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.

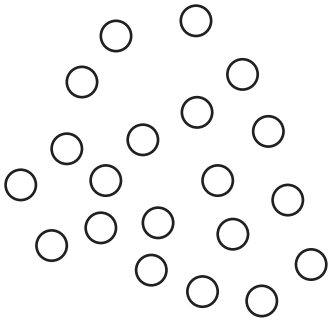
اشرحوا ما هي أفضليّة تركيب الچليكوچين وتخزينه في الخلايا، بدلًا من تخزين الچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 9 /

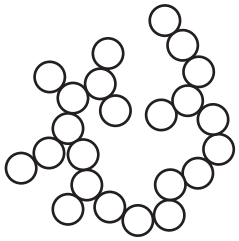
القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: "معًا أم كلّ واحدة على حِدة"

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.

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.

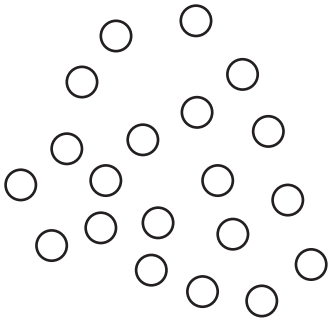
اشرحوا ما هي أفضليّة تركيب الچليكوچين وتخزينه في الخلايا، بدلًا من تخزين الچلوكوز.

/ يتبع في صفحة 9 /

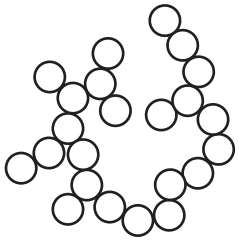
القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: "معًا أم كلّ واحدة على حِدة"

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.