصادر مياه كثيرة. أحد الأملاح التي ارتفع تركيزها هو كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$).

إذا ارتفع تركيز الملح $NaC\ell$ في التربة أو في مياه ريّ النباتات عن حدّ معيّن (ضائقة ملح)، يحدث تغيُّر في المبنى الفراغيّ للبروتينات في خلايا النبتة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تجفّ النبتة. لذلك ظاهرة ملوحة الأتربة ومصادر المياه تُسبِّب ضررًا للمزروعات.

أجيبوا عن السؤال **22**.

(4 درجات) **22. أ.** فسِّروا لماذا يمكن للملوحة العالية لمياه الريّ وللتربة أن تؤدّي إلى جفاف النباتات التي ليست ملاءَمة للبيئة المالحة.

(5 درجات) **ب.** التغيُّر في البروتينات في أعقاب التركيز العالي للملح في المياه أو في التربة يمكنه أن يُسبِّب ضررًا لعمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
اذكروا واشرحوا مثالًا واحدًا لأهمّيّة عمليّة التركيب الضوئيّ للنباتات.

في نباتات معيّنة تُنتِج البتانين، والتي تنمو في تربة غنيّة بالملح، وُجِدَ أنّ تركيز البتانين في الخلايا هو عالٍ بالمقارنة مع تركيزه في مثل هذه النباتات التي تنمو في شروط مشابهة ولكن في تربة فقيرة بالملح.

أراد باحثون أن يفحصوا الإيجابيّات التي تتمتّع بها النباتات التي تُنتِج البتانين وتنمو في الأتربة التي فيها مستوًى عالٍ من الملح.

اختار الباحثون نبتة معيّنة لها صنفان: الصنف A والصنف B . أوراق الصنفين تحوي كلوروفيلًا.

الصنف A ، الذي أوراقه خضراء، لا يُنتِج البتانين، والصنف B ، الذي أوراقه حمراء، يُنتِج البتانين.

/ يتبع في صفحة 10 /

التجربة 1

أراد الباحثون أن يفحصوا العلاقة بين وجود البتانين وبين وتيرة تحلُّل الكلوروفيل بتأثير الملح $NaC\ell$ ، في أوراق صنفَي النبتة.

حضّر الباحثون في سلسلة أوعية منفردة، بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين A وَ B ، محاليل للملح $NaC\ell$ بتراكيز مختلفة (الجدول 4).

كوَّن الباحثون من أوراق الصنفين أقراصًا متساوية الكِبَر. نقل الباحثون عددًا متساويًا من أقراص الأوراق من نفس الصنف إلى كلّ واحد من الأوعية في سلسلته. حُفِظت جميع الأوعية في نفس الشروط.

قاس الباحثون كمّيّة الكلوروفيل الابتدائيّة في أقراص الصنفين، وَوَجدوا أنّ كمّيّة الكلوروفيل في الصنف A تختلف عن كمّيّة الكلوروفيل في الصنف B . كمّيّة الكلوروفيل التي قيست في بداية التجربة في كلّ صنف تُعتبَر 100% .

فحص الباحثون تأثير تراكيز الملح على كمّيّة الكلوروفيل، نسبيًّا للكمّيّة الابتدائيّة، في كلّ واحد من الصنفين.

بعد مرور 48 ساعة من بداية التجربة، قاس الباحثون، في كلّ واحد من الصنفين، كمّيّة الكلوروفيل التي تبقّت في أقراص الأوراق، وحسبوا نسبتها المئويّة من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

تركيز الملح في المحلول (mM)*	كمّيّة الكلوروفيل النسبيّة التي تبقّت بعد مرور 48 ساعة (%)	
	الصنف A	الصنف B
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM = واحد من الألف من المولار.

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 مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

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

(6 درجات) **ب.** صفوا النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ الذي في الدفتر.

في عمليّات مختلفة تحدث في الخلايا، تَنتُج أيضًا موادّ ضارّة. أحد تأثيرات هذه الموادّ هو ضرر لعمليّات إنزيميّة مختلفة. توجد في الخلايا آليّات تقلِّل من تأثير هذه الموادّ.

وُجِدَ أنّ إنتاج الموادّ الضارّة في الخلايا يتزايد في البيئة التي تركيز الملح فيها عالٍ، بالمقارنة مع إنتاجها في البيئة التي تركيز الملح فيها منخفض.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحتين التاليتين.)

/ يتبع في صفحة 11 /

التجربة 2

أراد الباحثون أن يفحصوا تأثير البتانين على مدى تحلُّل الموادّ الضارّة في الأوراق.

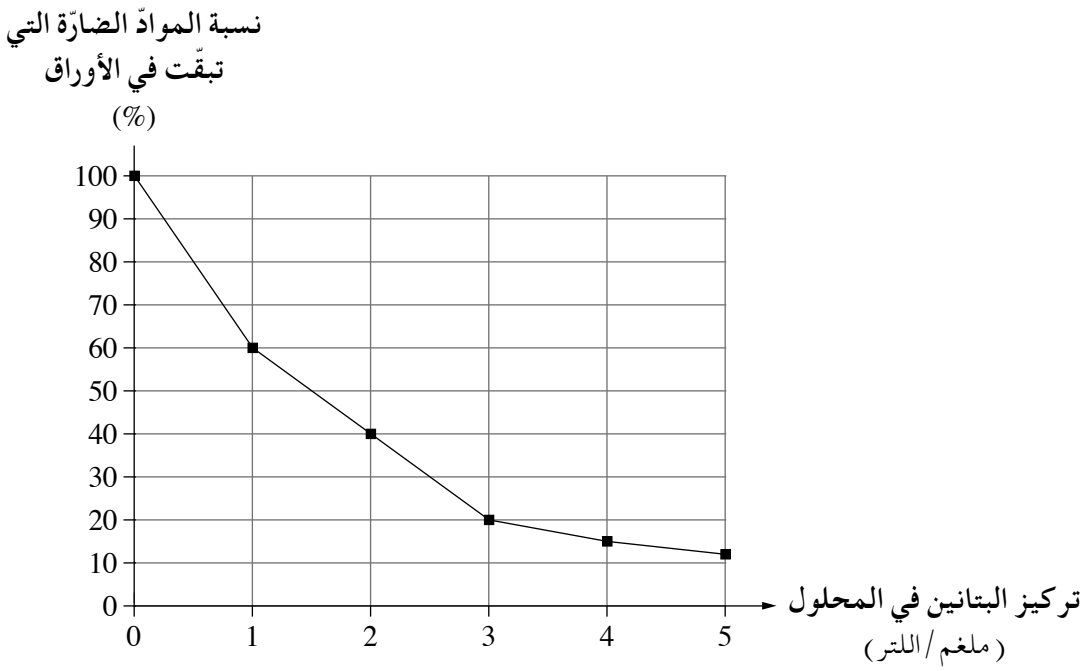
في هذه التجربة، أدخل الباحثون أوراق نبتة من الصنف A (الذي لا يُنتِج البتانين) إلى سلسلة أوعية في جميعها محاليل ملح بتركيز عالٍ وثابت.

أضاف الباحثون إلى هذه المحاليل تراكيز مختلفة من البتانين. (أُجريت التجربة في أوراق أغشية خلاياها مرّت بمعالجة تُمكِّن انتقال البتانين عبر الغشاء. العمليّات داخل الخلويّة تحدث في هذه الخلايا.)

بعد مرور 24 ساعة، قاس الباحثون كمّيّات الموادّ الضارّة التي تبقّت في الأوراق، وَحَسَبوا نسبتها (بالنسب المئويّة) من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

الرسم البيانيّ: تأثير تركيز البتانين في المحلول على وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة في أوراق الصنف A



/ يتبع في صفحة 12 /

أجيبوا عن السؤال **24**.

(3 درجات) **24. أ.** في أيّ تركيز للبتانين في المحلول كانت وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة هي الأسرع؟ علِّلوا إجابتكم.

يفترض الباحثون أنّ تأثير البتانين في المحلول على أوراق النبتة من الصنف A يشبه تأثير البتانين الموجود في أوراق النبتة من الصنف B .

(5 درجات) **ب.** وُجِدَ أنّه في التربة التي الملوحة فيها عالية، تقوم النبتة من الصنف B (التي تُنتِج البتانين) بالتركيب الضوئيّ بنجاعة أكبر بالمقارنة مع النبتة من الصنف A (التي لا تُنتِج البتانين).
اقترِحوا تفسيرًا لهذه النتيجة. تطرَّقوا في تفسيركم إلى نتائج التجربتين – التجربة 1 والتجربة 2 – وإلى المعلومات الواردة في هذا القسم (القسم الثالث).

تؤدّي التغيّرات المناخيّة إلى ارتفاع ملوحة التربة. الكثير من المزروعات ليست ملاءَمة للأتربة المالحة. بهدف استغلال الأراضي المالحة للاحتياجات الزراعيّة، يُخطِّط الباحثون إجراء أبحاث إضافيّة، بحيث يطوِّرون في أعقابها أصناف نباتات للأكل يمكنها إنتاج البتانين. ستكون هذه النباتات ملاءَمة للزراعة في أتربة غنيّة بالملح، وستُستغَلّ مصدرًا غذائيًّا غنيًّا بموادّ تساعد على تحليل الموادّ الضارّة التي في الخلايا.

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"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2024
رقم النّموذج: 43386
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 3

التجربة 3

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
2. יש לרשום בעֵט 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 ونصف.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتّخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النّتائج الّتي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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!**

التجربة 3

في هذه التجربة ستفحصون عمليّة خروج الصبغ بتانين من خلايا جذر الشمندر.

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

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – طريقة قياس تعتمد على استعمال سلّم ألوان

المرحلة "أ 1" – تحضير سلّم ألوان

ضعوا كفوفًا على أيديكم.

على الطاولة:

- وعاء فيه ماء مقطَّر.
- وعاء فيه مستخلص شمندر طُبِخ بالماء في درجة حرارة $60^{o}C$.

انتبهوا: ستنقلون خلال التجربة سوائل بواسطة ماصّات. عند إضافة سائل إلى أنبوب اختباريّ فيه سائل آخر، يجب الحرص على ألّا يمسّ طرف الماصّة السائل الذي داخل الأنبوب الاختباريّ.

א. بواسطة قلم للتأشير، أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بـِ: "0"، "2"، "4"، "6".

- اكتبوا "ماء مقطَّر" على ماصّة 10 ملل.
- اكتبوا "مستخلص شمندر" على ماصّة 5 ملل.
- بواسطة الماصّتَين الملائمتَيْن، انقلوا إلى الأنابيب الاختباريّة 0، 2، 4، 6، ماءً مقطَّرًا ومستخلص شمندر، حسب المفصَّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم مستخلص الشمندر (ملل)
0	8	0
2	7.5	0.5
4	6	2
6	0	8

لديكم الآن أربعة أنابيب اختباريّة فيها تراكيز مختلفة من مستخلص الشمندر. هذه الأنابيب الاختباريّة الأربعة تُشكّل سلّم ألوان فيه أربع درجات لون: 0 ، 2 ، 4 ، 6. رتّبوا أنابيب اختباريّة سلّم الألوان في حامل الأنابيب الاختباريّة حسب درجة اللون من 0 حتّى 6 .

في مرحلة لاحقة من التجربة، سيتعيَّن عليكم تحديد درجة اللون بواسطة المقارنة بين شدّة اللون في أنابيب اختباريّة التجربة وبين درجة اللون في أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

لمعلوماتكم 1:

- البتانين هو صبغ لونه أحمر – بنفسجيّ يَنتُج في خلايا نبتات معيّنة.
- يُحفَظ البتانين داخل الخلايا ولا يمرّ عبر أغشية الخلايا.

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 2" – تحضير مكعّبات من جذر الشمندر ونَقْعُها في محلول SDS

على الطاولة:

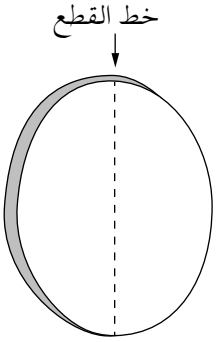
- كيس فيه قطعة شمندر.
- وعاء مشار إليه بـ"شطف".
- وعاء فيه ماء حنفيّة.
- وعاء فيه محلول SDS بتركيز 0.5% .
- سكّين ومسطرة وملعقة صغيرة وأوراق تنشيف وقُمْع مبطَّن بقطعة شاش ووعاءان للجمع.

ב. ضعوا على الطاولة 3 مربّعات ورق تنشيف الواحد فوق الآخر.

– أخرِجوا قطعة الشمندر من الكيس، وضعوها على مربّعات ورق التنشيف.

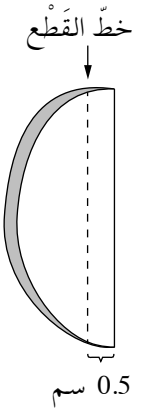
– بواسطة سكّين، اقطعوا القطعة إلى اثنتين في أطول جزء لها (الرسم التوضيحيّ "1 أ").

الرسم التوضيحيّ "1 أ"



قطعة شمندر

الرسم التوضيحيّ "1 ب"



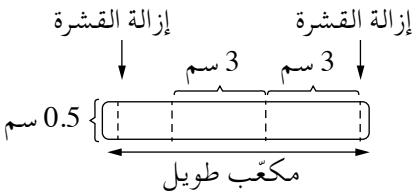
نصف قطعة شمندر

ג. بواسطة مسطرة، قيسوا 0.5 سم من خطّ القَطْع، واقطعوا بواسطة السكّين بحيث تحصلون على مكعّب شمندر طويل عرضه 0.5 سم (الرسم التوضيحيّ "1 ب").

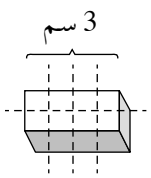
– أعيدوا القيام بهذا العمل، وحضِّروا 3 مكعّبات شمندر طويلة. أزيلوا القشرة من أطراف المكعّبات الطويلة (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").

– اقطعوا أحد المكعّبات الطويلة إلى مكعّبين طول كلّ واحد منهما 3 سم (الرسم التوضيحيّ "1 جـ").
إذا كان المكعّب الطويل غير كافٍ لمكعّبَي 3 سم – استعمِلوا مكعّب شمندر طويلًا إضافيًّا.

الرسم التوضيحيّ "1 جـ": إزالة القشرة وتحضير مكعّبَيْن بطول 3 سم



الرسم التوضيحيّ "1 د": قَطْع المكعّب إلى 8 أجزاء



/ يتبع في صفحة 4 /

- انقلوا مكعّبًا واحدًا طوله 3 سم إلى وعاء "الشطف".
- اقطعوا المكعّب الآخر الذي طوله 3 سم (مرّة واحدة على طوله وَ 3 مرّات على عرضه) بحيث تحصلون على 8 أجزاء متساوية قدر الإمكان (الرسم التوضيحيّ "1 د" في الصفحة السابقة).
- انقلوا جميع الأجزاء الـ 8 التي حصلتم عليها إلى وعاء "الشطف".

ד. شطف أجزاء الشمندر:

اسكبوا ماء حنفيّة من الوعاء "ماء حنفيّة" إلى وعاء الشطف حتّى الخطّ المشار إليه في الجهة الداخليّة لوعاء الشطف.

- بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا المكعّب وأجزاء الشمندر في الماء الذي في وعاء الشطف.
- أمسِكوا القمع المبطَّن بقطعة شاش فوق وعاء جمع السوائل، واسكبوا محتوى وعاء الشطف إلى داخل القمع.

ה. أعيدوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 إلى وعاء "الشطف"، وأعيدوا القيام بعمليّة الشطف مرّة أخرى حسب التعليمات في البند "ד".

- ضعوا المكعّب وأجزاء الشمندر الـ 8 على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

ו. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "I" ، "II"، وضعوهما في حامل الأنابيب الاختباريّة.

- اكتبوا "SDS" على ماصّة 5 ملل.

لمعلوماتكم 2:
- SDS (سلفات دوديسيل الصوديوم) هو مادّة مذيبة للدهنيّات.
- SDS يُسبِّب ضررًا للمبنى الفراغيّ للبروتينات (الزلاليّات).

ז. بواسطة الماصّة "ماء مقطَّر"، انقلوا 2 ملل من الماء المقطَّر إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".

- بواسطة الماصّة "SDS"، أضيفوا 2 ملل من محلول SDS إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين "I" ، "II".
- أدخِلوا مكعّب الشمندر الكامل إلى الأنبوب الاختباريّ "I"، وأدخِلوا جميع الأجزاء الـ 8 إلى الأنبوب الاختباريّ "II". احرصوا على أن تكون جميع أجزاء الشمندر مغمورة في السائل.
- هزّوا الأنبوبين الاختباريّين قليلًا.
- سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمة التي في البند "ח"، وانسخوا الجدول 2 إلى الدفتر، وأكمِلوا التفاصيل الناقصة فيه، وأجيبوا عن السؤال 25.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	أجزاء الشمندر	حجم الماء المقطَّر (ملل)	حجم محلول SDS 0.5% (ملل)	النتائج: درجة اللون في أنبوبَي اختباريَّي الفحص I، II
I	مكعّب كامل			
II	مكعّب مقسَّم إلى 8 أجزاء			

انسخوا إلى الدفتر

أجيبوا عن السؤال **25**.

(3 درجات) **25. أ.** اذكروا أداءَيْن وظيفيَّيْن لغشاء الخليّة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد الأداءَيْن الوظيفيَّيْن اللّذَيْن ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا كيف يُسبِّب محلول SDS ضررًا لهذا الأداء الوظيفيّ.

ח. أشيروا إلى أنبوبين اختباريّين فارغَيْن بِـ: "الفحص I" ، "الفحص II".

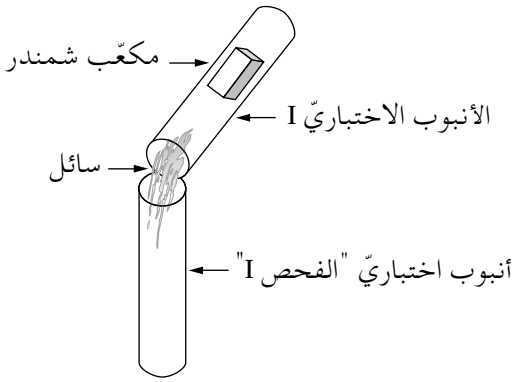
/ يتبع في صفحة 5 /

بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ז"، نفِّذوا تعليمات البند "ט".

ט. بهدف تحديد درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص "I" ، "II" بواسطة سلّم الألوان الذي حضّرتموه في البند "א"، نفِّذوا التعليمات التالية:

- هزّوا بلطف الأنبوبين الاختباريّين لِخَلْط السائل فيهما.
- انقلوا بحذر السائل يدون مكعّب الشمندر من الأنبوب الاختباريّ "I" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" (الرسم التوضيحيّ 2).

الرسم التوضيحيّ 2



- بنفس الطريقة، انقلوا بحذر السائل يدون أجزاء الشمندر الـ8 من الأنبوب الاختباريّ "II" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص II".
- قارِنوا شدّة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II" مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان.

إذا كان اللون الذي نتج في أنبوبَي اختباريَّي الفحص هو لون وسطيّ بين درجتين، حدِّدوا درجة وسطيّة.
مثال: إذا كان اللون الذي نتج هو بين اللون في الأنبوب الاختباريّ "0" واللون في الأنبوب الاختباريّ "2" – حدِّدوا أنّ درجة اللون هي 1.

- حدِّدوا درجة اللون في كلّ واحد من أنبوبَي اختباريَّي الفحص واكتبوها: في الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" _____ وفي الأنبوب الاختباريّ "الفحص II" _____ .

ملاحظة: يمكن أن يكون لون المحلول الذي حصلتم عليه مختلفًا قليلًا عن اللون الذي في سلّم الألوان. تطرَّقوا إلى شدّة اللون وليس إلى اللون نفسه.

أجيبوا عن السؤال **26**.

(5 درجات) **26. أ.** انسخوا إلى المكان الملائم في الجدول 2 الذي **في الدفتر**، تحديدَيْكم بالنسبة لدرجة لون السائل في الأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II".

(4 درجات) **ب.** اقترِحوا تفسيرًا للفرق في النتائج بين الأنبوب الاختباريّ "الفحص I" والأنبوب الاختباريّ "الفحص II".

כ. انقلوا الأنبوبين الاختباريّين "I" وَ "II" والأنبوبين الاختباريّين "الفحص I" وَ "الفحص II" إلى وعاء جمع الأنابيب الاختباريّة.

/ يتبع في صفحة 6 /

القسم الثاني – تجربة: فحص تأثير محلول SDS على خروج بتانين من خلايا جذر الشمندر

יא. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بـِ: "A" ، "B" ، "C" ، "D".

– أشيروا إلى ماصّتين بحجم 1 ملل بِـ: "SDS"، "ماء مقطَّر". تذكَّروا: لديكم أيضًا ماصّتان أشرتم إليهما في القسم الأوّل.

– بواسطة الماصّتين الملائمتين، انقلوا محلول SDS وماءً مقطَّرًا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D ، حسب المفصَّل في الجدول 3.

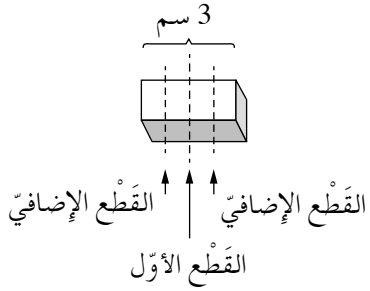
الجدول 3

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول SDS 0.5% (ملل)	حجم الماء المقطَّر (ملل)
A	0	4
B	0.3	3.7
C	1	3
D	4	0

יב. حضِّروا 4 مكعّبات شمندر طول كلّ واحد منها 3 سم، حسب التعليمات التي في البند "ג". إذا دعت الحاجة، استعمِلوا النصف الثاني لقطعة الشمندر التي لديكم.

– اقطعوا إلى نصفين مكعّبًا طوله 3 سم، ومرّة ثانية اقطعوا إلى نصفين كلّ نصف مكعّب (الرسم التوضيحيّ 3)، بحيث تحصلون على 4 مكعّبات صغيرة.

الرسم التوضيحيّ 3: قَطْع مكعّب إلى أربعة مكعّبات صغيرة



– أعيدوا تنفيذ التعليمة السابقة مع 3 مكعّبات بطول 3 سم. بهذه الطريقة تحصلون على ما مجموعه 16 مكعّبًا صغيرًا.

– انقلوا جميع المكعّبات الصغيرة إلى وعاء "الشطف"، واشطفوها مرّتَين بماء حنفيّة، حسب التعليمات التي في البندين "ד"، "ה".

– ضعوا جميع المكعّبات الصغيرة على ورقة تنشيف، ونشِّفوها بلطف.

יג. انقلوا 4 مكعّبات شمندر صغيرة إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، نفِّذوا التعليمات التي في البندين "יד"، "טו"، وأجيبوا عن السؤال 27.

יד. أشيروا إلى 4 أنابيب اختباريّة بـِ: "الفحص A"، "الفحص B"، "الفحص C"، "الفحص D".

טו. حضِّروا **في الدفتر** جدولًا لتلخيص **مجرى التجربة في القسم الثاني ونتائجها** (البنود "יא"–"יז").

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة نتائج حساب تركيز محلول SDS الذي ستحسبونه في السؤال 27.

– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة درجة اللون التي ستَنْتُج في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص.

/ يتبع في صفحة 7 /

أجيبوا عن السؤال **27**.

(5 درجات) **27. احسبوا** تركيز محلول SDS في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C ، D . **اكتبوا** نتائج الحساب في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

انتبهوا: تركيز SDS في المحلول الذي استعملتموه هو 0.5% ، والحجم الكلّيّ في الأنبوب الاختباريّ هو 4 ملل.

טז. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ג"، انقلوا بحذر كلّ السائل من الأنبوب الاختباريّ "A" إلى الأنبوب الاختباريّ "الفحص A" (حسب التعليمات التي في البند "ט").

– أعيدوا القيام بهذا العمل مع الأنابيب الاختباريّة B وَ C وَ D ومع الأنابيب الاختباريّة "الفحص B" وَ"الفحص C" وَ "الفحص D" بالتلاؤم.

יז. بواسطة أنابيب اختباريّة سلّم الألوان التي حضّرتموها في القسم الأوّل، حدِّدوا درجة لون السائل في أنابيب اختباريّة الفحص (حسب التعليمات التي في البند "ט").

اكتبوا تحديداتكم في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**.

أجيبوا عن الأسئلة **28 - 33**.

(10 درجات) **28. أ.** أكمِلوا التفاصيل الناقصة في الجدول الذي في الدفتر.

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

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

(درجتان) **29.** ما هو المتغيِّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(4 درجات) **ب.** هل طريقة القياس التي استعملتموها هي طريقة نوعيّة أم كمّيّة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **31. أ.** ما هي أهمّيّة شطف جميع أجزاء الشمندر بالماء، حسب التعليمات في البنود "ד"، "ה"، "יב"؟

(6 درجات) **ب.** فسِّروا نتائج التجربة التي نتجت في كلّ واحد من أنابيب اختباريّة الفحص A ، B ، C ، D .

(3 درجات) **جـ.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ A هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة هذه المعالجة في مجرى التجربة.

(درجتان) **32. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتَيْن في مجرى التجربة.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللّذَين ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

(5 درجات) **33.** في تجربة مكمِّلة، أفرغ الطالب من الأنبوبين الاختباريّين A وَ D كلّ السائل بحيث بقيت في كلّ واحد منهما 4 مكعّبات شمندر صغيرة فقط.

أضاف الطالب إلى كلّ واحد من هذين الأنبوبين الاختباريّين 4 ملل من الماء المقطَّر، وانتظر 10 دقائق.

بعد مرور 10 دقائق، قارَنَ الطالب شدّة اللونين مع أنابيب اختباريّة سلّم الألوان. درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ A كانت 1 ، بينما درجة لون السائل في الأنبوب الاختباريّ D كانت 4 .

أمامكم تفسيران I ، II لنتائج التجربة المكمِّلة التي أجراها الطالب.

حدِّدوا ما هو التفسير **الصحيح** للفرق في النتيجتين بين الأنبوب الاختباريّ A والأنبوب الاختباريّ D ، وعلِّلوا تحديدكم.

I. الضرر الذي سَبَّبَه محلول SDS لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر عابر.

II. الضرر الذي سَبَّبَه محلول SDS لأغشية خلايا الشمندر في الأنبوب الاختباريّ D هو ضرر غير منعكس (غير مردود).

/ يتبع في صفحة 9 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: البتانين والزراعة المستقبَليّة

طرأ في العقود الأخيرة ارتفاع على مستوى ملوحة الأتربة ومصادر مياه كثيرة. أحد الأملاح التي ارتفع تركيزها هو كلوريد الصوديوم ($NaC\ell$).

إذا ارتفع تركيز الملح $NaC\ell$ في التربة أو في مياه ريّ النباتات عن حدّ معيّن (ضائقة ملح)، يحدث تغيُّر في المبنى الفراغيّ للبروتينات في خلايا النبتة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تجفّ النبتة. لذلك ظاهرة ملوحة الأتربة ومصادر المياه تُسبِّب ضررًا للمزروعات.

أجيبوا عن السؤال **34**.

(4 درجات) **34. أ.** فسِّروا لماذا يمكن للملوحة العالية لمياه الريّ وللتربة أن تؤدّي إلى جفاف النباتات التي ليست ملاءَمة للبيئة المالحة.

(5 درجات) **ب.** التغيُّر في البروتينات في أعقاب التركيز العالي للملح في المياه أو في التربة يمكنه أن يُسبِّب ضررًا لعمليّة التركيب الضوئيّ في النباتات.
اذكروا واشرحوا مثالًا واحدًا لأهمّيّة عمليّة التركيب الضوئيّ للنباتات.

في نباتات معيّنة تُنتِج البتانين، والتي تنمو في تربة غنيّة بالملح، وُجِدَ أنّ تركيز البتانين في الخلايا هو عالٍ بالمقارنة مع تركيزه في مثل هذه النباتات التي تنمو في شروط مشابهة ولكن في تربة فقيرة بالملح.

أراد باحثون أن يفحصوا الإيجابيّات التي تتمتّع بها النباتات التي تُنتِج البتانين وتنمو في الأتربة التي فيها مستوًى عالٍ من الملح.

اختار الباحثون نبتة معيّنة لها صنفان: الصنف A والصنف B . أوراق الصنفين تحوي كلوروفيلًا.

الصنف A ، الذي أوراقه خضراء، لا يُنتِج البتانين، والصنف B ، الذي أوراقه حمراء، يُنتِج البتانين.

/ يتبع في صفحة 10 /

التجربة 1

أراد الباحثون أن يفحصوا العلاقة بين وجود البتانين وبين وتيرة تحلُّل الكلوروفيل بتأثير الملح $NaC\ell$ ، في أوراق صنفَي النبتة.

حضّر الباحثون في سلسلة أوعية منفردة، بالنسبة لكلّ واحد من الصنفين A وَ B ، محاليل للملح $NaC\ell$ بتراكيز مختلفة (الجدول 4).

كوَّن الباحثون من أوراق الصنفين أقراصًا متساوية الكِبَر. نقل الباحثون عددًا متساويًا من أقراص الأوراق من نفس الصنف إلى كلّ واحد من الأوعية في سلسلته. حُفِظت جميع الأوعية في نفس الشروط.

قاس الباحثون كمّيّة الكلوروفيل الابتدائيّة في أقراص الصنفين، وَوَجدوا أنّ كمّيّة الكلوروفيل في الصنف A تختلف عن كمّيّة الكلوروفيل في الصنف B . كمّيّة الكلوروفيل التي قيست في بداية التجربة في كلّ صنف تُعتبَر 100% .

فحص الباحثون تأثير تراكيز الملح على كمّيّة الكلوروفيل، نسبيًّا للكمّيّة الابتدائيّة، في كلّ واحد من الصنفين.

بعد مرور 48 ساعة من بداية التجربة، قاس الباحثون، في كلّ واحد من الصنفين، كمّيّة الكلوروفيل التي تبقّت في أقراص الأوراق، وحسبوا نسبتها المئويّة من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

تركيز الملح في المحلول (mM)*	كمّيّة الكلوروفيل النسبيّة التي تبقّت بعد مرور 48 ساعة (%)	
	الصنف A	الصنف B
0	85	98
50	70	95
100	55	90
150	45	88
200	40	85

* mM = واحد من الألف من المولار.

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 مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

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

(6 درجات) **ب.** صفوا النتائج المعروضة في الرسم البيانيّ الذي في الدفتر.

في عمليّات مختلفة تحدث في الخلايا، تَنتُج أيضًا موادّ ضارّة. أحد تأثيرات هذه الموادّ هو ضرر لعمليّات إنزيميّة مختلفة. توجد في الخلايا آليّات تقلِّل من تأثير هذه الموادّ.

وُجِدَ أنّ إنتاج الموادّ الضارّة في الخلايا يتزايد في البيئة التي تركيز الملح فيها عالٍ، بالمقارنة مع إنتاجها في البيئة التي تركيز الملح فيها منخفض.

(انتبهوا: تكملة نموذج الامتحان في الصفحتين التاليتين.)

/ يتبع في صفحة 11 /

التجربة 2

أراد الباحثون أن يفحصوا تأثير البتانين على مدى تحلُّل الموادّ الضارّة في الأوراق.

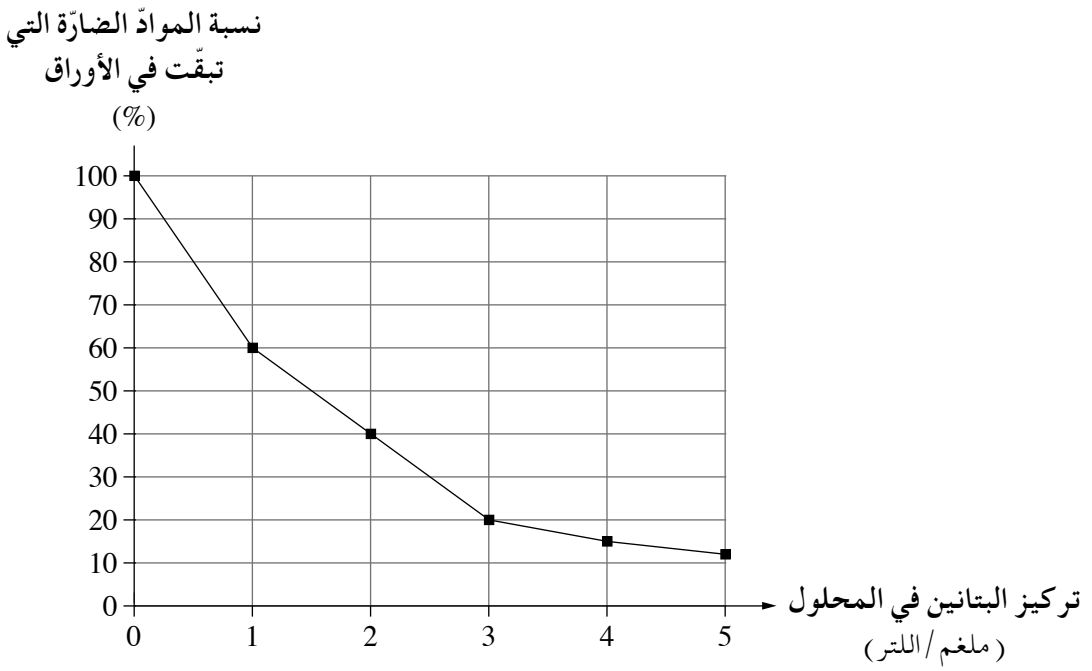
في هذه التجربة، أدخل الباحثون أوراق نبتة من الصنف A (الذي لا يُنتِج البتانين) إلى سلسلة أوعية في جميعها محاليل ملح بتركيز عالٍ وثابت.

أضاف الباحثون إلى هذه المحاليل تراكيز مختلفة من البتانين. (أُجريت التجربة في أوراق أغشية خلاياها مرّت بمعالجة تُمكِّن انتقال البتانين عبر الغشاء. العمليّات داخل الخلويّة تحدث في هذه الخلايا.)

بعد مرور 24 ساعة، قاس الباحثون كمّيّات الموادّ الضارّة التي تبقّت في الأوراق، وَحَسَبوا نسبتها (بالنسب المئويّة) من الكمّيّة الابتدائيّة.

النتائج معروضة في الرسم البيانيّ الذي أمامكم.

الرسم البيانيّ: تأثير تركيز البتانين في المحلول على وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة في أوراق الصنف A



/ يتبع في صفحة 12 /

أجيبوا عن السؤال **36**.

(3 درجات) **36. أ.** في أيّ تركيز للبتانين في المحلول كانت وتيرة تحلُّل الموادّ الضارّة هي الأسرع؟ علِّلوا إجابتكم.

يفترض الباحثون أنّ تأثير البتانين في المحلول على أوراق النبتة من الصنف A يشبه تأثير البتانين الموجود في أوراق النبتة من الصنف B .

(5 درجات) **ب.** وُجِدَ أنّه في التربة التي الملوحة فيها عالية، تقوم النبتة من الصنف B (التي تُنتِج البتانين) بالتركيب الضوئيّ بنجاعة أكبر بالمقارنة مع النبتة من الصنف A (التي لا تُنتِج البتانين).
اقترِحوا تفسيرًا لهذه النتيجة. تطرَّقوا في تفسيركم إلى نتائج التجربتين – التجربة 1 والتجربة 2 – وإلى المعلومات الواردة في هذا القسم (القسم الثالث).

تؤدّي التغيّرات المناخيّة إلى ارتفاع ملوحة التربة. الكثير من المزروعات ليست ملاءَمة للأتربة المالحة. بهدف استغلال الأراضي المالحة للاحتياجات الزراعيّة، يُخطِّط الباحثون إجراء أبحاث إضافيّة، بحيث يطوِّرون في أعقابها أصناف نباتات للأكل يمكنها إنتاج البتانين. ستكون هذه النباتات ملاءَمة للزراعة في أتربة غنيّة بالملح، وستُستغَلّ مصدرًا غذائيًّا غنيًّا بموادّ تساعد على تحليل الموادّ الضارّة التي في الخلايا.

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"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
נספח: סולם צבעים
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2024
رقم النّموذج: 43386
ملحق: سلّم ألوان
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 4

التجربة 4

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
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 ونصف.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتّخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النّتائج الّتي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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!**

التجربة 4

في هذه التجربة ستفحصون نشاط الإنزيم إنڤرتاز في راشح 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 بواسطة محلول سَمْنير (مادّة متفاعِلة).

في هذا القسم ستحضّرون راشح خميرة للتجربة التي ستُجرونها في القسم الثاني، وستتعرّفون على طريقة قياس بواسطة محلول سَمْنير.

ستستعملون هذه الطريقة في مجرى التجربة.

لمعلوماتكم 1:

الموادّ التي في محلول سَمْنير تتفاعل مع سكّريّات معيّنة أثناء التسخين في درجة حرارة عالية.

اللون الأصفر لمحلول سَمْنير يتحوّل أثناء التسخين إلى لون برتقاليّ حتّى أحمر، حسب تركيز السكّر.

انظروا سلّم الألوان الذي في الملحق.

على الطاولة:

- حامل أنابيب اختباريّة فارغ مُشار إليه بـ "1".
- حامل أنابيب اختباريّة مُشار إليه بـ "2"، فيه أنابيب اختباريّة كما هو مفصَّل فيما يلي:
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول سكروز بتركيز *20mM.
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول چلوكوز.
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول سَمْنير.
  - أنبوب اختباريّ فيه ماء مقطَّر.
- وعاء فيه معلَّق خميرة يحوي خميرة حُلطَت مع ماء مقطَّر.
- قمع.
- ورقة ترشيح مثنيّة.
- وعاء مُشار إليه بـ "حوض ماء" (كأسان تستعملان لمرّة واحدة الواحدة داخل الأخرى).
- مقياس درجة حرارة.
- ملعقة صغيرة، ماصّات، أنابيب اختباريّة، وعاء جَمْع.

* mM – واحد من ألف من المولار

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 1" – تحضير راشح الخميرة

א. بواسطة قلم للتأشير، اكتبوا "راشح" على أنبوب اختباريّ فارغ. استعينوا بمسطرة وأشيروا على الأنبوب الاختباريّ بخطّ في بُعد 2.5 سم عن قاع الأنبوب الاختباريّ.
- انقلوا الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ "1".
- أدخِلوا طرف القمع إلى الأنبوب الاختباريّ "راشح"، وبطِّنوا القمع بواسطة ورقة الترشيح المثنيّة.

ב. بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا معلَّق الخميرة قليلًا، كي تتوزّع في المعلَّق خلايا الخميرة التي رسبت في قاع الوعاء.
- اسكبوا **ببطء** كلّ المعلَّق إلى مركز ورقة الترشيح.
عمليّة الترشيح بواسطة ورقة الترشيح هي بطيئة، وبعد فترة زمنيّة معيّنة سيتجمّع في الأنبوب الاختباريّ راشح لا يحوي خلايا. ستستعملون هذا الراشح في القسم الثاني من التجربة.
- أثناء انتظار الحصول على الراشح، نفِّذوا المرحلة "أ 2".

ضعوا كفوفًا على أيديكم وضعوا نظّارات واقية.

انتبهوا: خلال التجربة، ستنقلون سوائل بواسطة ماصّات. عندما تضيفون سائلًا إلى أنبوب اختباريّ فيه سائل آخر، يجب الحرص على ألّا يمس طرف الماصّة السائل الذي داخل الأنبوب الاختباريّ.

المرحلة "أ 2" – التعرّف على طريقة القياس

ג. أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ "أ"، "ب"، "جـ"، "د". اكتبوا الإشارة في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، قريبًا جدًّا من حافّته.
- ضعوا الأنابيب الاختباريّة المُشار إليها في حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ "2".
- أشيروا إلى ثلاث ماصّات 1 ملل بِـ: "سكروز"، "چلوكوز"، "ماء".

ד. بواسطة الماصّة "سكروز"، انقلوا 1 ملل من محلول السكروز إلى الأنبوب الاختباريّ "أ".

ה. بواسطة الماصّة "چلوكوز"، انقلوا 1 ملل من محلول الچلوكوز إلى الأنبوب الاختباريّ "ب".
- بواسطة نفس الماصّة، انقلوا 0.4 ملل من محلول الچلوكوز إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".

ו. بواسطة الماصّة "ماء"، انقلوا 0.6 ملل من الماء المقطَّر إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".
- بواسطة نفس الماصّة، انقلوا 1 ملل من الماء المقطَّر إلى الأنبوب الاختباريّ "د".

ז. اكتبوا "سَمْنير" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من محلول سَمْنير إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د".
- هزّوا جميع الأنابيب الاختباريّة قليلًا.

ח. على الطاولة وعاء مُشار إليه بِـ "حوض ماء". اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر أن يضيف ماءً ساخنًا إلى هذا الوعاء، على الأقلّ حتّى الخطّ المُشار عليه.
- قيسوا درجة حرارة الماء. يجب أن تكون درجة الحرارة $60^{o}C(\pm 2^{o})$. بعد ذلك ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

انتبهوا: احذروا من لمس الماء الساخن.

/ يتبع في صفحة 4 /

ט. انقلوا أربعة الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د" إلى حوض الماء.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

خلال زمن الانتظار، ستنخفض درجة حرارة الماء، لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة ثانية.

– أثناء الانتظار، انسخوا الجدول 1 الذي أمامكم إلى الدفتر، وأكمِلوا المعطيات في الأعمدة 1 ، 2 ، 3 ، 4 التي في الجدول الذي **في الدفتر**.

الجدول 1: فحص سكّريّات بواسطة محلول سَمْنير

	1	2	3	4	5	6
الأنبوب الاختباريّ	**حجم محلول السكروز** (ملل)	**حجم محلول الچلوكوز** (ملل)	**حجم الماء** (ملل)	**حجم محلول السَمْنير** (ملل)	**اللون الذي نتج بعد التسخين مع محلول سَمْنير** (أصفر / أصفر– برتقاليّ / برتقاليّ / برتقاليّ– أحمر / أحمر)	**التركيز النسبيّ للچلوكوز** (حسب سلّم الألوان)
أ						
ب						
جـ						
د						

انسخوا إلى الدفتر

י. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ט"، أَخرِجوا بحذر الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ"2".

أجيبوا عن السؤالين **37-38.**

(8 درجات) **37. أ.** تمعّنوا في ألوان المحاليل التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة. اكتبوا في العمود 5 في الجدول 1 الذي **في الدفتر** اللون الذي نتج في كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة.

(3 درجات) **ب.** استعينوا بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1" وبالنتائج المفصَّلة في الجدول، وحدِّدوا أيّ سكّر من بين السكّرَيْن اللّذَيْن فُحِصا يمكن تمييزه (تشخيصه) بواسطة محلول سَمْنير. علِّلوا تحديدكم.

(4 درجات) **38.** استعينوا بسلّم الألوان الذي في الملحق، وحدِّدوا ما هو التركيز النسبيّ للچلوكوز (من 0 حتّى 4) في الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د".

اكتبوا في العمود 6 في الجدول 1 الذي **في الدفتر** التركيز النسبيّ للچلوكوز في الأنابيب الاختباريّة، حسب سلّم الألوان.

ملاحظة: إذا نتج في الأنابيب الاختباريّة لون وسطيّ لا يظهر في سلّم الألوان الذي في الملحق، بإمكانكم كتابة عدد غير صحيح لتحديد التركيز النسبيّ للچلوكوز (مثلًا 3.5).

יא. انقلوا إلى وعاء الجمع الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، وفقط الأنبوب الاختباريّ "چلوكوز" من حامل الأنابيب الاختباريّة 2.

– اسكبوا الماء الساخن الذي في حوض الماء في وعاء الجمع.

/ يتبع في صفحة 5 /

القسم الثاني – فحص نشاط الإنزيم إنفرتاز في راشح الخميرة

لمعلوماتكم 2:

الإنزيم إنفرتاز يُحفِّز تحليل السكروز، الذي هو سكّر ثنائيّ، إلى سكّرَيْن أحاديَّيْن (چلوكوز وفركتوز):

چلوكوز + فركتوز ← إنفرتاز — سكروز

الإنزيم إنفرتاز يَنْتُج في خلايا الخميرة ويُفرَز إلى البيئة الخارج – خلويّة.

في الأنبوب الاختباريّ "راشح" الذي في حامل الأنابيب الاختباريّة "1" يوجد الآن راشح خميرة، الذي نتج من ترشيح معلَّق الخميرة بواسطة ورقة الترشيح. الراشح لا يحوي خلايا.

انتبهوا: إذا لم يصل حجم الراشح إلى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ – توجّهوا إلى المعلّم المرافق في المختبر.

יב. إذا وصل حجم الراشح إلى الخطّ المُشار إليه على الأنبوب الاختباريّ أو فوقه، انقلوا القمع وورقة الترشيح (وبقايا المعلَّق، إذا تبقّت فيه) إلى وعاء الجمع.

יג. أشيروا إلى خمسة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ: 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، قريبًا جدًّا من حافّته. ضعوا خمسة الأنابيب الاختباريّة في حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ "1".

- اكتبوا "راشح" على ماصّة 1 ملل.
- بواسطة الماصّة "راشح"، انقلوا راشحًا إلى الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 5 ، حسب المفصَّل في الجدول 2 الذي أمامكم. **لا تنقلوا راشحًا إلى الأنبوب الاختباريّ 4.**

יד. بواسطة الماصّة "ماء"، انقلوا ماءً مقطَّرًا إلى الأنابيب الاختباريّة 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، حسب المفصَّل في الجدول 2. **لا تنقلوا ماءً إلى الأنبوب الاختباريّ 1.**

- بواسطة الماصّة "سكروز"، انقلوا محلول سكروز إلى الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، حسب المفصَّل في الجدول 2. **لا تنقلوا سكروزًا إلى الأنبوب الاختباريّ 5.**

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم الراشح (ملل)	حجم الماء (ملل)	حجم محلول السكروز (ملل)
1	0.5	0	0.5
2	0.3	0.2	0.5
3	0.1	0.4	0.5
4	0	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0

טו. هزّوا الأنابيب الاختباريّة قليلًا. سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 8 دقائق.

- أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **39**، ونفِّذوا التعليمات التي في البند "טז".

/ يتبع في صفحة 6 /

أجيبوا عن السؤال **39.**

(5 درجات) **39. احسبوا** تركيز الراشح في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 . **اكتبوا** نتائج الحسابات في الدفتر.

انتبهوا: تركيز الراشح الذي استعملتموه لتحضير المحاليل المخفَّفة يُعتبَر 100% ، والحجم النهائيّ في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هو 1 ملل.

טז. قيسوا درجة حرارة الهواء في الغرفة. درجة حرارة المحاليل في أنابيب اختباريّة التجربة مساوية لدرجة حرارة الهواء في الغرفة.

درجة حرارة الهواء في الغرفة هي _____.

יז. بعد مرور 8 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "טו" ، أضيفوا بواسطة الماصّة "سَمْنير" 1 ملل من محلول سَمْنير إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5.

- هزّوا جميع الأنابيب الاختباريّة قليلًا.

ملاحظة: محلول سَمْنير يُوقِف تفاعل الإنزيم.

יח. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر أن يسكب ماءً ساخنًا إلى الوعاء الفارغ "حوض ماء" ، على الأقلّ حتّى الخطّ المُشار إليه على الوعاء.

- قيسوا درجة حرارة الماء. درجة الحرارة يجب أن تكون $60^{o}C(\pm 2^{o})$. بعد ذلك ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

انتبهوا: احذروا من لمس الماء الساخن.

יט. انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 إلى حوض الماء.

سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق. خلال زمن الانتظار، ستنخفض درجة حرارة الماء، لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة ثانية.

أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **40** البند "أ" .

(3 درجات) **40. أ.** حضِّروا في الدفتر جدولًا لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "יג" – "כ").

- أضيفوا إلى الجدول عمودًا، وانسخوا إليه نتائج حسابات تركيز الراشح (السؤال 39).
- أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة لون المحلول الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، وعمودًا آخر لكتابة التركيز النسبيّ للچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 7 /

כ. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יט"، أَخرِجوا بحذر الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء وانقلوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

ملاحظة: إذا لم يكن هناك فرق بين ألوان المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، اسكبوا الماء الذي في حوض الماء إلى وعاء الجمع، أعيدوا الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء، واطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر بأن يسكب مرّة ثانية ماءً ساخنًا في حوض الماء. انتظروا 4 دقائق.

أجيبوا عن السؤال **40** البندين "**ب** – **جـ**".

(8 درجات) **ب.** اكتبوا اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 في الجدول الذي **في الدفتر**.

(3 درجات) **جـ.**
- استعينوا بسلّم الألوان الذي في الملحق، وحدِّدوا التركيز النسبيّ للچلوكوز في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5. اكتبوا النتائج في الجدول.
- أضيفوا عنوانًا للجدول.
- أضيفوا عناوين للأعمدة.

أزيلوا الآن الكفوف والنظّارات الواقية.

أجيبوا عن الأسئلة **41-45**.

(درجتان) **41. أ.** ما هو المتغيِّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(5 درجات) **42. أ.** فسِّروا نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4. استعينوا بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 2".

(5 درجات) **ب.**
(1) فسِّروا النتيجة في الأنبوب الاختباريّ 5.
(2) المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 5 هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني.

(درجتان) **43. أ.** اذكروا عاملين (باستثناء درجة الحرارة) حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللّذَيْن ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

(درجتان) **44.** **أ.** ما هي درجة الحرارة التي عمل (نشط) فيها الإنزيم في التجربة؟ علِّلوا إجابتكم.

(3 درجات) **ب.** أعاد أحد الطّلّاب إجراء التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، لكن في البند "טו" أدخل الطالب الأنابيب الاختباريّة إلى حوض ماء درجة حرارة الماء فيه $15^{o}C$ لمدّة 8 دقائق، وأَكْمَلَ التجربة حسب التعليمات في البنود "יז-כ".

حدِّدوا ماذا يُتوقَّع أن يكون التركيز النسبيّ للچلوكوز في الأنبوب الاختباريّ 2 لدى الطالب بالمقارنة مع النتيجة التي نتجت في هذا الأنبوب الاختباريّ في التجربة التي أجريتموها: أعلى / مشابهًا / أقلّ. علِّلوا تحديدكم.

(4 درجات) **45.** **أ.** السكروز لا يمرّ عبر غشاء خلايا الخميرة، بخلاف السكّرَيْن چلوكوز وفركتوز اللذين يمرّان عبر الغشاء.

ما هي أفضليّة إفراز الإنزيم إنڤرتاز إلى البيئة خارج الخلويّة، للخلايا التي تنمو في محلول غذائيّ يحوي سكروزًا؟

(3 درجات) **ب.** الإنزيم سكراز، الذي يُحفِّز تحليل السكروز، يُفرَز في جسم الإنسان إلى تجويف الجهاز الهضميّ (بيئة خارج خلويّة).

أمامكم خمس جُمَل تتعلّق بالإنزيمَيْن إنڤرتاز وسكراز. فقط اثنتان من الجمل صحيحتان.

انسخوا إلى الدفتر **الجملتين** الصحيحتين.

- نشاط الإنزيم سكراز يتأثّر بدرجة الـ pH ؛ بينما نشاط الإنزيم إنڤرتاز لا يتأثّر بدرجة الـ pH .
- نشاط الإنزيمَيْن يتأثّر بتركيز السكروز الذي في بيئتهما.
- نشاط الإنزيم سكراز لا يتأثّر بتركيزه، ونشاط الإنزيم إنڤرتاز يتأثّر بتركيزه.
- في الإنزيمَيْن هناك ملاءَمة في المبنى الفراغيّ بين الموقع الفعّال وبين السكروز.
- في الإنزيمَيْن هناك ملاءَمة في المبنى الفراغيّ بين الموقع الفعّال وبين الچلوكوز.

(3 درجات) **جـ.** الچليكوچين هو متعدّد سكّريّات مبنيّ من وحدات چلوكوز ويُستعمَل مادّة ادّخاريّة في خلايا الخميرة.

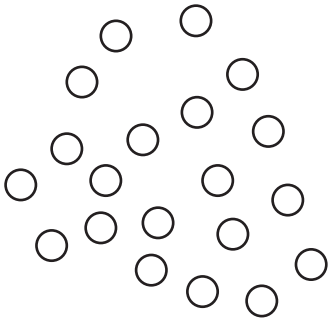
اشرحوا ما هي أفضليّة تركيب الچليكوچين وتخزينه في الخلايا، بدلًا من تخزين الچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 9 /

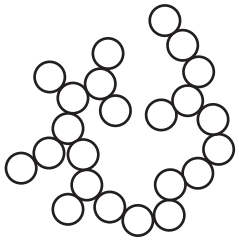
القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: "معًا أم كلّ واحدة على حِدة"

الخميرة هي فطريّات وحيدة الخليّة. تتكاثر الخميرة بواسطة انقسام الخليّة. بعد انقسام الخليّة، تَنْتُج خليّتان تُسمّيان خليّتين ابنتين. عزل باحثون صنفَيْن من الخميرة (الصنف A والصنف B). في الصنف A بعد انقسام الخليّة، تنفصل الخليّتان الابنتان عن بعضهما.

في الصنف B بعد انقسام الخليّة، **لا** تنفصل الخليّتان الابنتان، وتتكوّن كتلة (مجموعة) من حوالي 20 خليّة خميرة (انظروا الرسم التوضيحيّ).



الصنف A – خلايا خميرة منفردة



الصنف B – كتلة خلايا خميرة

الصنفان (الصنف A والصنف B) يُنتِجان الإنزيم إنڤرتاز ويُفرِزانه إلى البيئة خارج الخلويّة.

أجيبوا عن السؤال **46**.

(3 درجات) **46.** فسِّروا كيف يمكن لتحلُّل السكروز (في البيئة خارج الخلويّة)، الذي يُحفِّزه إنزيم الإنڤرتاز، أن يؤثّر على تكاثر خلايا الخميرة.

فحص الباحثون العلاقة بين صنف الخميرة (الصنف A أو الصنف B) وبين تكاثره في المحاليل التي فيها تراكيز مختلفة من السكروز.

وصف التجربة:

حضَّر الباحثون سلسلة أوعية منفردة لكلّ واحد من الصنفين A وَ B: السلسلة A والسلسلة B.

في كلّ سلسلة، سكب الباحثون إلى الأوعية محاليل غذائيّة فيها تراكيز مختلفة من السكروز (الجدول 3 في الصفحة التالية).

حضَّر الباحثون 20 وعاءً متشابهًا لكلّ تركيز من السكروز.

أدخل الباحثون إلى المحاليل في جميع الأوعية كمّيّة متساوية من خلايا الخميرة، ونمّوها في نفس الشروط.

بعد مرور ثلاثة أيّام، فحص الباحثون إذا تكاثرت خلايا الخميرة أم لم تتكاثر في كلّ واحد من الأوعية.

في كلّ سلسلة، حَسَبَ الباحثون النسبة المئويّة للأوعية التي تكاثرت فيها الخميرة في كلّ واحد من تراكيز السكروز في المحلول.

نتائج الحساب هي **التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة**.

/ يتبع في صفحة 10 /

الجدول 3 الذي أمامكم يعرض التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة في المحاليل حسب تركيز السكروز.

الجدول 3

	التكاثر النسبيّ للخميرة (%)	
تركيز السكروز في المحلول (mM)	**الصنف A** (خلايا منفردة)	**الصنف B** (كتلة خلايا)
2	0	20
4	0	95
8	15	100
11	40	100
16	95	100

أجيبوا عن السؤالين **47-48**.

(10 درجات) **47. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 3 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

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

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

48. صنفا الخميرة يُفرِزان الإنزيم إنفرتاز إلى البيئة خارج الخلويّة.

افترض الباحثون أنّه في البيئة خارج الخلويّة للخميرة من الصنف B يوجد بجانب كلّ خليّة من كتلة الخلايا، تركيز أعلى لجزيئات الإنفرتاز، بالمقارنة مع تركيزها في البيئة خارج الخلويّة للخليّة المنفردة من الصنف A .

(4 درجات) **أ.** اعتمادًا على فرضيّة الباحثين، فسِّروا لماذا هناك فرق بين صنفَي الخميرة في التكاثر النسبيّ للخلايا في المحلول الذي تركيز السكروز فيه هو 8mM . تطرَّقوا في إجابتكم إلى الصنفين.

(4 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا في المحلول الذي تركيز السكروز فيه 16mM، ليس هناك فرق تقريبًا بين التكاثر النسبيّ للخلايا من الصنف A وبين التكاثر النسبيّ للخلايا من الصنف B .

(انتبهوا : تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 11 /

أضاف الباحثون أوعية أخرى إلى التجربة. في هذه الأوعية، نُمِّيت الخميرة في محلول غذائيّ فيه سكّران أحاديّان: چلوكوز وفركتوز (بدون سكروز).
فحص الباحثون التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة في محلول غذائيّ فيه چلوكوز وفركتوز، وقارَنوه مع التكاثر في المحلول الذي فيه سكروز.
النتائج معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

نوع السكّر وتركيز السكّر في المحلول الغذائيّ	**التكاثر النسبيّ للخميرة** (%)	
	الصنف A (خلايا منفردة)	**الصنف B** (كتلة خلايا)
چلوكوز (8mM) وفركتوز (8mM)	100	100
سكروز (8mM)	15	100

(3 درجات) **جـ.** فسِّروا لماذا ليس هناك فرق بين الصنفين في التكاثر النسبيّ للخميرة بوجود چلوكوز وفركتوز في المحلول الغذائيّ.

يفترض الباحثون أنّ هذا البحث هو مثال لأفضليّة الصفة التي تُمكِّن تكوين كتلة خلايا خميرة بالمقارنة مع خلايا منفردة في الشروط التي تكون فيها الموارد محدودة. ربّما كانت الكائنات التي لديها هذه الصفة مرحلة في تطوّر الكائنات متعدّدة الخلايا.

سلِّموا للمعلّم المرافِق في المختبر النموذج الذي معكم مع الدفتر.

בהצלחה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

נספח
ملحق

سلّم ألوان للتركيز النسبيّ للچلوكوز

التركيز النسبيّ للچلوكوز	0	1	2	3	4

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024
מספר השאלון: 43386
נספח: סולם צבעים
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2024
رقم النّموذج: 43386
ملحق: سلّم ألوان
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 5

التجربة 5

يجب تسجيل رقم الهويّة هُنا:

הוראת:

א. משך הבחינה: שלוש שעות וחצי.
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 ونصف.
ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في الخطوات.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والتّخطيطات أيضًا) بقلم حبر.
3. يجب الاعتماد في الإجابات على مشاهَداتكم وعلى النّتائج الّتي حصلتم عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

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!**

التجربة 5

في هذه التجربة ستفحصون نشاط الإنزيم إنفرتاز في راشح 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 بواسطة محلول سَمْنير (مادّة متفاعِلة).

في هذا القسم ستحضّرون راشح خميرة للتجربة التي ستُجرونها في القسم الثاني، وستتعرّفون على طريقة قياس بواسطة محلول سَمْنير.

ستستعملون هذه الطريقة في مجرى التجربة.

لمعلوماتكم 1:

الموادّ التي في محلول سَمْنير تتفاعل مع سكّريّات معيّنة أثناء التسخين في درجة حرارة عالية.

اللون الأصفر لمحلول سَمْنير يتحوّل أثناء التسخين إلى لون برتقاليّ حتّى أحمر، حسب تركيز السكّر.

انظروا سلّم الألوان الذي في الملحق.

على الطاولة:

- حامل أنابيب اختباريّة فارغ مُشار إليه بـ "1".
- حامل أنابيب اختباريّة مُشار إليه بـ "2"، فيه أنابيب اختباريّة كما هو مفصَّل فيما يلي:
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول سكروز بتركيز *20mM.
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول چلوكوز.
  - أنبوب اختباريّ فيه محلول سَمْنير.
  - أنبوب اختباريّ فيه ماء مقطَّر.
- وعاء فيه معلَّق خميرة يحوي خميرة حُلطَت مع ماء مقطَّر.
- قمع.
- ورقة ترشيح مثنيّة.
- وعاء مُشار إليه بـ "حوض ماء" (كأسان تستعملان لمرّة واحدة الواحدة داخل الأخرى).
- مقياس درجة حرارة.
- ملعقة صغيرة، ماصّات، أنابيب اختباريّة، وعاء جَمْع.

* mM – واحد من ألف من المولار

/ يتبع في صفحة 3 /

المرحلة "أ 1" – تحضير راشح الخميرة

א. بواسطة قلم للتأشير، اكتبوا "راشح" على أنبوب اختباريّ فارغ. استعينوا بمسطرة وأشيروا على الأنبوب الاختباريّ بخطّ في بُعد 2.5 سم عن قاع الأنبوب الاختباريّ.
- انقلوا الأنبوب الاختباريّ "راشح" إلى حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ "1".
- أدخِلوا طرف القمع إلى الأنبوب الاختباريّ "راشح"، وبطِّنوا القمع بواسطة ورقة الترشيح المثنيّة.

ב. بواسطة ملعقة صغيرة، اخلطوا معلَّق الخميرة قليلًا، كي تتوزّع في المعلَّق خلايا الخميرة التي رسبت في قاع الوعاء.
- اسكبوا **ببطء** كلّ المعلَّق إلى مركز ورقة الترشيح.
عمليّة الترشيح بواسطة ورقة الترشيح هي بطيئة، وبعد فترة زمنيّة معيّنة سيتجمّع في الأنبوب الاختباريّ راشح لا يحوي خلايا. ستستعملون هذا الراشح في القسم الثاني من التجربة.
- أثناء انتظار الحصول على الراشح، نفِّذوا المرحلة "أ 2".

ضعوا كفوفًا على أيديكم وضعوا نظّارات واقية.

انتبهوا: خلال التجربة، ستنقلون سوائل بواسطة ماصّات. عندما تضيفون سائلًا إلى أنبوب اختباريّ فيه سائل آخر، يجب الحرص على ألّا يمس طرف الماصّة السائل الذي داخل الأنبوب الاختباريّ.

المرحلة "أ 2" – التعرّف على طريقة القياس

ג. أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة فارغة بِـ "أ"، "ب"، "جـ"، "د". اكتبوا الإشارة في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، قريبًا جدًّا من حافّته.
- ضعوا الأنابيب الاختباريّة المُشار إليها في حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ "2".
- أشيروا إلى ثلاث ماصّات 1 ملل بِـ: "سكروز"، "چلوكوز"، "ماء".

ד. بواسطة الماصّة "سكروز"، انقلوا 1 ملل من محلول السكروز إلى الأنبوب الاختباريّ "أ".

ה. بواسطة الماصّة "چلوكوز"، انقلوا 1 ملل من محلول الچلوكوز إلى الأنبوب الاختباريّ "ب".
- بواسطة نفس الماصّة، انقلوا 0.3 ملل من محلول الچلوكوز إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".

ו. بواسطة الماصّة "ماء"، انقلوا 0.7 ملل من الماء المقطَّر إلى الأنبوب الاختباريّ "جـ".
- بواسطة نفس الماصّة، انقلوا 1 ملل من الماء المقطَّر إلى الأنبوب الاختباريّ "د".

ז. اكتبوا "سَمْنير" على ماصّة 1 ملل، وأضيفوا بواسطتها 1 ملل من محلول سَمْنير إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د".
- هزّوا جميع الأنابيب الاختباريّة قليلًا.

ח. على الطاولة وعاء مُشار إليه بِـ "حوض ماء". اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر أن يضيف ماءً ساخنًا إلى هذا الوعاء، على الأقلّ حتّى الخطّ المُشار عليه.
- قيسوا درجة حرارة الماء. يجب أن تكون درجة الحرارة $60^{o}C(\pm 2^{o})$. بعد ذلك ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

انتبهوا: احذروا من لمس الماء الساخن.

/ يتبع في صفحة 4 /

ט. انقلوا أربعة الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د" إلى حوض الماء.

– سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

خلال زمن الانتظار ستنخفض درجة حرارة الماء، لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة ثانية.

– أثناء الانتظار، انسخوا الجدول 1 الذي أمامكم إلى الدفتر، وأكمِلوا المعطيات في الأعمدة 1 ، 2 ، 3 ، 4 التي في الجدول الذي **في الدفتر**.

الجدول 1: فحص سكّريّات بواسطة محلول سَمْنير

	1	2	3	4	5	6
الأنبوب الاختباريّ	**حجم محلول السكروز** (ملل)	**حجم محلول الچلوكوز** (ملل)	**حجم الماء** (ملل)	**حجم محلول السَمْنير** (ملل)	**اللون الذي نتج بعد التسخين مع محلول سَمْنير** (أصفر/ أصفر– برتقاليّ/ برتقاليّ/برتقاليّ– أحمر/ أحمر)	**التركيز النسبيّ للچلوكوز** (حسب سلّم الألوان)
أ						
ب						
جـ						
د						

انسخوا إلى الدفتر

ي. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ט"، أَخرِجوا بحذر الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، وأعيدوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بِـ"2".

أجيبوا عن السؤالين **49-50.**

(8 درجات) **49. أ.** تمعّنوا في ألوان المحاليل التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة. اكتبوا في العمود 5 في الجدول 1 الذي **في الدفتر** اللون الذي نتج في كلّ واحد من أربعة الأنابيب الاختباريّة.

(3 درجات) **ب.** استعينوا بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 1" وبالنتائج المفصَّلة في الجدول، وحدِّدوا أيّ سكّر من بين السكّرَيْن اللّذَيْن فُحِصا يمكن تمييزه (تشخيصه) بواسطة محلول سَمْنير. علِّلوا تحديدكم.

(4 درجات) **50.** استعينوا بسلّم الألوان الذي في الملحق، وحدِّدوا ما هو التركيز النسبيّ للچلوكوز (من 0 حتّى 4) في الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د".

اكتبوا في العمود 6 في الجدول 1 الذي **في الدفتر** التركيز النسبيّ للچلوكوز في الأنابيب الاختباريّة، حسب سلّم الألوان.

ملاحظة: إذا نتج في الأنابيب الاختباريّة لون وسطيّ لا يظهر في سلّم الألوان الذي في الملحق، بإمكانكم كتابة عدد غير صحيح لتحديد التركيز النسبيّ للچلوكوز (مثلًا 3.5).

יא. انقلوا إلى وعاء الجمع الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، "د"، وفقط الأنبوب الاختباريّ "چلوكوز" من حامل الأنابيب الاختباريّة 2.

– اسكبوا الماء الساخن الذي في حوض الماء في وعاء الجمع.

/ يتبع في صفحة 5 /

القسم الثاني – فحص نشاط الإنزيم إنڤرتاز في راشح الخميرة

لمعلوماتكم 2:
الإنزيم إنڤرتاز يُحفِّز تحليل السكروز، الذي هو سكّر ثنائيّ، إلى سكّرَيْن أحاديَّيْن (چلوكوز وفركتوز):

سكروز ⟶ (إنڤرتاز) چلوكوز + فركتوز

الإنزيم إنڤرتاز يَنْتُج في خلايا الخميرة ويُفرَز إلى البيئة الخارج – خلويّة.

في الأنبوب الاختباريّ "راشح" الذي في حامل الأنابيب الاختباريّة "1" يوجد الآن راشح خميرة، الذي نتج من ترشيح معلَّق الخميرة بواسطة ورقة الترشيح. الراشح لا يحوي خلايا.

انتبهوا: إذا لم يصل حجم الراشح إلى الخطّ الذي أشرتم إليه على الأنبوب الاختباريّ – توجّهوا إلى المعلّم المرافق في المختبر.

יב. إذا وصل حجم الراشح إلى الخطّ المُشار إليه على الأنبوب الاختباريّ أو فوقه، انقلوا القمع وورقة الترشيح (وبقايا المعلَّق، إذا تبقّت فيه) إلى وعاء الجمع.

יג. أشيروا إلى خمسة أنابيب اختباريّة فارغة بـ: 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 في القسم العلويّ لكلّ أنبوب اختباريّ، قريبًا جدًّا من حافّته. ضعوا خمسة الأنابيب الاختباريّة في حامل الأنابيب الاختباريّة المُشار إليه بـ "1".

- بواسطة الماصّة "سكروز"، انقلوا محلول سكروز إلى الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 5 ، حسب المفصَّل في الجدول 2 الذي أمامكم. **لا تنقلوا سكروزًا إلى الأنبوب الاختباريّ 4.**
- بواسطة الماصّة "ماء"، انقلوا ماءً مقطَّرًا إلى الأنابيب الاختباريّة 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، حسب المفصَّل في الجدول 2. **لا تنقلوا ماءً إلى الأنبوب الاختباريّ 1.**

יד. اكتبوا "راشح" على ماصّة 1 ملل.

- بواسطة الماصّة "راشح"، انقلوا راشحًا إلى الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، حسب المفصَّل في الجدول 2 الذي أمامكم. **لا تنقلوا راشحًا إلى الأنبوب الاختباريّ 5.**

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم محلول السكروز 20mM (ملل)	حجم الماء (ملل)	حجم الراشح (ملل)
1	0.5	0	0.5
2	0.3	0.2	0.5
3	0.1	0.4	0.5
4	0	0.5	0.5
5	0.5	0.5	0

טו. هزّوا الأنابيب الاختباريّة قليلًا. سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 8 دقائق.

- أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **51**، ونفِّذوا التعليمات التي في البند "טז".

/ يتبع في صفحة 6 /

أجيبوا عن السؤال **51.**

(5 درجات) **51. احسبوا** تركيز محلول السكروز (بوحدات mM) في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 .
اكتبوا نتائج الحسابات في الدفتر.
انتبهوا: التركيز الابتدائيّ لمحلول السكروز الذي استعملتموه لتحضير المحاليل المخفَّفة هو 20mM ، والحجم النهائيّ في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هو 1 ملل.

טז. قيسوا درجة حرارة الهواء في الغرفة. درجة حرارة المحاليل في أنابيب اختباريّة التجربة مساوية لدرجة حرارة الهواء في الغرفة.
درجة حرارة الهواء في الغرفة هي _____.

יז. بعد مرور 8 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "טו" ، أضيفوا بواسطة الماصّة "سَمْنير" 1 ملل من محلول سَمْنير إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5.
– هزّوا جميع الأنابيب الاختباريّة قليلًا.
ملاحظة: محلول سَمْنير يُوقِف تفاعل الإنزيم.

יח. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر أن يسكب ماءً ساخنًا إلى الوعاء الفارغ "حوض ماء" ، على الأقلّ حتّى الخطّ المُشار إليه على الوعاء.
– قيسوا درجة حرارة الماء. درجة الحرارة يجب أن تكون $60^{o}C(\pm 2^{o})$. بعد ذلك ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.
انتبهوا: احذروا من لمس الماء الساخن.

יט. انقلوا الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 إلى حوض الماء.
سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق. خلال زمن الانتظار، ستنخفض درجة حرارة الماء، لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة ثانية.
أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **52** البند "أ" .

(3 درجات) **52. أ.** حضِّروا في الدفتر جدولًا لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "יג" – "כ").
– أضيفوا إلى الجدول عمودًا، وانسخوا إليه نتائج حسابات تركيز محلول السكروز (السؤال 51).
– أضيفوا إلى الجدول عمودًا لكتابة لون المحلول الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة، وعمودًا آخر لكتابة التركيز النسبيّ للچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 7 /

כ. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יט"، أَخرِجوا بحذر الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء وانقلوها إلى حامل الأنابيب الاختباريّة.

ملاحظة: إذا لم يكن هناك فرق بين ألوان المحاليل التي في الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، اسكبوا الماء الذي في حوض الماء إلى وعاء الجمع، أعيدوا الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء، واطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر بأن يسكب مرّة ثانية ماءً ساخنًا في حوض الماء. انتظروا 4 دقائق.

أجيبوا عن السؤال **52** البندين "**ب** – **جـ**".

(8 درجات) **ب.** اكتبوا اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 في الجدول الذي **في الدفتر**.

– استعينوا بسلّم الألوان الذي في الملحق، وحدِّدوا التركيز النسبيّ للچلوكوز في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5. اكتبوا النتائج في الجدول.

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

– أضيفوا عناوين للأعمدة.

أزيلوا الآن الكفوف والنظّارات الواقية.

أجيبوا عن الأسئلة **53-57**.

(درجتان) **53. أ.** ما هو المتغيِّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(5 درجات) **54. أ.** فسِّروا نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة 1 ، 2 ، 3 ، 4. استعينوا بالمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 2".

(5 درجات) **ب.** **(1)** فسِّروا النتيجة في الأنبوب الاختباريّ 5.

(2) المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 5 هي معالجة ضابطة. اشرحوا ما هي أهمّيّة المعالجة الضابطة في مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني.

(درجتان) **55. أ.** اذكروا عاملين (باستثناء درجة الحرارة) حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني.

(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللّذَيْن ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة.

/ يتبع في صفحة 8 /

(درجتان) **56.** **أ.** ما هي درجة الحرارة التي عمل (نشط) فيها الإنزيم في التجربة؟ علِّلوا إجابتكم.

(3 درجات) **ب.** أعاد أحد الطّلّاب إجراء التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني، لكن في البند "טו" أدخل الطالب الأنابيب الاختباريّة إلى حوض ماء درجة حرارة الماء فيه $10^{o}C$ لمدّة 8 دقائق، وأَكْمَلَ التجربة حسب التعليمات في البنود "יז-כ".

حدِّدوا ماذا يُتوقَّع أن يكون التركيز النسبيّ للچلوكوز في الأنبوب الاختباريّ 2 لدى الطالب بالمقارنة مع النتيجة التي نتجت في هذا الأنبوب الاختباريّ في التجربة التي أجريتموها: أعلى / مشابهًا / أقلّ. علِّلوا تحديدكم.

(4 درجات) **57.** **أ.** السكروز لا يمرّ عبر غشاء خلايا الخميرة، بخلاف السكّرَيْن چلوكوز وفركتوز اللذين يمرّان عبر الغشاء.

ما هي أفضليّة إفراز الإنزيم إنڤرتاز إلى البيئة خارج الخلويّة، للخلايا التي تنمو في محلول غذائيّ يحوي سكروزًا؟

(3 درجات) **ب.** الإنزيم سكراز، الذي يُحفِّز تحليل السكروز، يُفرَز في جسم الإنسان إلى تجويف الجهاز الهضميّ (بيئة خارج خلويّة).

أمامكم خمس جُمَل تتعلّق بالإنزيمَيْن إنڤرتاز وسكراز. فقط اثنتان من الجمل صحيحتان.

انسخوا إلى الدفتر **الجملتين** الصحيحتين.

- في الإنزيمَيْن هناك ملاءَمة في المبنى الفراغيّ بين الموقع الفعّال وبين الچلوكوز.
- في الإنزيمَيْن هناك ملاءَمة في المبنى الفراغيّ بين الموقع الفعّال وبين السكروز.
- نشاط الإنزيم سكراز لا يتأثّر بتركيزه، ونشاط الإنزيم إنڤرتاز يتأثّر بتركيزه.
- نشاط الإنزيم سكراز يتأثّر بدرجة الـ pH ؛ بينما نشاط الإنزيم إنڤرتاز لا يتأثّر بدرجة الـ pH .
- نشاط الإنزيمَيْن يتأثّر بتركيز السكروز الذي في بيئتهما.

(3 درجات) **جـ.** الچليكوچين هو متعدّد سكّريّات مبنيّ من وحدات چلوكوز ويُستعمَل مادّة ادّخاريّة في خلايا الخميرة.

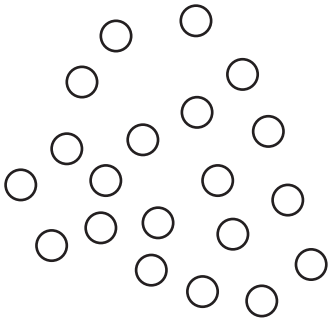
اشرحوا ما هي أفضليّة تركيب الچليكوچين وتخزينه في الخلايا، بدلًا من تخزين الچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 9 /

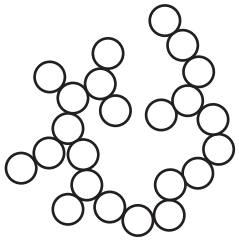
القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: "معًا أم كلّ واحدة على حِدة"

الخميرة هي فطريّات وحيدة الخليّة. تتكاثر الخميرة بواسطة انقسام الخليّة. بعد انقسام الخليّة، تَنْتُج خليّتان تُسمّيان خليّتين ابنتين. عزل باحثون صنفَيْن من الخميرة (الصنف A والصنف B). في الصنف A بعد انقسام الخليّة، تنفصل الخليّتان الابنتان عن بعضهما.

في الصنف B بعد انقسام الخليّة، **لا** تنفصل الخليّتان الابنتان، وتتكوّن كتلة (مجموعة) من حوالي 20 خليّة خميرة (انظروا الرسم التوضيحيّ).



الصنف A – خلايا خميرة منفردة



الصنف B – كتلة خلايا خميرة

الصنفان (الصنف A والصنف B) يُنتِجان الإنزيم إنڤرتاز ويُفرِزانه إلى البيئة خارج الخلويّة.

أجيبوا عن السؤال **58**.

(3 درجات) **58.** فسِّروا كيف يمكن لتحلُّل السكروز (في البيئة خارج الخلويّة)، الذي يُحفِّزه إنزيم الإنڤرتاز، أن يؤثّر على تكاثر خلايا الخميرة.

فحص الباحثون العلاقة بين صنف الخميرة (الصنف A أو الصنف B) وبين تكاثره في المحاليل التي فيها تراكيز مختلفة من السكروز.

وصف التجربة:

حضَّر الباحثون سلسلة أوعية منفردة لكلّ واحد من الصنفين A وَ B: السلسلة A والسلسلة B.

في كلّ سلسلة، سكب الباحثون إلى الأوعية محاليل غذائيّة فيها تراكيز مختلفة من السكروز (الجدول 3 في الصفحة التالية).

حضَّر الباحثون 20 وعاءً متشابهًا لكلّ تركيز من السكروز.

أدخل الباحثون إلى المحاليل في جميع الأوعية كمّيّة متساوية من خلايا الخميرة، ونمّوها في نفس الشروط.

بعد مرور ثلاثة أيّام، فحص الباحثون إذا تكاثرت خلايا الخميرة أم لم تتكاثر في كلّ واحد من الأوعية.

في كلّ سلسلة، حَسَبَ الباحثون النسبة المئويّة للأوعية التي تكاثرت فيها الخميرة في كلّ واحد من تراكيز السكروز في المحلول.

نتائج الحساب هي **التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة**.

/ يتبع في صفحة 10 /

الجدول 3 الذي أمامكم يعرض التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة في المحاليل حسب تركيز السكروز.

الجدول 3

	التكاثر النسبيّ للخميرة (%)	
تركيز السكروز في المحلول (mM)	**الصنف A** (خلايا منفردة)	**الصنف B** (كتلة خلايا)
2	0	20
4	0	95
8	15	100
11	40	100
16	95	100

أجيبوا عن السؤالين **59-60**.

(10 درجات) **59. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمة لوصف النتائج المعروضة في الجدول 3 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطَّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

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

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

60. صنفا الخميرة يُفرِزان الإنزيم إنڤرتاز إلى البيئة خارج الخلويّة.

افترض الباحثون أنّه في البيئة خارج الخلويّة للخميرة من الصنف B يوجد بجانب كلّ خليّة من كتلة الخلايا، تركيز أعلى لجزيئات الإنڤرتاز، بالمقارنة مع تركيزها في البيئة خارج الخلويّة للخليّة المنفردة من الصنف A .

(4 درجات) **أ.** اعتمادًا على فرضيّة الباحثين، فسِّروا لماذا هناك فرق بين صنفَي الخميرة في التكاثر النسبيّ للخلايا في المحلول الذي تركيز السكروز فيه هو 8mM . تطرَّقوا في إجابتكم إلى الصنفين.

(4 درجات) **ب.** فسِّروا لماذا في المحلول الذي تركيز السكروز فيه 16mM، ليس هناك فرق تقريبًا بين التكاثر النسبيّ للخلايا من الصنف A وبين التكاثر النسبيّ للخلايا من الصنف B .

(انتبهوا : تكملة نموذج الامتحان في الصفحة التالية.)

/ يتبع في صفحة 11 /

أضاف الباحثون أوعية أخرى إلى التجربة. في هذه الأوعية، نُمِّيت الخميرة في محلول غذائيّ فيه سكّران أحاديّان: چلوكوز وفركتوز (بدون سكروز).
فحص الباحثون التكاثر النسبيّ لصنفَي الخميرة في محلول غذائيّ فيه چلوكوز وفركتوز، وقارَنوه مع التكاثر في المحلول الذي فيه سكروز.
النتائج معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

نوع السكّر وتركيز السكّر في المحلول الغذائيّ	**التكاثر النسبيّ للخميرة** (%)	
	الصنف A (خلايا منفردة)	**الصنف B** (كتلة خلايا)
چلوكوز (8mM) وفركتوز (8mM)	100	100
سكروز (8mM)	15	100

(3 درجات) **جـ.** فسِّروا لماذا ليس هناك فرق بين الصنفين في التكاثر النسبيّ للخميرة بوجود چلوكوز وفركتوز في المحلول الغذائيّ.

يفترض الباحثون أنّ هذا البحث هو مثال لأفضليّة الصفة التي تُمكِّن تكوين كتلة خلايا خميرة بالمقارنة مع خلايا منفردة في الشروط التي تكون فيها الموارد محدودة. ربّما كانت الكائنات التي لديها هذه الصفة مرحلة في تطوّر الكائنات متعدّدة الخلايا.

سلِّموا للمعلّم المرافِق في المختبر النموذج الذي معكم مع الدفتر.

בהצלחה!
نتمنّى لكم النّجاح!

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

נספח
ملحق

سلّم ألوان للتركيز النسبيّ للچلوكوز

التركيز النسبيّ للچلوكوز	0	1	2	3	4