מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ו, 2026
מספר השאלון: 43386
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2026
رقم النّموذج: 43386
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 4

التّجربة 4

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים וציורים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في خطواتكم.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والرّسوم والرّسمات 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 تأثير محلول العسل على محلول النشا.

الأسئلة في هذا النموذج مرقّمة بالأرقام **37 – 48**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

لمعلوماتكم 1:

يتكوّن العسل بمعظمه من سكّريّات، في الأساس من السكّرَيْن الأحاديَّيْن چلوكوز وفروكتوز.

العسل غنيّ أيضًا بموادّ متنوّعة نشطة بيولوجيًّا، وبضمنها إنزيمات مختلفة، مصدرها في جسم النحلة.

على الطاولة:

- محلول عسل مخفَّف تركيزه 21% ، في وعاء مُشار إليه بِـ "محلول عسل 21%".
- 6 ملل من محلول الإنزيم أميلاز في أنبوب اختباريّ مُشار إليه بِـ "أميلاز".
- محلول نشا في وعاء مُشار إليه بِـ "نشا".
- محلول يود في قنّينة صغيرة مع قطّارة مُشار إليها بِـ "يود".
- ماء مقطَّر في وعاء مُشار إليه بِـ "ماء مقطَّر".
- كأسان تُستعمَلان لمرّة واحدة موضوعتان الواحدة داخل الأخرى. الكأس الخارجيّة مُشار إليها بِـ "حوض ماء". لا تفصِلوا بين الكأسين.
- وعاء فيه مياه حنفيّة مُشار إليه بِـ "مياه حنفيّة لحوض الماء".
- مقياس درجة حرارة.
- أنابيب اختباريّة فارغة وسِدادات وماصّات.

لمعلوماتكم 2:

- النشا هو متعدّد سكّريّات. الإنزيم أميلاز يُحفِّز تحليل النشا إلى سكّريّات ثنائيّة وإلى سكّريّات أحاديّة.
- لون محلول اليود هو أصفر – برتقاليّ. في التفاعل بين النشا واليود، يتغيّر لون المحلول إلى أزرق أو إلى أسود. محلول اليود لا يتفاعل مع السكّريّات الأحاديّة والسكّريّات الثنائيّة.

القسم الأوّل – التعرُّف على طريقة القياس بواسطة محلول اليود

א. اكتبوا "أ" على القسم العلويّ للأنبوب الاختباريّ المُشار إليه بِـ "أميلاز"، بالقرب من حافّة الأنبوب الاختباريّ.
– اكتبوا "ب"، "جـ" في القسم العلويّ لأنبوبَيْن اختباريَّيْن فارغَيْن، بالقرب من حافّة الأنبوب الاختباريّ.

ב. اكتبوا "عسل" على ماصّة 10 ملل. اكتبوا "ماء" على ماصّة أخرى مُشابهة.
– اكتبوا "نشا" على ماصّة 1 ملل.

/ يتبع في صفحة 3 /

ג. بواسطة الماصّات الملائمة، انقلوا ماءً مقطّرًا ومحلولَي العسل والنشا إلى الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، حسب المفصَّل في الجدول 1.

الجدول 1: تأثير الأميلاز والعسل على النشا

	1	2	3	4	5	6	7
الأنبوب الاختباريّ	**حجم محلول الأميلاز** (ملل)	**حجم العسل بتركيز 21%** (ملل)	**حجم الماء المقطَّر** (ملل)	**حجم محلول النشا** (ملل)	**لون المحلول بعد النَّقْع في حوض الماء** (أصفر فاتح / عديم اللون)	**لون المحلول بعد إضافة اليود** (أزرق / أصفر فاتح / عديم اللون)	**وجود نشا** (+ / –)
أ	6	–	–	1			
ب	–	6	–	1			
جـ	–	–	6	1			

انسخوا إلى الدفتر

– سدّوا جيّدًا الأنابيب الاختباريّة الثلاثة، وقلِّبوها مرّتين لِخَلْط محتوياتها.

عليكم تحضير حوض ماء بدرجة حرارة في المجال $50^{o}C-45^{o}C$ في الكأس التي تُستعمل لمرّة واحدة، الموضوعة داخل الكأس المُشار إليها بِـ "حوض ماء" (بدون الفصل بين الكأسين).

انتبهوا: من أجل تثبيت حوض الماء، ضعوا مقياس درجة الحرارة في حوض الماء، فقط بعد سَكْب الماء الساخن.

د. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر سَكْب ماء ساخن إلى الكأس الداخليّة حتّى ارتفاع الخطّ المؤشَّر عليها.

– للحصول على ماء بدرجة حرارة في المجال المرغوب، قيسوا درجة حرارة الماء، وحسب الحاجة، أضيفوا إلى حوض الماء بالتدريج ماءً من الوعاء المُشار إليه بِـ "مياه حنفيّة لحوض الماء". اخلطوا الماء بواسطة مقياس درجة الحرارة.

– عندما تصبح درجة حرارة الماء في المجال المرغوب، ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

ה. انقلوا الأنابيب الاختباريّة الثلاثة إلى حوض الماء.

– سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 7 دقائق.

ملاحظة: أثناء الانتظار، ستنخفض درجة حرارة الماء. لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة أخرى.

ו. أثناء الانتظار، انسخوا الجدول 1 إلى الدفتر.

ז. بعد مرور 7 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ה"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، وضعوها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

ח. تمعّنوا في لون المحاليل في الأنابيب الاختباريّة، واكتبوا في الجدول الذي **في الدفتر** لون المحاليل (العمود 5).

ט. أزيلوا السدادات من الأنابيب الاختباريّة.

– أضيفوا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة قطرة واحدة من محلول اليود، سدّوا مرّة ثانية الأنابيب الاختباريّة جيّدًا، وقلِّبوها مرّتين لِخَلْط محتوياتها، وانتظروا دقيقة واحدة.

/ يتبع في صفحة 4 /

أجيبوا عن الأسئلة **37-39**.

(8 درجات) **37.** **أ.** تمعّنوا في ألوان المحاليل التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة.
حسب مشاهَداتكم، أكمِلوا العمودَيْن 6 وَ 7 في الجدول الذي **في الدفتر**.

(4 درجات) **ب.** اعتمادًا على النتيجة التي نتجت في الأنبوب الاختباريّ "أ"، ماذا يمكن أن نستنتج بالنسبة للعسل من النتيجة التي نتجت في الأنبوب الاختباريّ "ب"؟ علِّلوا إجابتكم. اعتمِدوا على المعلومات في القطعتين "لمعلوماتكم 1" وَ "لمعلوماتكم 2".

(4 درجات) **38.** المعالجة في الأنبوب الاختباريّ "جـ" هي معالجة ضابطة.
اشرحوا لماذا من المهمّ شَمْل هذه المعالجة الضابطة في القسم الأوّل للتجربة.

(4 درجات) **39.** اقترح أحد الطلّاب غَلْيَ محلول عسل مخفَّف، وتبريده إلى درجة حرارة الغرفة، وبعد ذلك إضافة نشا إليه، ونقعه في درجة حرارة في المجال $50^{o}C-45^{o}C$ لمدّة 7 دقائق، وإضافة يود.
قدِّروا ماذا يُتوقَّع أن يكون لون المحلول بعد إضافة اليود. علِّلوا إجابتكم.

ד. انقلوا الأنابيب الاختباريّة "أ"، "ب"، "جـ"، وسداداتها إلى وعاء الجمع.
– اسكبوا في وعاء النفايات الماء الذي في حوض الماء الذي حضّرتموه.

القسم الثاني – تأثير تركيز العسل على محلول النشا

א. أشيروا إلى أربعة أنابيب اختباريّة بِـ "1"، "2"، "3"، "4"، في القسم العلويّ، بالقرب من حافّة الأنبوب الاختباريّ.
– اخلطوا قليلًا محلول العسل بواسطة الماصّة المُشار إليها بِـ "عسل".
– بواسطة الماصّات الملائمة، انقلوا عسلًا وماءً مقطَّرًا، كما هو مفصَّل في الجدول 2.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم العسل بتركيز 21% (ملل)	حجم الماء المقطَّر (ملل)
1	6	0
2	4	2
3	2	4
4	0	6

عليكم أن تحضِّروا مرّة ثانية، حوض ماء بدرجة حرارة في المجال $50^{o}C-45^{o}C$ في الكأس التي تُستعمل لمرّة واحدة، الموضوعة داخل الكأس المُشار إليها بِـ "حوض ماء"، (بدون الفصل بين الكأسين).

ב. اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر سَكْب ماء ساخن إلى الكأس الداخليّة حتّى ارتفاع الخطّ المؤشَّر عليها.
– للحصول على ماء بدرجة حرارة في المجال المرغوب، قيسوا درجة حرارة الماء، وحسب الحاجة، أضيفوا إلى حوض الماء بالتدريج ماءً من الوعاء المُشار إليه بِـ "مياه حنفيّة لحوض الماء". اخلطوا الماء بواسطة مقياس درجة الحرارة.
عندما تصبح درجة حرارة الماء في المجال المرغوب، ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

/ يتبع في صفحة 5 /

יג. بواسطة الماصّة "نشا"، انقلوا 1 ملل من محلول النشا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة: 1، 2، 3، 4.
- سدّوا جيّدًا الأنابيب الاختباريّة الأربعة، وقلِّبوها مرّتين لِخَلْط محتوياتها.
- انقلوا الأنابيب الاختباريّة الأربعة إلى حوض الماء.
- سجِّلوا الساعة _____ ، وانتظروا 10 دقائق.

أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **40**.

(5 درجات) **40.** احسبوا تركيز محلول العسل في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1، 2، 3، 4. **اكتبوا** نتائج الحسابات في الدفتر.
فصِّلوا في الدفتر طريقة حساب تركيز محلول العسل في الأنبوب الاختباريّ 2.
انتبهوا: التركيز الابتدائيّ لمحلول العسل الذي استعملتموه لتحضير المحاليل المخفَّفة هو 21% ،
والحجم النهائيّ للمحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة هو **7** ملل.

יד. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "יג"، أخرِجوا الأنابيب الاختباريّة من حوض الماء، وضعوها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

טו. أزيلوا السدادات من الأنابيب الاختباريّة.
- أضيفوا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة قطرة واحدة من محلول اليود، سدّوا مرّة ثانية الأنابيب الاختباريّة جيّدًا، وقلِّبوها مرّتين لِخَلْط محتوياتها.
- بعد خَلْط المحاليل في الأنابيب الاختباريّة، انتظِروا حتّى يعود اللون في **الأنبوب الاختباريّ "1"** إلى أصفر فاتح، لكن ليس أكثر من دقيقة واحدة.

טז. تمعّنوا في الألوان التي نتجت في الأنابيب الاختباريّة 2، 3، 4، واذكروا اللون الذي نتج في كلّ أنبوب اختباريّ.
اختاروا من بين الألوان التالية: أصفر فاتح، أزرق فاتح، أزرق، أزرق غامق، أزرق – أسود.

الأنبوب الاختباريّ 1: _____ الأنبوب الاختباريّ 2: _____

الأنبوب الاختباريّ 3: _____ الأنبوب الاختباريّ 4: _____

ملاحظة: يمكن أن يتغيّر اللون مع الوقت، لا حاجة لتغيير ما كتبتموه في هذا البند.

أجيبوا عن السؤال **41**.

(5 درجات) **41.** أ. حضِّروا في الدفتر الجدول 3 لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني ونتائجها (البنود "יא–טז").
- أضيفوا إلى الجدول عمودًا، وانسخوا إليه نتائج حسابات تركيز محلول العسل (السؤال **40**).
- أضيفوا إلى الجدول عمودَيْن آخرين: عمودًا لكتابة اللون بعد إضافة اليود وعمودًا لكتابة الكمّيّة النسبيّة للنشا.

/ يتبع في صفحة 6 /

(8 درجات) **ب.** أكمِلوا في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**، اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة (البند "טז") .

– استعينوا بالجدول 4 الذي أمامكم، لتحديد ما هي الكمّيّة النسبيّة للنشا (من 0 حتّى 3)، حسب اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة .

أكمِلوا في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**، الكمّيّة النسبيّة للنشا في كلّ أنبوب اختباريّ .

ملاحظة: إذا نتج في الأنبوب الاختباريّ لون وسطيّ ليس مفصَّلًا في الجدول 4 ، اكتبوا عددًا ليس صحيحًا للإشارة إلى الكمّيّة النسبيّة للنشا (مثال: 2.5) .

الجدول 4: اللون الذي ينتُج بعد إضافة محلول اليود والكمّيّة النسبيّة للنشا

اللون الذي ينتُج	الكمّيّة النسبيّة للنشا
أصفر فاتح	0
أزرق فاتح	1
أزرق	2
أزرق غامق/ أزرق – أسود	3

(درجتان) **جـ.** – اكتبوا عنوانًا ملائمًا للجدول الذي في الدفتر .

– اكتبوا عنوانًا ملائمًا لكلّ واحد من الأعمدة .

أجيبوا عن الأسئلة **42-45** .

(3 درجات) **42. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني؟

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

(7 درجات) **43. أ.** فسِّروا النتائج التي حصلتم عليها في أنابيب اختباريّة التجربة . اعتمِدوا على النتائج في القسم الأوّل وعلى المعلومات في القطعتين "لمعلوماتكم 1" وَ "لمعلوماتكم 2" . تطرَّقوا في إجابتكم إلى طريقة القياس أيضًا .

(3 درجات) **ب.** تمعّنوا مرّة ثانية في لون المحلولَيْن في الأنبوبَيْن الاختباريَّيْن 2 وَ 3 . مع مرور الزمن، يصبح اللون فاتحًا أكثر في أحد الأنبوبَيْن الاختباريَّيْن أو في كليهما .

اقترِحوا تفسيرًا ممكنًا لِتَغيُّر لون المحلول الذي يطرأ مع مرور الزمن .

(درجتان) **44. أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها في القسم الثاني .

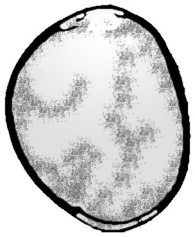
(4 درجات) **ب.** اختاروا أحد العاملين اللذين ذكرتموهما في البند "أ"، واشرحوا لماذا من المهمّ حفظ هذا العامل **بالذات** ثابتًا في مجرى التجربة .

/ يتبع في صفحة 7 /

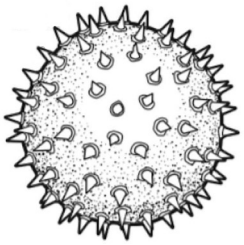
45. تتمّ عمليّة تلقيح الأزهار في الطبيعة بواسطة الرياح وكذلك بواسطة الحشرات، وبضمنها النحل.
يجمع النحل الرحيق وحبيبات اللقاح من الأزهار. أثناء جَمْع الرحيق تلتصق حبيبات اللقاح بجسم النحلة، وبذلك تصل هذه الحبيبات إلى العسل أيضًا.
عند انتقال النحلة من زهرة إلى أخرى، تُلقِّح الأزهار أيضًا. عمليّة التلقيح حيويّة لعمليّة تكاثر النباتات.

(درجة واحدة) **أ.** أيّة خليّة تكاثريّة موجودة في حبيبة اللقاح – خليّة تكاثريّة ذكريّة أم خليّة تكاثريّة أنثويّة؟

مبنى حبيبات اللقاح ملاءَم لطريقة التلقيح – بواسطة الحشرات (وبضمنها النحل) أو بواسطة الرياح.
أمامكم رسم توضيحيّ فيه حبيبتا لقاح من زهرتين مختلفتين، كما تُشاهَدان بالمجهر.
إحدى الحبيبتين من زهرة يُلقِّحها النحل، والحبيبة الأخرى من زهرة تُلقِّحها الرياح.



حبيبة لقاح I



حبيبة لقاح II

(4 درجات) **ب.** مِنْ بين حبيبتَي اللقاح، أيّة حبيبة، I أم II ، تلائم التلقيح بواسطة النحل؟ علِّلوا إجابتكم.

/ يتبع في صفحة 8 /

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: تأثير أنواع مختلفة من العسل على موت البكتيريا من نوع المكوّرات العنقوديّة الذهبيّة (Staphylococcus aureus)

يعدُّ عسل النحل غذاءً في العديد من الثقافات البشريّة. البكتيريا لا تتكاثر في العسل، ولذلك يمكن حفظه لسنوات كثيرة.

أجيبوا عن السؤال **46**.

(4 درجات) **46. أ.** يوجد في العسل تركيز عالٍ للسكّريّات.
فسِّروا لماذا يمنع التركيزُ العالي للسكّريّات تكاثرَ البكتيريا في العسل.

العسل ليس غذاءً فحسب؛ فهو يُستعمل منذ آلاف السنين في الطبّ الشعبيّ لمعالجة الجروح والتلوّثات أيضًا. في السنوات الأخيرة، في أعقاب زيادة صمود البكتيريا أمام المضادّات الحيويّة، بدأوا باستعمال العسل في الطبّ الحديث لمعالجة الجروح التي لا تُشفى.
قسم من الموادّ النشطة في العسل تُعيق تكاثر البكتيريا أو تُميتها. يحاول الباحثون تحديد هذه الموادّ. وُجِدَ أنّ إحدى الموادّ النشطة، التي تنتُج في معظم أنواع العسل، هو المركَّب **ماء الأوكسجين** (H_2O_2). بتراكيز منخفضة، لا يضرّ هذا المركَّب بجسم الإنسان، لكنّه يضرّ بالبكتيريا.

(4 درجات) **ب.** توجد لماء الأوكسجين عدّة آليّات تضرّ بالبكتيريا. إحدى هذه الآليّات هي آليّة تضرّ بطبقة الفوسفوليبيدات التي تُركِّب غشاء الخليّة.
فسِّروا لماذا يمكن أن يؤدّي هذا الضرر إلى موت البكتيريا.

أراد الباحثون فَهْم كيف يؤدّي العسل إلى موت البكتيريا. أجرى الباحثون تجربتين.
في التجربة 1 ، فحص الباحثون أربعة أنواع عسل – يُنتِجها النحل من نبتات مختلفة.
في المرحلة الأولى – أضاف الباحثون عيّنة من كلّ نوع عسل إلى مستنبتات بكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة، وفحصوا نسبة موت البكتيريا.
في المرحلة الثانية – أضاف الباحثون إلى عيّنة من كلّ نوع عسل، كمّيّة متساوية من الإنزيم كتلاز، وانتظروا ساعتين.
بعد ذلك، أضاف الباحثون عيّنات العسل هذه إلى مستنبتات بكتيريا جديدة، من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة، وفحصوا نسبة موت البكتيريا.

لمعلوماتكم 3:
الإنزيم كتلاز يُحفِّز تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وأوكسجين.

/ يتبع في صفحة 9 /

نتائج التجربة 1 معروضة في الجدول 5.

الجدول 5

نوع العسل	نسبة موت البكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة (%)	
	عسل بدون كتلاز	عسل بعد إضافة كتلاز
A	80	45
B	70	0
C	90	20
D	95	95

أجيبوا عن السؤالين **47-48** "أ".

(10 درجات) **47. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمةً لِوَصف النتائج المعروضة في الجدول 5 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

(2) اعرضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة 1 التي في الجدول 5.

(3 درجات) **ب. درِّجوا** أنواع العسل المعروضة في الجدول 5 (بدون كتلاز) حسب نسبة تأثيرها على موت البكتيريا، **واذكروا** نوع العسل الذي نسبة تأثيره هي الأعلى.

(8 درجات) **48. أ.** افترض الباحثون أنّه في كلّ نوع عسل، تؤدّي تركيبة أخرى للموادّ إلى موت البكتيريا. صَنَّفَ الباحثون أنواع العسل إلى ثلاث مجموعات، حسب الموادّ في العسل التي تضرّ بالبكتيريا:

I. ماء أوكسجين فقط.

II. ماء أوكسجين وموادّ نشطة أخرى أيضًا.

III. موادّ نشطة أخرى فقط (بدون ماء أوكسجين).

بالنسبة لكلّ واحدة من المجموعات I ، II ، III ، **حدِّدوا** أيّ نوع عسل (D , C , B , A) ينتمي إليها.

علِّلوا كلّ واحد من التحديدات، حسب نتائج التجربة 1 والمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 3 ".

/ يتبع في صفحة 10 /

وجد الباحثون أنّه توجد تراكيز مختلفة لماء الأوكسجين في أنواع مختلفة من العسل.
في التجربة 2 ، فحص الباحثون العلاقة بين تركيز ماء الأوكسجين في العسل وبين نسبة موت البكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة. أضاف الباحثون عيّنات من أنواع عسل مختلفة إلى مستنبتات بكتيريا. وَجَد الباحثون أنّه في معظم عيّنات العسل، كلّما كان تركيز ماء الأوكسجين في العسل أعلى، كانت نسبة موت البكتيريا أعلى.

أجيبوا عن السؤال **48** "**ب**".

(3 درجات) **48. ب.** حسب نتائج التجربة 1، ما هو الفرق بين تأثير الكتلاز على موت البكتيريا في العسل من النوع A وبين تأثيره على موت البكتيريا في العسل من النوع C ؟
اقترِحوا تفسيرًا للفرق في النتيجتين بين نوعَي العسل. اعتمِدوا في تفسيركم على النتائج في التجربة 2.

هناك أهمّيّة كبرى لاستمرار بحث أنواع عسل مختلفة وتحديد الموادّ النشطة فيها، من أجل دراسة كيفيّة مواجهة البكتيريا المسبِّبة للأمراض، وخاصّةً البكتيريا الصامدة أمام المضادّات الحيويّة.

سلِّموا النموذج الذي معكم والدفتر للمراقب.

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"ו, 2026
מספר השאלון: 43386
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بچروت
موعد الامتحان: صيف 2026
رقم النّموذج: 43386
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

امتحان بچروت عمليّ في البيولوجيا

ניסוי 5

التّجربة 5

הוראות

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ג. הוראות מיוחדות:
1. יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את צעדיכם.
2. יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים וציורים).
3. יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.

ب. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.

جـ. تعليمات خاصّة:
1. يجب قراءة التّعليمات بتمعُّن، والتّفكير جيّدًا في خطواتكم.
2. يجب كتابة جميع المشاهَدات والإجابات (والرّسوم والرّسمات 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 تأثير محلول العسل على محلول النشا.

الأسئلة في هذا النموذج مرقّمة بالأرقام **49 – 60**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.

أجيبوا عن جميع الأسئلة في الدفتر.

لمعلوماتكم 1:

يتكوّن العسل بمعظمه من سكّريّات، في الأساس من السكّرَيْن الأحاديَّيْن چلوكوز وفروكتوز. العسل غنيّ أيضًا بموادّ متنوّعة نشطة بيولوجيًّا، وبضمنها إنزيمات مختلفة. أحد هذه الإنزيمات هو **الأميلاز**، الذي مصدره في جسم النحلة.

القسم الأوّل – تأثير درجة الحرارة على التفاعل بين العسل والنشا

على الطاولة:

- محلول عسل مخفَّف تركيزه 21% ، في وعاء مُشار إليه بِـ "محلول عسل 21%".
- محلول نشا في وعاء مُشار إليه بِـ "نشا".
- محلول يود في قنّينة صغيرة مع قطّارة، مُشار إليها بِـ "يود".
- ماء مقطَّر في وعاء مُشار إليه بِـ "ماء مقطّر".
- كأسان تُستعملان لمرّة واحدة موضوعتان الواحدة داخل الأخرى. في الكأس الداخليّة مكعّبات ثلج. الكأس الخارجيّة مُشار إليها بِـ "ماء ثلج". لا تفصِلوا بين الكأسين.
- كأسان تُستعملان لمرّة واحدة موضوعتان الواحدة داخل الأخرى. الكأس الخارجيّة مُشار إليها بِـ "ماء ساخن". لا تفصلوا بين الكأسين.
- كأس تُستعمل لمرّة واحدة مُشار إليها بِـ "درجة حرارة الغرفة".
- وعاء فيه مياه حنفيّة مُشار إليه بِـ "مياه حنفيّة لحوض الماء".
- مقياس درجة حرارة.
- أنابيب اختباريّة فارغة وسِدادات وماصّات.

لمعلوماتكم 2:

- النشا هو متعدّد سكّريّات. الإنزيم أميلاز يُحفِّز تحليل النشا إلى سكّريّات ثنائيّة وإلى سكّريّات أحاديّة.
- لون محلول اليود هو أصفر – برتقاليّ. في التفاعل بين النشا واليود، يتغيّر لون المحلول إلى أزرق أو إلى أسود. محلول اليود لا يتفاعل مع السكّريّات الأحاديّة والسكّريّات الثنائيّة.

א. أشيروا إلى ستّة أنابيب اختباريّة بِـ "1"، "1أ"، "2"، "2أ"، "3"، "3أ" في القسم العلويّ، بالقرب من حافّة الأنبوب الاختباريّ.
   – اكتبوا "عسل" على ماصّة 10 ملل. اكتبوا "ماء" على ماصّة أخرى مُشابهة.
   – اكتبوا "نشا" على ماصّة 1 ملل.

ב. بواسطة الماصّات الملائمة، انقلوا ماءً مقطّرًا ومحلول العسل إلى الأنابيب الاختباريّة، حسب المفصَّل في الجدول 1.

/يتبع في صفحة 3/

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	حجم العسل بتركيز 21% (ملل)	حجم الماء المقطّر (ملل)
1	6	–
1أ	–	6
2	6	–
2أ	–	6
3	6	–
3أ	–	6

عليكم تحضير ثلاثة أحواض ماء: الأوّل بدرجة حرارة في المجال 3^oC-8^oC حسب التعليمات في البند "ג"، والثاني في المجال 20^oC-25^oC حسب التعليمات في البند "ד"، والثالث في المجال 50^oC-60^oC حسب التعليمات في البند "ה".

ג. لتحضير حوض ماء ثلج، اسكبوا إلى حوض الماء "ماء ثلج"، مياه حنفيّة من الوعاء المُشار إليه بـ"مياه حنفيّة لحوض الماء" حتّى تغطية مكعّبات الثلج، واخلطوا الماء بواسطة مقياس درجة الحرارة.

ד. لتحضير حوض ماء بدرجة حرارة الغرفة، اسكبوا إلى الكأس المُشار إليها بـ"درجة حرارة الغرفة"، مياه حنفيّة من الوعاء المُشار إليه بـ"مياه حنفيّة لحوض الماء" حتّى الارتفاع المؤشَّر على الكأس.

ה. لتحضير حوض ماء في المجال 50^oC-60^oC، اطلبوا من المعلّم المرافق في المختبر سَكْب ماء ساخن إلى الحوض "ماء ساخن" حتّى ارتفاع الخطّ المؤشّر على الكأس الداخليّة.

انتبهوا: من أجل تثبيت حوض الماء، ضعوا مقياس درجة الحرارة في حوض الماء، فقط بعد سَكْب الماء الساخن.

– للحصول على ماء بدرجة حرارة في المجال المرغوب، قيسوا درجة حرارة الماء، وحسب الحاجة، أضيفوا إلى حوض الماء بالتدريج ماءً من الوعاء المُشار إليه بـ"مياه حنفيّة لحوض الماء". اخلطوا الماء بواسطة مقياس درجة الحرارة.

– عندما تصبح درجة حرارة الماء في المجال المرغوب، ضعوا مقياس درجة الحرارة على الطاولة.

ו. بواسطة الماصّة الملائمة، أضيفوا 1 ملل من محلول النشا إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة: 1، 1أ، 2، 2أ، 3، 3أ.

– سدّوا ستّة الأنابيب الاختباريّة جيّدًا، وقلّبوها مرّتين لخلط محتوياتها.

ז. انقلوا زوج الأنابيب الاختياريّة 1 وَ 1أ إلى حوض "ماء الثلج"، وانقلوا زوج الأنابيب الاختباريّة 2 وَ 2أ إلى حوض "درجة حرارة الغرفة"، وانقلوا زوج الأنابيب الاختباريّة 3 وَ 3أ إلى حوض "الماء الساخن".

ח. قيسوا درجة الحرارة في كلّ واحد من الأحواض، واكتبوا نتائج القياس.

درجة الحرارة في حوض الماء الساخن: ______ ^oC

درجة الحرارة في حوض الماء في درجة حرارة الغرفة: ______ ^oC

درجة الحرارة في حوض ماء الثلج: ______ ^oC

– ضعوا مقياس درجة الحرارة على الصينيّة.

ملاحظة: أثناء الانتظار، يمكن أن تتغيّر درجة حرارة الماء. لا حاجة لقياس درجة حرارة الماء مرّة ثانية.

/يتبع في صفحة 4/

ט. سجِّلوا الساعة _____، وانتظروا 10 دقائق. أثناء الانتظار، أجيبوا عن السؤال **49**، **البند** "أ".

(5 درجات) **49.** أ. – حضِّروا في الدفتر الجدول 2 لتلخيص مجرى التجربة التي أجريتموها في القسم الأوّل (البنود "ב–י").

– أضيفوا إلى الجدول عمودين آخرين: عمودًا لكتابة اللون بعد إضافة اليود (البندان "י–יא") وعمودًا لكتابة الكمّيّة النسبيّة للنشا.

י. بعد مرور 10 دقائق من الساعة التي سجّلتموها في البند "ט"، أخرِجوا جميع الأنابيب الاختباريّة من أحواض الماء، وضعوها في حامل الأنابيب الاختباريّة، بالطريقة التالية: ضعوا الأنبوب الاختباريّ "1أ" خلف الأنبوب الاختباريّ 1، والأنبوب الاختباريّ "2أ" خلف الأنبوب الاختباريّ 2، والأنبوب الاختباريّ "3أ" خلف الأنبوب الاختباريّ 3.

– أزيلوا السدادات من الأنابيب الاختباريّة.

– أضيفوا إلى <u>كلّ واحد</u> من ستّة الأنابيب الاختباريّة قطرة واحدة من محلول اليود، وسدّوا مرّة ثانية الأنابيب الاختباريّة <u>جيّدًا</u>، وقلِّبوها مرّتين لِخَلْط محتوياتها.

بعد خلط المحاليل في الأنابيب الاختباريّة، انتظروا حتّى يعود اللون في <u>أحد</u> الأنابيب الاختباريّة إلى أصفر فاتح، ومرّ زمن بين دقيقة واحدة إلى دقيقتين.

יא. ارفعوا الأنابيب الاختباريّة 1، 2، 3 باتّجاه الضوء، تمعّنوا في الألوان التي نتجت، واذكروا اللون الذي نتج في كلّ أنبوب اختباريّ. اختاروا من بين الألوان التالية: أصفر فاتح، أزرق فاتح، أزرق، أزرق غامق، أزرق–أسود.

الأنبوب الاختباريّ 1: _____

الأنبوب الاختباريّ 2: _____

الأنبوب الاختباريّ 3: _____

יב. ارفعوا الأنابيب الاختباريّة "1أ"، "2أ"، "3أ" باتّجاه الضوء، تمعّنوا في الألوان التي نتجت، واذكروا اللون الذي نتج في كلّ أنبوب اختباريّ.

الأنبوب الاختباريّ 1أ: _____

الأنبوب الاختباريّ 2أ: _____

الأنبوب الاختباريّ 3أ: _____

<u>ملاحظة</u>: يمكن أن يتغيّر اللون مع الزمن. لا حاجة لتغيير ما كتبتموه في البند "יא" وفي البند "יב".

/يتبع في صفحة 5/

أجيبوا عن السؤال **49**، **البندين "ب"، جـ"**.

(8 درجات) **49. ب.** أكمِلوا في العمود الملائم في الجدول 2 الذي **في الدفتر**، اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة (البندان "יא، יב").

- استعينوا بالجدول 3 الذي أمامكم، لتحديد ما هي الكمّيّة النسبيّة للنشا (من 0 حتّى 3)، حسب اللون الذي نتج في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

أكمِلوا في العمود الملائم في الجدول الذي **في الدفتر**، الكمّيّة النسبيّة للنشا في كلّ أنبوب اختباريّ.

ملاحظة: إذا نتج في الأنبوب الاختباريّ لون وسطيّ ليس مفضَّلًا في الجدول 3 ، اكتبوا عددًا ليس صحيحًا للإشارة إلى الكمّيّة النسبيّة للنشا (مثال: 2.5).

الجدول 3: اللون الذي ينتُج بعد إضافة محلول اليود والكمّيّة النسبيّة للنشا

اللون الذي ينتُج	الكمّيّة النسبيّة للنشا
أصفر فاتح	0
أزرق فاتح	1
أزرق	2
أزرق غامق / أزرق – أسود	3

(درجتان) **جـ.**

- اكتبوا عنوانًا ملائمًا للجدول الذي في الدفتر.
- اكتبوا عنوانًا ملائمًا لكلّ واحد من الأعمدة.

أجيبوا عن الأسئلة **50-55**.

(3 درجات) **50. أ.** ما هو المتغيّر المستقلّ في التجربة التي أجريتموها في القسم الأوّل؟

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

(7 درجات) **51. أ.** فسِّروا النتائج التي حصلتم عليها في الأنابيب الاختباريّة 1، 2، 3. اعتمِدوا على المعلومات في القطعتين "لمعلوماتكم 1" وَ "لمعلوماتكم 2". تطرَّقوا في إجابتكم إلى طريقة القياس أيضًا.

(4 درجات) **ب.** المعالجات في الأنابيب الاختباريّة "1أ"، "2أ"، "3أ"، هي معالجات ضابطة.
اشرحوا لماذا من المهمّ شَمْل هذه المعالجات الضابطة في مجرى التجربة.

(3 درجات) **52.** تمعّنوا مرّة ثانية في لون المحاليل في الأنابيب الاختباريّة (1، 2، 3). مع مرور الزمن، يصبح اللون فاتحًا أكثر في أحد الأنابيب الاختباريّة أو في أنبوبَيْن اختباريَّيْن منها.
اقترِحوا تفسيرًا ممكنًا للتغيّر الذي يطرأ مع الزمن على لون المحلول.

/يتبع في صفحة 6/

(درجتان) **53.** **أ.** اذكروا عاملين حُفِظا ثابتين في التجربة التي أجريتموها في القسم الأوّل.

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

54. في تجربة أخرى، نقل أحد الطلّاب إلى أنبوب اختباريّ: 3 ملل من عسل تركيزه 21% ، وَ 3 ملل من الماء، وَ 1 ملل من النشا.

أجرى الطالب تجربة مجراها يشبه التجربة التي أجريتموها. درجة حرارة الماء كانت 60^oC-50^oC .

انتبهوا: الحجم النهائيّ في هذا الأنبوب الاختباريّ هو **7** ملل.

(3 درجات) **أ.** ما هو تركيز العسل في الأنبوب الاختباريّ الذي حضّره الطالب؟ فصِّلوا طريقة الحساب في الدفتر.

(5 درجات) **ب.** ماذا يتوقَّع أن تكون الكمّيّة النسبيّة للنشا في الأنبوب الاختباريّ الذي حضّره الطالب بعد 10 دقائق، بالمقارنة مع الكمّيّة النسبيّة التي نتجت في الأنبوب الاختباريّ 3 في التجربة التي أجريتموها – أعلى أم أقلّ أم مشابهة؟ علِّلوا إجابتكم.

(4 درجات) **55.** يبيعون أحيانًا عسلًا مغشوشًا في المحلّات التجاريّة. العسل المغشوش هو محلول سكّريّات مركَّز، لزوجته ولونه يشبهان لزوجة ولون العسل الأصليّ. من أجل فحص إذا كان العسل مغشوشًا، ينقعون عيّنة من العسل بإضافة نشا في حوض ماء ساخن.

بعد 10 دقائق، يضيفون يودًا إلى العيّنة.

إذا كان العسل مغشوشًا، ماذا يتوقّع أن يكون لون العيّنة بعد إضافة اليود؟ علِّلوا إجابتكم.

/يتبع في صفحة 7/

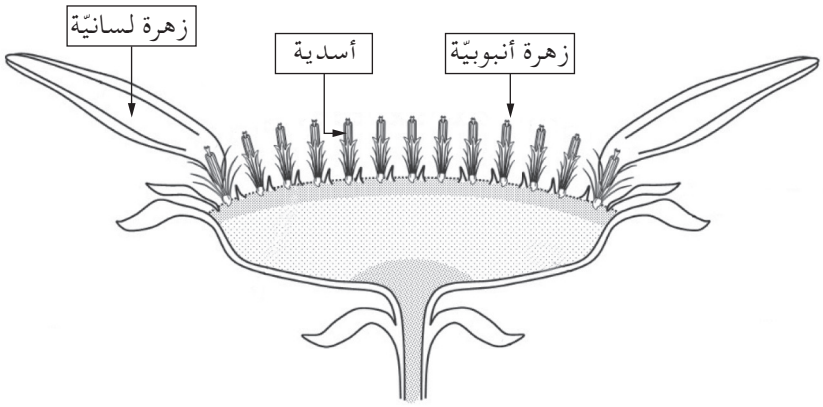
القسم الثاني – مشاهَدة حبيبات لقاح زهرة بالمجهر

إحدى طرق تلقيح الأزهار هي بواسطة الحشرات، وبضمنها النحل.

يجمع النحل الرحيق وحبيبات اللقاح من الأزهار. أثناء جَمْع الرحيق، تلتصق حبيبات لقاح بجسم النحلة وبذلك تصل هذه الحبيبات إلى العسل أيضًا.

أمامكم رسم توضيحيّ لنورة نبتة.

تبدو النورة كأنّها زهرة واحدة، لكنّها عمليًّا مكوَّنة من أزهار كثيرة – قسم منها أزهار لسانيّة، وقسم منها أزهار أنبوبيّة (انظروا الرسم التوضيحيّ).



<u>على الطاولة</u>:

- مجهر ومعدّات لتحضير مستحضر للمشاهَدة بالمجهر.
- ملقط.
- وعاء فيه نورة لنبتة من العائلة المركَّبة.

في النورة التي في الوعاء توجد أزهار لسانيّة وأزهار أنبوبيّة.

يمكن جمع حبيبات لقاح من الأزهار الأنبوبيّة المفتوحة.

1. نقِّطوا بواسطة القطّارة قطرة واحدة من الماء على زجاجة حاملة.
   - أزيلوا بواسطة الملقط أطراف الأسدية من الأزهار الأنبوبيّة، وانقلوها إلى قطرة الماء التي على الزجاجة الحاملة. بعثِروا حبيبات اللقاح بواسطة الملقط في قطرة الماء.
   - غطّوا بزجاجة بغطاء، واضغطوا عليها بلطف لبعثرة حبيبات اللقاح في القطرة. امتصّوا فائض السائل بمساعدة ورقة تنشيف.
   - شاهِدوا المستحضر بالتكبير الصغير بالمجهر، وابحثوا فيه عن حبيبات لقاح. حبيبات اللقاح هي دائريّة وصفراء. حرِّكوا المستحضر بحيث تكون حبيبات اللقاح في مركز مجال الرؤية.
   - شاهِدوا حبيبات اللقاح التي في المستحضر بالتكبير المتوسّط أو الكبير.

/يتبع في صفحة 8/

أجيبوا عن السؤالين **56–57**.

(7 درجات) **56. أ.** ارسموا في الدفتر حبيبتَي لقاح. انتبهوا إلى شكل الجدار الخارجيّ لحبيبات اللقاح.

(درجة واحدة) **ب.** اكتبوا عنوانًا للرسمة، يشمل اسم النبتة أيضًا، واذكروا بأيّ تكبير شاهدتم المستحضر.

57. عند انتقال النحلة من زهرة إلى أخرى، تُلقِّح أيضًا الأزهار. عمليّة التلقيح حيويّة لعمليّة تكاثر النباتات.

(درجة واحدة) **أ.** أيّة خليّة تكاثريّة موجودة في حبيبة اللقاح – خليّة تكاثريّة ذكريّة أم خليّة تكاثريّة أنثويّة؟

(5 درجات) **ب.** مبنى حبيبات لقاح النبتة التي أمامكم ملاءَم للتلقيح بواسطة الحشرات (وبضمنها النحل).
تمعّنوا مرّة ثانية في الجدار الخارجيّ لحبيبات اللقاح بالتكبير الكبير بالمجهر.
اشرحوا كيف أنّ مبنى حبيبة اللقاح ملاءَم لنقلها بواسطة النحل من زهرة إلى أخرى.

/يتبع في صفحة 9/

القسم الثالث – تحليل نتائج بحث: تأثير أنواع مختلفة من العسل على موت البكتيريا من نوع المكوّرات العنقوديّة الذهبيّة (Staphylococcus aureus)

يعدُّ عسل النحل غذاءً في العديد من الثقافات البشريّة. البكتيريا لا تتكاثر في العسل، ولذلك يمكن حفظه لسنوات كثيرة.

أجيبوا عن السؤال **58**.

(4 درجات) **58. أ.** يوجد في العسل تركيز عالٍ للسكّريّات.
فسِّروا لماذا يمنع التركيزُ العالي للسكّريّات تكاثرَ البكتيريا في العسل.

العسل ليس غذاءً فقط؛ فهو يُستعمل منذ آلاف السنين في الطبّ الشعبيّ لمعالجة الجروح والتلوّثات أيضًا. في السنوات الأخيرة، في أعقاب زيادة صمود البكتيريا أمام المضادّات الحيويّة، بدأوا باستعمال العسل في الطبّ الحديث لمعالجة الجروح التي لا تُشفى.
قسم من الموادّ النشطة في العسل تُعيق تكاثر البكتيريا أو تُميتها. يحاول الباحثون تحديد هذه الموادّ. وُجِدَ أنّ إحدى الموادّ النشطة التي تنتُج في معظم أنواع العسل، هو المركَّب **ماء الأوكسجين** (H_2O_2). بتراكيز منخفضة، لا يضرّ هذا المركَّب بجسم الإنسان، لكنّه يضرّ بالبكتيريا.

(4 درجات) **ب.** توجد لماء الأوكسجين عدّة آليّات تضرّ بالبكتيريا. إحدى هذه الآليّات هي آليّة تضرّ بطبقة الفوسفوليبيدات التي تُركِّب غشاء الخليّة.
فسِّروا لماذا يمكن أن يؤدّي هذا الضرر إلى موت البكتيريا.

أراد الباحثون أن يفهموا كيف يؤدّي العسل إلى موت البكتيريا. أجرى الباحثون تجربتين.
في التجربة 1 ، فحص الباحثون أربعة أنواع عسل – يُنتِجها النحل من نبتات مختلفة.
في المرحلة الأولى – أضاف الباحثون عيّنة من كلّ نوع عسل إلى مستنبتات بكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة، وفحصوا نسبة موت البكتيريا.
في المرحلة الثانية – أضاف الباحثون إلى عيّنة من كلّ نوع عسل، كمّيّة متساوية من الإنزيم كتلاز، وانتظروا ساعتين.
بعد ذلك، أضاف الباحثون عيّنات العسل هذه إلى مستنبتات جديدة للبكتيريا، من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة، وفحصوا نسبة موت البكتيريا.

لمعلوماتكم 3:
الإنزيم كتلاز يُحفِّز تحليل ماء الأوكسجين إلى ماء وأوكسجين.

/يتبع في صفحة 10 /

نتائج التجربة 1 معروضة في الجدول 4.

الجدول 4

نوع العسل	نسبة موت البكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة (%)	
	عسل بدون كتلاز	عسل بعد إضافة كتلاز
A	80	45
B	70	0
C	90	20
D	95	95

أجيبوا عن السؤالين **59-60** "أ".

(10 درجات) **59. أ.** **(1)** أيّ نوع عرض بيانيّ هو الأكثر ملاءَمةً لِوَصف النتائج المعروضة في الجدول 4 – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علِّلوا إجابتكم.

(2) اعرضوا **في الدفتر**، بطريقة بيانيّة ملائمة، نتائج التجربة 1 التي في الجدول 4.

(3 درجات) **ب. درِّجوا** أنواع العسل المعروضة في الجدول 4 (بدون كتلاز) حسب نسبة تأثيرها على موت البكتيريا، **واذكروا** نوع العسل الذي نسبة تأثيره هي الأعلى.

(8 درجات) **60. أ.** افترض الباحثون أنّه في كلّ نوع عسل، تؤدّي تركيبة مختلفة للموادّ إلى موت البكتيريا. صَنَّفَ الباحثون أنواع العسل إلى ثلاث مجموعات، حسب الموادّ في العسل التي تضرّ بالبكتيريا:

I. ماء أوكسجين فقط

II. ماء أوكسجين وموادّ نشطة أخرى أيضًا

III. موادّ نشطة أخرى فقط (بدون ماء أوكسجين)

بالنسبة لكلّ واحدة من المجموعات I ، II ، III ، **حدِّدوا** أيّ نوع عسل (A , B , C , D) ينتمي إليها.

علِّلوا كلّ واحد من التحديدات، حسب نتائج التجربة 1 والمعلومات التي في قطعة "لمعلوماتكم 3 ".

/يتبع في صفحة 11 /

وجد الباحثون أنّه توجد تراكيز مختلفة لماء الأوكسجين في أنواع مختلفة من العسل.
في التجربة 2 ، فحص الباحثون العلاقة بين تركيز ماء الأوكسجين في العسل وبين نسبة موت البكتيريا من نوع مكوّرات عنقوديّة ذهبيّة. أضاف الباحثون عيّنات من أنواع عسل مختلفة إلى مستنبتات بكتيريا. وَجَد الباحثون أنّه في معظم عيّنات العسل، كلّما كان تركيز ماء الأوكسجين في العسل أعلى، كانت نسبة موت البكتيريا أعلى.

أجيبوا عن السؤال **60** "**ب**".

(3 درجات) **60. ب.** حسب نتائج التجربة 1، ما هو الفرق بين تأثير الكتلاز على موت البكتيريا في العسل من النوع A وبين تأثيره على موت البكتيريا في العسل من النوع C ؟
اقترِحوا تفسيرًا للفرق في النتيجتين بين نوعَي العسل. اعتمِدوا في تفسيركم على النتائج في التجربة 2.

هناك أهمّيّة كبرى لاستمرار بحث أنواع عسل مختلفة وتحديد الموادّ النشطة فيها، من أجل دراسة كيفيّة مواجهة البكتيريا المسبِّبة للأمراض، وخاصّةً البكتيريا الصامدة أمام المضادّات الحيويّة.

سلِّموا النموذج الذي معكم والدفتر للمراقب.

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.