מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג
מספר השאלון: **043008**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2013
رقم النّموذج: **043008**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 4

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 4

علامة الأداء
(السؤال 60)
(5 درجات)

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מפתח ההערכה: 95 נק' לשאלות + 5 נק' על הביצוע; סה"כ — 100 נק'.
ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ד. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.
לסרטוטים השתמש בעיפרון.
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. توزيع الدّرجات: 95 درجة للأسئلة + 5 درجات للأداء؛ المجموع – 100 درجة.
جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
د. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التّعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك بقلم حبر في الدّفتر.
استعمل قلم رصاص للتّخطيطات.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النّتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה ! **نتمنّى لك النّجاح!**

المسألة 4

في هذه المسألة ستفحص تأثير عوامل مختلفة على خلايا الخميرة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **46-59**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – التعرّف على طريقة القياس

א. على طاولتك ماصّة باستير وثلاثة أنابيب اختباريّة مشار إليها بالأحرف A ، B ، C.
– بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتب "القسم الأوّل" على ماصّة باستير.

ב. على طاولتك وعاء فيه ماء وأنبوب اختباريّ فيه ماء صودا. بواسطة ماصّة باستير "القسم الأوّل"، نقِّط إلى الأنابيب الاختباريّة A - C ماءً وبعد ذلك ماء صودا، حسب ما هو مفصّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	**حجم الماء** (قطرات)	**حجم ماء الصودا** (قطرات)	**المحلول** (حامضيّ / قاعديّ)	**عدد قطرات قاعدة الصوديوم حتّى تغيّر اللون**
A	20	0		
B	15	5		
C	0	20		

– ارمِ ماصّة الباستير في وعاء النفايات.

ג. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها فينول فتالين.
– بواسطة القطّارة، أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

لمعلوماتك:
- ماء الصودا هو محلول لثاني أكسيد الكربون في الماء.
- فينول فتالين هو كاشف للحامض/للقاعدة.
  يكون في البيئة الحامضيّة عديم اللون، ويكون لونه في البيئة القاعديّة ورديًّا – بنفسجيًّا.

ד. اكتب في المكان الملائم في الجدول 1 إذا كان المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة C-A حامضيًّا أم قاعديًّا.

/يتبع في صفحة 3/

ה. تحت تصرّفك وعاء فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) وماصّة باستير. اكتب "قاعدة" على الماصّة.

– أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ A قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، وَقُم خلال ذلك بهزّ الأنبوب الاختباريّ وَبعدّ القطرات إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب عدد القطرات في المكان الملائم في الجدول 1.

ו. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "ה" مع الأنبوبين الاختباريّين B ، C.

– ارمِ الأنابيب الاختباريّة الثلاثة في وعاء النفايات.

أجب عن السؤال **46**.

(7 درجات) **46. أ.** انسخ الجدول 1 إلى دفترك.

(3 درجات) **ب.** فسّر العلاقة بين محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C وبين عدد القطرات التي لزمت حتّى تغيّر لون السائل في الأنبوب الاختباريّ إلى ورديّ.

القسم الثاني – فحص تأثير تركيز الإيثانول على عمليّة تحدث في خلايا الخميرة

لمعلوماتك: الإيثانول (كحول) يُذيب الفوسفولبيدات.

في التجربة التي ستُجريها ستستعمل **خميرة مثبَّتة**. الخميرة المثبَّتة هي خميرة أُضيفت إلى الآجر أثناء تحضيره.

الآجر هو مادّة شبه صلبة (مثل الجِلي) تتيح مرور الموادّ المذابة. طريقة تحضير الخميرة المثبَّتة لا تسبّب ضررًا للعمليّات الحياتيّة في خلايا الخميرة.

استعمال الخميرة المثبَّتة يتيح الفصل في نهاية التجربة بين الخميرة والموادّ الموجودة في بيئتها الخارجيّة. بهذه الطريقة يمكن فحص نواتج العمليّات التي حدثت في الخميرة وانطلقت إلى البيئة الخارجيّة.

ז. تحت تصرّفك أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ في جزئها السفليّ، وأنابيب اختباريّة بدون خطّ.

رقِّم 4 أنابيب اختباريّة بدون خطّ بالأرقام 1-4. اكتب الأرقام في الطرف العلويّ من الأنابيب الاختباريّة.

/يتبع في صفحة 4/

ח. تحت تصرّفك ماصّتان بحجم 10 (أو 5) ملل، ووعاء فيه إيثانول بتركيز 70%.

- اكتب على إحدى الماصّتين "ماء"، وعلى الأخرى – "إيثانول".
- إلى الأنابيب الاختباريّة 1-4 ، أضِف ماءً وإيثانول حسب ما هو مفصّل في الجدول 2.
- سدّ الوعاء الذي فيه الإيثانول بعد استعماله.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	**حجم الماء** (ملل)	**حجم الإيثانول بتركيز 70%** (ملل)
1	0	6
2	0	6
3	5	1
4	6	0

ט. هزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً، لخلط السائل.

على طاولتك عيدان لفحص الـpH وملقط.

- بواسطة الملقط، اغمس عودًا في السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، وحدِّد درجة pH السائل. _____
- بواسطة عود آخر، افحص درجة pH الماء الذي في الأنبوب الاختباريّ 4. _____

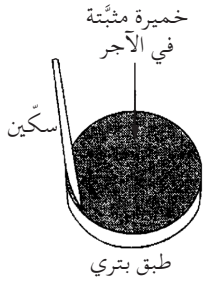
أجب عن السؤال **47**.

(درجتان) **47. أ.** ما هي درجة pH السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1 ، وما هي درجة pH الماء الذي في الأنبوب الاختباريّ 4؟

(3 درجات) **ب.** ما الذي يمكن معرفته من نتيجتَي فحص الـpH؟

/يتبع في صفحة 5/

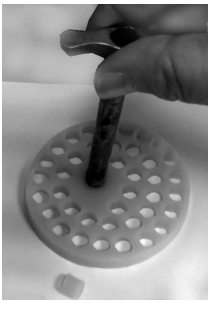
ג. تحت تصرّفك طبق بتري مشار إليه بـ "خميرة مثبَّتة"، فيه خميرة مثبَّتة في الآجر.
– بواسطة سكّين، افصل بين الآجر وبين أطراف الطبق (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: فصل الآجر

– اقلب الطبق على ورقة، وارفع الطبق. سيبقى الآجر على الورقة.

ד. على طاولتك ثاقب سدادات وقلم رصاص. بواسطة ثاقب السدادات، اثقب الآجر بحيث تحصل على حوالي 30 أسطوانة قصيرة. حاول في كلّ مرّة أن تضع الثاقب بالقرب من نقطة الثَّقْب السابقة، كي يكون عدد الأسطوانات كبيرًا قدر الإمكان (انظر الرسم التوضيحيّ 2). اثقب الآجر بصورة متواصلة بحيث تتجمّع الأسطوانات في الثاقب وتخرج من جهته العلويّة. ضع الأسطوانات في طبق البتري الفارغ.



الرسم التوضيحيّ 2: تحضير الأسطوانات بواسطة ثاقب السدادات

/يتبع في صفحة 6/

– ادفع الأسطوانات التي بقيت في الثاقب بلطف باتّجاه الخارج بواسطة الطرف العلويّ من قلم الرصاص (الطرف الذي فيه الممحاة).

ב. انقل 8 أسطوانات إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 2-4. **انتبه:** لا تُضِف أسطوانات إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

– سدّ الأنابيب الاختباريّة.

ג. اطلب ماءً ساخنًا من الممتحِن، وحضّر حوض ماء بدرجة حرارة $45^oC - 40^oC$. خلال التجربة، احرص على المحافظة على درجة حرارة الماء في هذا المجال.

– انقل الأنابيب الاختباريّة الأربعة 1-4 إلى حوض الماء، وسجّل الساعة. _____

– عليك الانتظار 5 دقائق. أثناء الانتظار، انسخ إلى دفترك الجدول 3 الذي في صفحة 7.

ד. بعد مرور 5 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "ג"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اكتب "جلوكوز" على ماصّة حجمها 5 (أو 10) ملل.

– تحت تصرّفك وعاء فيه جلوكوز.
بواسطة الماصّة، أضِف 4 ملل جلوكوز إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-4.

– سدّ جميع الأنابيب الاختباريّة، واقلب كلّ واحد منها مرّة واحدة لخلط السائل.

– تأكّد أنّ درجة حرارة حوض الماء بقيت في المجال المطلوب، وأعِد جميع الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء.

– سجّل الساعة التي أعدتَ فيها الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء. _____
عليك الانتظار 12 دقيقة. أثناء الانتظار، أجب عن السؤالين **48-49**.

/يتبع في صفحة 7/

أجب عن السؤالين **48-49**.

(4 درجات) **48.** احسب تركيز الإيثانول في الأنابيب الاختباريّة 1-4 بعد إضافة الجلوكوز، واكتب نتائج الحساب في المكان الملائم في الجدول 3 الذي في دفترك.

انتبه: التركيز الابتدائيّ للإيثانول هو 70%، والحجم النهائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة هو 10 ملل.

(6 درجات) **49. أ.** أكمل المعطيات الناقصة في العمودين "ب" وَ "د" في الجدول 3 الذي في دفترك.

(3 درجات) **ب.** اختر عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة، واكتبه في عنوان العمود "هـ"، وأكمل المعطيات في هذا العمود.

(درجة واحدة) **جـ.** اكتب عنوانًا ملائمًا للجدول.

الجدول 3

أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز
الأنبوب الاختباريّ	**عدد أسطوانات الآجر التي فيها خميرة**	**تركيز الإيثانول** (%)	**حجم الجلوكوز** (ملل)		**السائل الذي نُقل إلى الأنبوب الاختباريّ**	**النتائج: عدد قطرات قاعدة الصوديوم**
1					أ	
2					ب	
3					جـ	
4					د	

טו. بعد مرور 12 دقيقة من الساعة التي سجّلتَها في البند "ד"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اقلب كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة مرّة واحدة لخلط السائل، وأزِل السدادة.

/يتبع في صفحة 8/

טז. أشر إلى 4 أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ بالأحرف "أ–د".
- اكتب "سائل" على ماصّة باستير. بواسطة ماصّة الباستير، انقل سائلاً من الأنبوب الاختباريّ **1** إلى الأنبوب الاختباريّ "أ"، إلى أن يكون ارتفاع السائل في الأنبوب الاختباريّ "أ" في ارتفاع الخطّ المشار عليه. احرص ألّا تمسّ أسطوانات الخميرة المثبَّتة بالماصّة.
- أعِد فائض السائل الذي في الماصّة إلى الأنبوب الاختباريّ 1.
- بنفس الطريقة، انقل سائلاً بواسطة نفس الماصّة من الأنبوب الاختباريّ **2** إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**"، ومن الأنبوب الاختباريّ **3** إلى الأنبوب الاختباريّ "**جـ**"، ومن الأنبوب الاختباريّ **4** إلى الأنبوب الاختباريّ "**د**".

יז. أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د"، وهزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً.

יח. أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب في المكان الملائم في الجدول 3 الذي في دفترك عدد القطرات التي لزمت.

יט. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "יח" مع الأنابيب الاختباريّة "ب – د".

أجب عن الأسئلة **50-54**.

(3 درجات) **50. أ.** ما هو المتغيّر **المتعلّق** الذي قيس في التجربة؟
انسخ إلى دفترك الإجابة الأكثر ملاءمة من بين الإجابات الأربع I-IV التي أمامك.

I تركيز الإيثانول.
II وتيرة عمليّة التخمّر.
III عدد قطرات NaOH التي لزمت لتغيير اللون.
IV التركيز الابتدائيّ للجلوكوز.

(4 درجات) **ب.** اشرح العلاقة بين المتغيّر المتعلّق وبين طريقة قياسه.
استعن بإجابتك عن السؤال 46.

/يتبع في صفحة 9/

(5 درجات) **51.** مجرى التجربة التي أجريتَها في القسم الثاني، شمل عدّة ضوابط، منها:
- فحص الـ pH في الأنبوبين الاختباريّين 1 ، 4 (السؤال 47).
- المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 1 (الجدول 3 الذي في دفترك).

اشرح لماذا من المهمّ شمل كلّ واحد من هذين الضابطين في مجرى التجربة.

(4 درجات) **52.** **أ.** صف نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة "أ–د" (تطرّق إلى المعالجات في الأنابيب الاختباريّة 1-4).

(6 درجات) **ب.** فسّر الفرق بين النتائج التي حصلتَ عليها في الأنابيب الاختباريّة "ب" وَ "جـ" وَ "د".

تطرّق في تفسيرك إلى المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك" في صفحة 3.

(3 درجات) **53.** في العمود "هـ" الذي في الجدول 3، كتبتَ عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة.
اشرح لماذا من المهمّ حفظه ثابتًا.

(5 درجات) **54.** أجرى بعض الباحثين تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتَها في القسم الثاني، لكنّهم استعملوا معلَّق خميرة في الماء وليس خميرة مثبَّتة في الآجر.
قدّر ماذا ستكون وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 4 في التجربة التي أجراها الباحثون بالمقارنة مع وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 4 في التجربة التي أجريتَها. علّل.
في إجابتك، استعن بالمعلومات عن الخميرة المثبَّتة، التي في بداية القسم الثاني (صفحة 3)، واستعمِل مصطلح "الانتشار" (الديفوزيا).

/يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير ملح المغنيسيوم على الخميرة

تبيّن الأبحاث أنّ أملاحًا معيّنة، مثل ملح المغنيسيوم ($MgC\ell_2$)، تؤثّر على وتيرة التخمّر في الخميرة.

تُعتبر أيونات المغنيسيوم في الخلايا هامّة لحدوث النشاط الإنزيميّ. كما أنّها تحافظ على استقرار غشاء الخليّة، وبذلك يُحفَظ اتّزان الأيونات بين خارج الخليّة وداخل الخليّة.

فحص بعض الباحثين تأثير إضافة أيونات المغنيسيوم إلى الخميرة بوجود تركيز عالٍ من الإيثانول على عدد خلايا الخميرة في المعلَّق.

مجرى التجربة:

حضّر الباحثون معلَّق خميرة في محلول سكّر، وأضافوا إليه **إيثانول بتركيز عالٍ**. قسّم الباحثون المعلَّق إلى وعاءين، "أ"–"ب". أضافوا إلى الوعاء "ب" ملح مغنيسيوم أيضًا.

تابع الباحثون خلال 5 ساعات، عدد خلايا الخميرة الحيّة في مجموعة التجربة. ذكر الباحثون أنّه بعد 5 ساعات أيضًا، تركيز السكّر في المجموعة لم يكن عاملاً محدِّدًا.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 4 .

الجدول 4

	خلايا الخميرة الحيّة (%)	
الزمن (ساعات)	**الوعاء "أ"**	**الوعاء "ب" (+ ملح مغنيسيوم)**
0	100	100
1	55	80
2	40	77
3	37	75
5	30	60

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن الأسئلة **55-57**.

55. عليك أن تعرض بطريقة بيانيّة نتائج التجربة المعروضة في الجدول 4.

(3 درجات) **أ.** ما هو نوع العرض البيانيّ الأكثر ملاءمة لوصف النتائج – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علّل إجابتك.

(6 درجات) **ب.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة. اعرض عليها النتائج التي في الجدول بطريقة بيانيّة (في هيئة محاور واحدة).

(6 درجات) **56.** صف نتائج التجربة.

(4 درجات) **57. أ.** فسّر نتائج التجربة في الوعاء "أ". تطرّق في تفسيرك أيضًا إلى إجابتك عن السؤال 52.

(3 درجات) **ب.** اقترح تفسيرًا لنتائج التجربة في الوعاء "ب".

أحد **نواتج** عمليّة التخمّر في الخميرة هو الإيثانول.
عندما يحدث التخمّر في وعاء مغلق، تتوقّف عمليّة التخمّر بعد فترة زمنيّة معيّنة.
تفسير ممكن لهذه الظاهرة هو أنّ تراكم الإيثانول في الوعاء هو السبب في توقّف التخمّر.

أجب عن السؤال **58**.

(5 درجات) **58.** هل نتائج التجربة التي أجريتَها (الجدول 3) ونتائج تجربة الباحثين (في الوعاء "أ" الذي في الجدول 4) تدعم هذا التفسير؟ علّل.

/يتبع في صفحة 12/

الإيثانول الذي يَنتُج في التخمّر هو أحد مصادر الوقود البديلة – الوقود البيولوجيّ. من أجل إنتاج إيثانول بكمّيّات كبيرة، أُجريت أبحاث فحصت الشروط المثلى لإنتاج الإيثانول.
عليك تخطيط المراحل الأولى في تجربة يُفحَص فيها تأثير تركيز ملح المغنيسيوم في المحلول على وتيرة إنتاج الإيثانول في الخميرة.

أجب عن السؤال **59**.

(4 درجات) **59. أ.** صُغ الفرضيّة التي ستفحصها في التجربة التي تخطّطها.

(5 درجات) **ب.** ما هو الأساس البيولوجيّ لفرضيّتك؟ في إجابتك، استعن بنتائج التجربة المعروضة في الجدول 4.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر، وأرفق بهما الورقة الملمتريّة التي عرضتَ عليها نتائج التجربة في القسم الثالث.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك 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 לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג
מספר השאלון: **043008**
תרגום לערבית (2)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان: بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان: صيف 2013
رقم النّموذج: **043008**
ترجمة إلى العربيّة (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 5

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 5

علامة الأداء
(السؤال 75)
(5 درجات)

سجّل رقم هويّتك هنا:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.
ב. מפתח ההערכה: 95 נק' לשאלות + 5 נק' על הביצוע; סה"כ — 100 נק'.
ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.
ד. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.
לסרטוטים השתמש בעיפרון.
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن:

أ. مدّة الامتحان: ثلاث ساعات.
ب. توزيع الدّرجات: 95 درجة للأسئلة + 5 درجات للأداء؛ المجموع – 100 درجة.
جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها: آلة حاسبة.
د. تعليمات خاصّة:
1. اقرأ التّعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك.
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك بقلم حبر في الدّفتر.
استعمل قلم رصاص للتّخطيطات.
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النّتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات.

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء.

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح!

المسألة 5

في هذه المسألة ستفحص تأثير عوامل مختلفة على خلايا الخميرة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **74-61**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر.

القسم الأوّل – التعرّف على طريقة القياس

א. على طاولتك ماصّة باستير وثلاثة أنابيب اختباريّة مشار إليها بالأحرف A ، B ، C.
– بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتب "القسم الأوّل" على ماصّة باستير.

ב. على طاولتك وعاء فيه ماء وأنبوب اختباريّ فيه ماء صودا. بواسطة ماصّة باستير "القسم الأوّل"، نقِّط إلى الأنابيب الاختباريّة A-C ماءً وبعد ذلك ماء صودا، حسب ما هو مفصّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	حجم الماء (قطرات)	حجم ماء الصودا (قطرات)	المحلول (حامضيّ / قاعديّ)	عدد قطرات قاعدة الصوديوم حتّى تغيّر اللون
A	20	0		
B	15	5		
C	0	20		

– ارمِ ماصّة الباستير في وعاء النفايات.

ג. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها فينول فتالين.
– بواسطة القطّارة، أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

لمعلوماتك:
- ماء الصودا هو محلول لثاني أكسيد الكربون في الماء.
- فينول فتالين هو كاشف للحامض / للقاعدة.
يكون في البيئة الحامضيّة عديم اللون، ويكون لونه في البيئة القاعديّة ورديًّا – بنفسجيًّا.

ד. اكتب في المكان الملائم في الجدول 1 إذا كان المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A-C حامضيًّا أم قاعديًّا.

/يتبع في صفحة 3/

ה. تحت تصرّفك وعاء فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) وماصّة باستير. اكتب "قاعدة" على الماصّة.

– أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ A قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، وَقُم خلال ذلك بهزّ الأنبوب الاختباريّ وَبعدّ القطرات إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب عدد القطرات في المكان الملائم في الجدول 1.

ו. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "ה" مع الأنبوبين الاختباريّين B ، C.

– ارمِ الأنابيب الاختباريّة الثلاثة في وعاء النفايات.

أجب عن السؤال **61**.

(7 درجات) **61. أ.** انسخ الجدول 1 إلى دفترك.

(3 درجات) **ب.** فسّر العلاقة بين محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C وبين عدد القطرات التي لزمت حتّى تغيّر لون السائل في الأنبوب الاختباريّ إلى ورديّ.

القسم الثاني – فحص تأثير تركيز الملح على عمليّة تحدث في خلايا الخميرة

في التجربة التي ستُجريها ستستعمل **خميرة مثبَّتة**. الخميرة المثبَّتة هي خميرة أُضيفت إلى الآجر أثناء تحضيره.

الآجر هو مادّة شبه صلبة (مثل الجِلي) تتيح مرور الموادّ المذابة. طريقة تحضير الخميرة المثبَّتة لا تسبّب ضررًا للعمليّات الحياتيّة في خلايا الخميرة.

استعمال الخميرة المثبَّتة يتيح الفصل في نهاية التجربة بين الخميرة والموادّ الموجودة في بيئتها الخارجيّة. بهذه الطريقة يمكن فحص نواتج العمليّات التي حدثت في الخميرة وانطلقت إلى البيئة الخارجيّة.

ז. تحت تصرّفك أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ في جزئها السفليّ، وأنابيب اختباريّة بدون خطّ. رقِّم 4 أنابيب اختباريّة بدون خطّ بالأرقام 1-4. اكتب الأرقام في الطرف العلويّ من الأنابيب الاختباريّة.

/يتبع في صفحة 4/

ח. تحت تصرّفك ماصّتان بحجم 10 (أو 5) ملل، ووعاء فيه محلول ملح ($NaC\ell$) بتركيز 20% .
اكتب على إحدى الماصّتين "ماء"، وعلى الأخرى – "ملح" .
– إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-4 ، أضِف ماءً ومحلول ملح حسب ما هو مفصّل في الجدول 2.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	**حجم الماء** (ملل)	**حجم محلول الملح بتركيز 20%** (ملل)
1	0	6
2	0	6
3	3	3
4	6	0

ט. هزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً، لخلط السائل.
على طاولتك عيدان لفحص الـpH وملقط.
– بواسطة الملقط، اغمس عودًا في السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، وحدِّد درجة pH السائل. _____
– بواسطة عود آخر، افحص درجة pH الماء الذي في الأنبوب الاختباريّ 4. _____

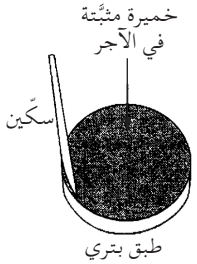
أجب عن السؤال **62**.

(درجتان) **62. أ.** ما هي درجة pH السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، وما هي درجة pH الماء الذي في الأنبوب الاختباريّ 4؟

(3 درجات) **ب.** ما الذي يمكن معرفته من نتيجتَي فحص الـpH؟

/يتبع في صفحة 5/

ד. تحت تصرّفك طبق بتري مشار إليه بـ "خميرة مثبَّتة"، فيه خميرة مثبَّتة في الآجر.
– بواسطة سكّين، افصل بين الآجر وبين أطراف الطبق (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: فصل الآجر

– اقلب الطبق على ورقة، وارفع الطبق. سيبقى الآجر على الورقة.

יא. على طاولتك ثاقب سدادات وقلم رصاص. بواسطة ثاقب السدادات، اثقب الآجر بحيث تحصل على حوالي 30 أسطوانة قصيرة. حاول في كلّ مرّة أن تضع الثاقب بالقرب من نقطة الثَّقْب السابقة، كي يكون عدد الأسطوانات كبيرًا قدر الإمكان (انظر الرسم التوضيحيّ 2). اثقب الآجر بصورة متواصلة بحيث تتجمّع الأسطوانات في الثاقب وتخرج من جهته العلويّة. ضع الأسطوانات في طبق البتري الفارغ.

الرسم التوضيحيّ 2: تحضير الأسطوانات بواسطة ثاقب السدادات

– ادفع الأسطوانات التي بقيت في الثاقب بلطف باتّجاه الخارج بواسطة الطرف العلويّ من قلم الرصاص (الطرف الذي فيه الممحاة).

/يتبع في صفحة 6/

יב. انقل 8 أسطوانات إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 2-4. **انتبه:** لا تُضف أسطوانات إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

– سدّ الأنابيب الاختباريّة.

יג. اطلب ماءً ساخنًا من الممتحِن، وحضّر حوض ماء بدرجة حرارة $45^oC - 40^oC$.
خلال التجربة، احرص على المحافظة على درجة حرارة الماء في هذا المجال.

– انقل الأنابيب الاختباريّة الأربعة 1-4 إلى حوض الماء، وسجّل الساعة. _____

– عليك الانتظار 5 دقائق. أثناء الانتظار، انسخ إلى دفترك الجدول 3 الذي في صفحة 7.

יד. بعد مرور 5 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "יג"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اكتب "جلوكوز" على ماصّة حجمها 5 (أو 10) ملل.

– تحت تصرّفك وعاء فيه جلوكوز.
بواسطة الماصّة، أضِف 4 ملل جلوكوز إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-4.

– سدّ جميع الأنابيب الاختباريّة، واقلب كلّ واحد منها مرّة واحدة لخلط السائل.

– تأكّد أنّ درجة حرارة حوض الماء بقيت في المجال المطلوب، وأعِد جميع الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء.

– سجّل الساعة التي أعدتَ فيها الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء. _____
عليك الانتظار 12 دقيقة. أثناء الانتظار، أجب عن السؤالين **63-64**.

/يتبع في صفحة 7/

أجب عن السؤالين **63-64**.

(4 درجات) **63.** احسب تركيز الملح في الأنابيب الاختباريّة 1-4 بعد إضافة الجلوكوز، واكتب نتائج الحساب في المكان الملائم في الجدول 3 الذي في دفترك.
انتبه: التركيز الابتدائيّ لمحلول الملح هو 20%، والحجم النهائيّ للسائل في الأنابيب الاختباريّة هو 10 ملل.

(6 درجات) **64. أ.** أكمل المعطيات الناقصة في العمودين "ب" وَ "د" في الجدول 3 الذي في دفترك.

(3 درجات) **ب.** اختر عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة، واكتبه في عنوان العمود "هـ"، وأكمل المعطيات في هذا العمود.

(درجة واحدة) **جـ.** اكتب عنوانًا ملائمًا للجدول.

الجدول 3

أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز
الأنبوب الاختباريّ	**عدد أسطوانات الآجر التي فيها خميرة**	**تركيز الملح** (%)	**حجم الجلوكوز** (ملل)		**السائل الذي نُقل إلى الأنبوب الاختباريّ**	**النتائج: عدد قطرات قاعدة الصوديوم**
1					أ	
2					ب	
3					جـ	
4					د	

טו. بعد مرور 12 دقيقة من الساعة التي سجّلتَها في البند "יד"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.
– اقلب كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة مرّة واحدة لخلط السائل، وأزِل السدادة.

/يتبع في صفحة 8/

טז. أشر إلى 4 أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ بالأحرف "أ–د".

- اكتب "سائل" على ماصّة باستير. بواسطة ماصّة الباستير، انقل سائلاً من الأنبوب الاختباريّ **1** إلى الأنبوب الاختباريّ "أ"، إلى أن يكون ارتفاع السائل في الأنبوب الاختباريّ "أ" في ارتفاع الخطّ المشار عليه. احرص ألّا تمسّ أسطوانات الخميرة المثبَّتة بالماصّة.
- أعِد فائض السائل الذي في الماصّة إلى الأنبوب الاختباريّ 1.
- بنفس الطريقة، انقل سائلاً بواسطة نفس الماصّة من الأنبوب الاختباريّ **2** إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**"، ومن الأنبوب الاختباريّ **3** إلى الأنبوب الاختباريّ "**جـ**"، ومن الأنبوب الاختباريّ **4** إلى الأنبوب الاختباريّ "**د**".

יז. أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ – د"، وهزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً.

יח. أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب في المكان الملائم في الجدول 3 الذي في دفترك عدد القطرات التي لزمت.

יט. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "יח" مع الأنابيب الاختباريّة "ب – د".

أجب عن الأسئلة **65-69**.

(3 درجات) **65.** أ. ما هو المتغيّر **المتعلّق** الذي قيس في التجربة؟
انسخ إلى دفترك الإجابة الأكثر ملاءمة من بين الإجابات الأربع I-IV التي أمامك.

I التركيز الابتدائيّ للجلوكوز.
II تركيز محلول الملح.
III وتيرة عمليّة التخمّر.
IV عدد قطرات NaOH التي لزمت لتغيير اللون.

(4 درجات) **ب.** اشرح العلاقة بين المتغيّر المتعلّق وبين طريقة قياسه.
استعن بإجابتك عن السؤال 61.

/يتبع في صفحة 9/

(5 درجات) **66.** مجرى التجربة التي أجريتَها في القسم الثاني، شمل عدّة ضوابط، منها:
- فحص الـ pH في الأنبوبين الاختباريّين 1, 4 (السؤال 62).
- المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 1 (الجدول 3 الذي في دفترك).

اشرح لماذا من المهمّ شمل كلّ واحد من هذين الضابطين في مجرى التجربة.

(4 درجات) **67.** **أ.** صف نتائج التجربة في الأنابيب الاختباريّة "أ–د" (تطرّق إلى المعالجات في الأنابيب الاختباريّة 1-4).

(6 درجات) **ب.** فسّر الفرق بين النتائج التي حصلتَ عليها في الأنابيب الاختباريّة "ب" وَ "جـ" وَ "د".

(3 درجات) **68.** في العمود "هـ" الذي في الجدول 3، كتبتَ عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة.
اشرح لماذا من المهمّ حفظه ثابتًا.

(5 درجات) **69.** أجرى بعض الباحثين تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتَها في القسم الثاني، لكنّهم استعملوا معلَّق خميرة في الماء وليس خميرة مثبَّتة في الآجر.
قدّر ماذا ستكون وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 4 في التجربة التي أجراها الباحثون بالمقارنة مع وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 4 في التجربة التي أجريتَها. علّل.
في إجابتك، استعن بالمعلومات عن الخميرة المثبَّتة، التي في بداية القسم الثاني (صفحة 3)، واستعمِل مصطلح "الانتشار" (الديفوزيا).

/يتبع في صفحة 10 /

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير تركيز الملح على إنتاج الإيثانول

ازدياد الوعي للحفاظ على جودة البيئة وتقليص موارد الوقود التي مصدرها من الفحم والنفط دفعا العلماء إلى محاولة تنجيع إنتاج الإيثانول الذي يُستعمل بديلًا للوقود. الإيثانول (كحول) ينتج في عمليّة تخمّر الخميرة. كمصدر للطاقة في عمليّة التخمّر، يستعملون أجزاءً نباتيّة تحوي أحيانًا بقايا من أملاح مختلفة.

أراد بعض الباحثين أن يفحصوا تأثير تراكيز الملح على عمليّة إنتاج الإيثانول خلال التخمّر. فحص الباحثون تأثير تراكيز مختلفة لمحلول الملح على وتيرة إنتاج الإيثانول في صنفين من الخميرة: الصنف A والصنف B.

مجرى التجربة

حضّر الباحثون معلَّقين للخميرة (الصنف A والصنف B) في محلول جلوكوز. قسّموا كلّ معلَّق إلى ثلاثة أوعية، وأضافوا إلى كلّ وعاء محلول ملح بتركيز مختلف – تركيز منخفض ومتوسّط وعالٍ. حُفظت جميع المعلَّقات في شروط لا هوائيّة (بدون أوكسجين).

وتيرة إنتاج الإيثانول في كلّ واحد من صنفَي الخميرة فُحصت بعد ساعتين، في كلّ واحد من المحاليل، كما هو مفصّل في الجدول 4.

الجدول 4

التركيز النسبيّ للملح في المحلول	تركيز الإيثانول (%)	
	الصنف A	الصنف B
منخفض	0.9	0.7
متوسّط	0.7	0.5
عالٍ	0.1	0.5

/يتبع في صفحة 11/

أجب عن الأسئلة **70-72**.

70. عليك أن تعرض بطريقة بيانيّة نتائج التجربة المعروضة في الجدول 4.

(3 درجات) **أ.** ما هو نوع العرض البيانيّ الأكثر ملاءمة لوصف النتائج – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علّل إجابتك.

(6 درجات) **ب.** تحت تصرّفك ورقة ملمتريّة. اعرض عليها النتائج التي في الجدول بطريقة بيانيّة (في هيئة محاور واحدة).

(6 درجات) **71.** صف نتائج التجربة.

(4 درجات) **72. أ.** فسّر نتائج التجربة المتعلّقة بالصنف A .

(3 درجات) **ب.** قارن بين التجربة التي أجريتَها في القسم الثاني (الجدول 3) والتجربة التي أجراها الباحثون (الجدول 4)، حسب المركّبات الثلاثة التالية لمجرى التجربة:

- المتغيّر المستقلّ
- المتغيّر المتعلّق
- طريقة قياس المتغيّر المتعلّق

/يتبع في صفحة 12 /

في عمليّات تبادل الموادّ في خلايا الخميرة تَنتُج أيضًا مادّة أخرى – الچليسرول، وهو مركَّب عضويّ يذوب في الماء.

وُجد أنّه عندما يكون الصنفان في محلول فيه تركيز عالٍ من الملح، فإنّ تركيز الچليسرول الذي يُنتِجه الصنف B أعلى بكثير من تركيز الچليسرول الذي يُنتِجه الصنف A . افترض الباحثون أنّ إنتاج الچليسرول يتيح تأقلم الخميرة لبيئة فيها تركيز الملح عالٍ.

أجب عن السؤالين **73-74**.

(5 درجات) **73.** اقترح تفسيرًا للعلاقة بين إنتاج الچليسرول في خلايا الخميرة في تركيز عالٍ للملح وبين تأقلم الخميرة من الصنف B لهذه البيئة.

عليك تخطيط المراحل الأولى في تجربة يُفحَص فيها تأثير تركيز الملح في المحلول على وتيرة تكاثر خلايا الخميرة من الصنف B.

(4 درجات) **74. أ.** صُغ الفرضيّة التي ستُفحص في التجربة التي تخطّطها.

(5 درجات) **ب.** ما هو الأساس البيولوجيّ للفرضيّة؟ اعتمد على نتائج التجربة المعروضة في الجدول 4.

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر، وأرفق بهما الورقة الملمتريّة التي عرضتَ عليها نتائج التجربة في القسم الثالث.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

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

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות לבתי"ס על־יסודיים
מועד הבחינה: קיץ תשע"ג
מספר השאלון: **043008**
תרגום לערבית (2)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 6

علامة الأداء
(السؤال 90)
(5 درجات)

دولة إسرائيل
وزارة التّربية والتّعليم

نوع الامتحان : بجروت للمدارس الثّانويّة
موعد الامتحان : صيف 2013
رقم النّموذج : **043008**
ترجمة إلى العربيّة (2)

امتحان بجروت عمليّ في البيولوجيا

5 وحدات تعليميّة

المسألة 6

سجّل رقم هويّتك هنا :

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מפתח ההערכה: 95 נק' לשאלות + 5 נק' על הביצוע; סה"כ — 100 נק'.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:
1. קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
2. רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת, אלא אם התבקשת לעבוד במחשב.
לסרטוטים השתמש בעיפרון.
3. בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

تعليمات للممتحَن :

أ. مدّة الامتحان : ثلاث ساعات .

ب. توزيع الدّرجات : 95 درجة للأسئلة + 5 درجات للأداء؛ المجموع – 100 درجة .

جـ. موادّ مساعدة يُسمح استعمالها : آلة حاسبة .

د. تعليمات خاصّة :
1. اقرأ التّعليمات بتمعّن وفكّر جيّدًا في خطواتك .
2. اكتب جميع مشاهَداتك وإجاباتك بقلم حبر في الدّفتر، إلّا إذا طُلب منك العمل في الحاسوب .
استعمل قلم رصاص للتّخطيطات .
3. اعتمد في إجاباتك على مشاهَداتك وعلى النّتائج التي حصلتَ عليها، حتّى لو لم تلائم التّوقّعات .

التّعليمات في هذا النّموذج مكتوبة بصيغة المذكّر وموجّهة للممتحَنات وللممتحَنين على حدّ سواء .

ב ה צ ל ח ה !

نتمنّى لك النّجاح !

المسألة 6

في هذه المسألة ستفحص تأثير عوامل مختلفة على خلايا الخميرة.

في هذا النموذج، رُقّمت الأسئلة بالأرقام **76-89**. عدد الدرجات لكلّ سؤال مسجّل عن يمينه.
أجب عن جميع الأسئلة في الدفتر، إلّا إذا طُلب منك العمل في الحاسوب.

القسم الأوّل – التعرّف على طريقة القياس

א. على طاولتك ماصّة باستير وثلاثة أنابيب اختباريّة مشار إليها بالأحرف A ، B ، C.
– بواسطة قلم للتأشير على الزجاج، اكتب "القسم الأوّل" على ماصّة باستير.

ב. على طاولتك وعاء فيه ماء وأنبوب اختباريّ فيه ماء صودا. بواسطة ماصّة باستير "القسم الأوّل"، نقِّط إلى الأنابيب الاختباريّة A-C ماءً وبعد ذلك ماء صودا، حسب ما هو مفصّل في الجدول 1.

الجدول 1

الأنبوب الاختباريّ	**حجم الماء** (قطرات)	**حجم ماء الصودا** (قطرات)	**المحلول** (حامضيّ / قاعديّ)	**عدد قطرات قاعدة الصوديوم حتّى تغيّر اللون**
A	20	0		
B	15	5		
C	0	20		

– ارمِ ماصّة الباستير في وعاء النفايات.

ג. تحت تصرّفك قنّينة صغيرة مع قطّارة فيها فينول فتالين.
– بواسطة القطّارة، أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة.

لمعلوماتك:
- ماء الصودا هو محلول لثاني أكسيد الكربون في الماء.
- فينول فتالين هو كاشف للحامض/للقاعدة.
يكون في البيئة الحامضيّة عديم اللون، ويكون لونه في البيئة القاعديّة ورديًّا–بنفسجيًّا.

ד. اكتب في المكان الملائم في الجدول 1 إذا كان المحلول في كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A-C حامضيًّا أم قاعديًّا.

/يتبع في صفحة 3/

ה. تحت تصرّفك وعاء فيه محلول قاعدة الصوديوم (NaOH) وماصّة باستير. اكتب "قاعدة" على الماصّة.

– أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ A قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، وَقُم خلال ذلك بهزّ الأنبوب الاختباريّ وَبعدّ القطرات إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب عدد القطرات في المكان الملائم في الجدول 1.

ו. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "ה" مع الأنبوبين الاختباريّين B ، C.

– ارمِ الأنابيب الاختباريّة الثلاثة في وعاء النفايات.

أجب عن السؤال **76**.

76. أ. (7 درجات) انسخ الجدول 1 إلى دفترك.

ب. (3 درجات) فسّر العلاقة بين محتوى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة A ، B ، C وبين عدد القطرات التي لزمت حتّى تغيّر لون السائل في الأنبوب الاختباريّ إلى ورديّ.

القسم الثاني – فحص تأثير الإيثانول على عمليّة تحدث في خلايا الخميرة

لمعلوماتك: الإيثانول (كحول) يُذيب الفوسفولبيدات.

في التجربة التي ستُجريها ستستعمل **خميرة مثبَّتة**. الخميرة المثبَّتة هي خميرة أُضيفت إلى الآجر أثناء تحضيره.

الآجر هو مادّة شبه صلبة (مثل الجِلي) تتيح مرور الموادّ المذابة. طريقة تحضير الخميرة المثبَّتة لا تسبّب ضررًا للعمليّات الحياتيّة في خلايا الخميرة.

استعمال الخميرة المثبَّتة يتيح الفصل في نهاية التجربة بين الخميرة والموادّ الموجودة في بيئتها الخارجيّة. بهذه الطريقة يمكن فحص نواتج العمليّات التي حدثت في الخميرة وانطلقت إلى البيئة الخارجيّة.

ז. تحت تصرّفك أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ في جزئها السفليّ، وأنابيب اختباريّة بدون خطّ. رقِّم 3 أنابيب اختباريّة بدون خطّ بالأرقام 1-3. اكتب الأرقام في الطرف العلويّ من الأنابيب الاختباريّة.

/يتبع في صفحة 4/

ח. تحت تصرّفك ماصّتان بحجم 10 (أو 5) ملل، ووعاء فيه إيثانول.
- اكتب على إحدى الماصّتين "ماء" وعلى الأخرى – "إيثانول".
- إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-3، أضِف ماءً وإيثانول حسب ما هو مفصّل في الجدول 2.
- سدّ من جديد الوعاء الذي فيه الإيثانول بعد استعماله.

الجدول 2

الأنبوب الاختباريّ	حجم الماء (ملل)	حجم الإيثانول (ملل)
1	0	6
2	0	6
3	6	0

ט. هزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً، لخلط السائل.
على طاولتك عيدان لفحص الـpH وملقط.
- بواسطة الملقط، اغمس عودًا في السائل الذي في الأنبوب الاختباريّ 1، وحدِّد درجة pH السائل. _____
- بواسطة عود آخر، افحص درجة pH الماء الذي في الأنبوب الاختباريّ 3. _____

أجب عن السؤال **77**.

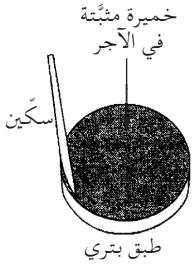
(درجتان) **77. أ.** ما هي درجة pH السائل في الأنبوب الاختباريّ 1، وما هي درجة pH الماء في الأنبوب الاختباريّ 3؟

(3 درجات) **ب.** ما الذي يمكن معرفته من نتيجتَي فحص الـpH؟

/يتبع في صفحة 5/

ג. تحت تصرّفك طبق بتري مشار إليه بـ "خميرة مثبَّتة"، فيه خميرة مثبَّتة في الآجر.

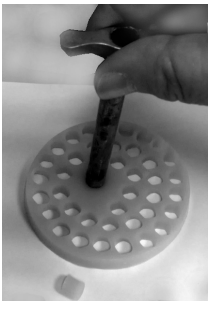
– بواسطة سكّين، افصل بين الآجر وبين أطراف الطبق (انظر الرسم التوضيحيّ 1).



الرسم التوضيحيّ 1: فصل الآجر

– اقلب الطبق على ورقة، وارفع الطبق. سيبقى الآجر على الورقة.

יא. على طاولتك ثاقب سدادات وقلم رصاص. بواسطة ثاقب السدادات، اثقب الآجر بحيث تحصل على حوالي 20 أسطوانة قصيرة. حاول في كلّ مرّة أن تضع الثاقب بالقرب من نقطة الثَّقْب السابقة، كي يكون عدد الأسطوانات كبيرًا قدر الإمكان (انظر الرسم التوضيحيّ 2). اثقب الآجر بصورة متواصلة بحيث تتجمّع الأسطوانات في الثاقب وتخرج من جهته العلويّة. ضع الأسطوانات في طبق البتري الفارغ.



الرسم التوضيحيّ 2: تحضير الأسطوانات بواسطة ثاقب السدادات

– ادفع الأسطوانات التي بقيت في الثاقب بلطف باتّجاه الخارج بواسطة الطرف العلويّ من قلم الرصاص (الطرف الذي فيه الممحاة).

יב. انقل 8 أسطوانات إلى كلّ واحد من الأنبوبين الاختباريّين 2-3. **انتبه:** لا تُضِف أسطوانات إلى الأنبوب الاختباريّ 1.

– سدّ الأنبوبين الاختباريّين.

/يتبع في صفحة 6/

ג. اطلب من الممتحِن ماءً ساخنًا، وحضّر حوض ماء بدرجة حرارة $45^oC - 40^oC$.
خلال التجربة، احرص على المحافظة على درجة حرارة الماء في هذا المجال.

- انقل الأنابيب الاختباريّة الثلاثة 1-3 إلى حوض الماء وسجّل الساعة. _____
- عليك الانتظار 5 دقائق. خلال الانتظار، انسخ إلى دفترك الجدول 3 الذي في صفحة 7.

ד. بعد مرور 5 دقائق من الساعة التي سجّلتَها في البند "ג"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

- اكتب "جلوكوز" على ماصّة حجمها 5 (أو 10) ملل.
- تحت تصرّفك وعاء فيه جلوكوز.

بواسطة الماصّة، أضِف 4 ملل جلوكوز إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة 1-3 .

- سدّ جميع الأنابيب الاختباريّة، واقلب كلّ واحد منها مرّة واحدة لخلط السائل.
- تأكّد أنّ درجة حرارة حوض الماء بقيت في المجال المطلوب، وأعِد جميع الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء.
- سجّل الساعة التي أعدتَ فيها الأنابيب الاختباريّة إلى حوض الماء. _____

عليك الانتظار 12 دقيقة. أثناء الانتظار أجب عن السؤال **78**.

/يتبع في صفحة 7/

أجب عن السؤال **78**.

(6 درجات) **78. أ.** أكمل المعطيات الناقصة في الأعمدة "ب" وَ "جـ" وَ "د" في الجدول 3 الذي في دفترك.

(3 درجات) **ب.** اختر عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة، واكتبه في عنوان العمود "هـ"، وأكمل المعطيات في هذا العمود.

(درجة واحدة) **جـ.** اكتب عنوانًا ملائمًا للجدول.

الجدول 3

أ	ب	جـ	د	هـ	و	ز
الأنبوب الاختباريّ	**عدد أسطوانات الآجر التي فيها خميرة**	**حجم الإيثانول** (مليل)	**حجم الجلوكوز** (مليل)		**السائل الذي نُقل إلى الأنبوب الاختباريّ**	**النتائج: عدد قطرات قاعدة الصوديوم**
1					أ	
2					ب	
3					جـ	

טו. بعد مرور 12 دقيقة من الساعة التي سجّلتَها في البند "ד"، أخرِج الأنابيب الاختباريّة، وَضَعْها في حامل الأنابيب الاختباريّة.

– اقلب كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة مرّة واحدة لخلط السائل، وأَزِل السدادة.

טז. أشر إلى 3 أنابيب اختباريّة مشار عليها بخطّ بالأحرف "أ–جـ".

– اكتب "سائل" على ماصّة باستير. بواسطة ماصّة الباستير، انقل سائلاً من الأنبوب الاختباريّ **1** إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" إلى أن يكون ارتفاع السائل في الأنبوب الاختباريّ "أ" في ارتفاع الخطّ المشار عليه. احرص على ألّا تمسّ أسطوانات الخميرة المثبّتة بالماصّة.

– أعِد فائض السائل الذي في الماصّة إلى الأنبوب الاختباريّ **1**.

– بنفس الطريقة، انقل سائلاً بواسطة نفس الماصّة من الأنبوب الاختباريّ **2** إلى الأنبوب الاختباريّ "**ب**"، ومن الأنبوب الاختباريّ **3** إلى الأنبوب الاختباريّ "**جـ**".

/يتبع في صفحة 8/

יז. أضِف قطرتَي فينول فتالين إلى كلّ واحد من الأنابيب الاختباريّة "أ–جـ"، وهزّ الأنابيب الاختباريّة قليلاً.

יח. أضِف إلى الأنبوب الاختباريّ "أ" قطرة تلو الأخرى من قاعدة الصوديوم، إلى أن يتغيّر لون السائل إلى ورديّ يبقى مستقرًّا لمدّة نصف دقيقة. اكتب في المكان الملائم في الجدول 3 الذي في دفترك عدد القطرات الذي لزم.

יט. أعِد تنفيذ التعليمات التي في البند "יח" مع الأنبوبين الاختباريّين "ب – جـ".

أجب عن الأسئلة **79-83**.

(3 درجات) **79.** **أ.** ما هو المتغيّر **المتعلّق** الذي قيس في التجربة؟
انسخ إلى دفترك الإجابة الأكثر ملاءمة من بين الإجابات الأربع I-IV التي أمامك.

I التركيز الابتدائيّ للجلوكوز.
II تركيز الإيثانول.
III عدد قطرات NaOH التي لزمت لتغيير اللون.
IV وتيرة عمليّة التخمّر.

(4 درجات) **ب.** اشرح العلاقة بين المتغيّر المتعلّق وبين طريقة قياسه.
استعن بإجابتك عن السؤال 76.

(5 درجات) **80.** مجرى التجربة التي أجريتَها في القسم الثاني شمل عدّة ضوابط، منها:
– فحص الـpH في الأنبوبين الاختباريّين 1، 3 (السؤال 77).
– المعالجة في الأنبوب الاختباريّ 1 (الجدول 3 الذي في دفترك).
اشرح لماذا من المهمّ شمل <u>كلّ واحد</u> من هذين الضابطين في مجرى التجربة.

(6 درجات) **81.** فسّر الفرق بين النتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ 2 وبين النتيجة التي حصلتَ عليها في الأنبوب الاختباريّ 3.
تطرّق في تفسيرك إلى المعلومات التي في قطعة "لمعلوماتك" في صفحة 3.

/يتبع في صفحة 9/

82. (3 درجات) في العمود "هـ" الذي في الجدول 3 ، كتبتَ عاملاً حُفظ ثابتًا في مجرى التجربة. اشرح لماذا من المهمّ حفظه ثابتًا.

83. (5 درجات) أجرى بعض الباحثين تجربة مشابهة للتجربة التي أجريتَها في القسم الثاني، لكنّهم استعملوا معلَّق خميرة في الماء وليس خميرة مثبَّتة في الآجر.
قدّر ماذا ستكون وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 3 في التجربة التي أجراها الباحثون بالمقارنة مع وتيرة العمليّة في الأنبوب الاختباريّ 3 في التجربة التي أجريتَها. علّل.
في إجابتك، استعن بالمعلومات عن الخميرة المثبَّتة، التي في بداية القسم الثاني (صفحة 3)، واستعمِل مصطلح "الانتشار" (الديفوزيا).

القسم الثالث – تحليل نتائج تجربة: تأثير ملح المغنيسيوم على الخميرة

تبيّن الأبحاث أنّ أملاحًا معيّنة، مثل ملح المغنيسيوم ($MgSO_4$)، تؤثّر على وتيرة التخمّر في الخميرة. تُعتبر أيونات المغنيسيوم في الخلايا هامّة لحدوث النشاط الإنزيميّ. كما أنّها تحافظ على استقرار غشاء الخليّة، وبذلك يُحفَظ اتّزان الأيونات بين خارج الخليّة وداخل الخليّة.
فحص بعض الباحثين تأثير إضافة أيونات المغنيسيوم إلى الخميرة بوجود تركيز عالٍ من الإيثانول على عدد خلايا الخميرة في المعلَّق.
مجرى التجربة:
حضّر الباحثون سلسلة من 5 أوعية – السلسلة "أ" – التي كان فيها حجم السوائل في جميع الأوعية متساويًا. في كلّ واحد من الأوعية، حضّر الباحثون معلَّق خميرة في محلول جلوكوز، وأضافوا إليها أحجامًا مختلفة من الإيثانول بتركيز 95% ومن الماء. نتجت معلَّقات خميرة فيها تراكيز مختلفة من الإيثانول.
أحجام الأوعية 1-5 في السلسلة "أ" معروضة في الجدول 4.

المعطيات التي في الجدول كُتبت في الحاسوب من أجلك. لاستعمالها اعمل حسب التعليمات التالية:

א. اشحن برنامج الصحيفة الإلكترونيّة إكسل (Excel).
انتبه: تحت تصرّفك ملحق تعليمات للعمل بالصحيفة الإلكترونيّة. بإمكانك الاستعانة به أثناء عملك.

ב. افتح الملفّ Tables6 .

/يتبع في صفحة 10 /

ג. انتقل إلى الصحيفة "الجدول 4" . اكتب في الحاسوب في الخلايا الملائمة في الجدول 4، عنوان الجدول وعناوين الأعمدة حسب الجدول الذي أمامك.

	A	B	C	D	E
1	**الجدول 4**				
2	**معلّق خميرة وجلوكوز بتراكيز مختلفة من الإيثانول**				
3	**الوعاء**	**حجم معلّق الخميرة في محلول الجلوكوز (ملل)**	**حجم الإيثانول بتركيز 95% (ملل)**	**حجم الماء (ملل)**	
4	1	15.00	0.00	10.00	
5	2	15.00	1.32	8.68	
6	3	15.00	2.63	7.37	
7	4	15.00	3.95	6.05	
8	5	15.00	5.26	4.74	

أجب عن السؤال **84**.

(4 درجات) **84. أ.** على شاشة الحاسوب – في العمود E – احسب تركيز الإيثانول في كلّ واحد من الأوعية في السلسلة "أ" .

انتبه: التركيز الابتدائيّ للإيثانول هو 95% ، وحجم معلَّق الخميرة في محلول الجلوكوز هو 15 ملل.

(درجتان) **ب.** انسخ إلى دفترك معادلة الخليّة E6 .

د. إلى عنوان الجدول 4، أضِف 5 الأرقام الأخيرة من رقم هويّتك.

مثلاً: صاحب رقم هويّة 034567123 يضيف إلى عنوان الجدول الأرقام 67123.

سيكون هذا الرقم، الاسم الجديد للملفّ Tables6.

احفظ الملفّ باسمه الجديد حسب تعليمات الممتحِن.

تكملة التجربة:

حضّر الباحثون سلسلة إضافيّة من 5 أوعية – السلسلة "ب" – فيها نفس المحتوى الذي في الأوعية في السلسلة "أ" . أضافوا أيضًا إلى كلّ واحد من الأوعية في السلسلة "ب" ملح مغنيسيوم.

بعد 60 دقيقة، فحص الباحثون عدد خلايا الخميرة الحيّة، نسبيًّا لعددها الابتدائيّ.

نتائج التجربة معروضة في الجدول 5.

/يتبع في صفحة 11 /

ה. انتقل إلى الصحيفة "الجدول 5". اكتب في الحاسوب في الخلايا الملائمة، عناوين الأعمدة، حسب الجدول الذي أمامك.

	A	B	C	D
1	**الجدول 5**			
2			خلايا الخميرة الحيّة (%)	
3	الوعاء		السلسلة "أ"	السلسلة "ب" (+ملح المغنيسيوم)
4	1		90	86
5	2		78	79
6	3		42	67
7	4		22	62
8	5		2	39

أجب عن السؤال **85**.

(درجة واحدة) **85. أ.** على شاشة الحاسوب، انسخ إلى العمود B الذي في الجدول 5 نتائج حساب تركيز الإيثانول في كلّ واحد من الأوعية 1-5 (التي عرضتَها في الجدول 4).

ملاحظة: عند لصق المعطيات اختر "لصق خاصّ / قيَم فقط".

(3 درجات) **ب.** عليك أن تعرض بطريقة بيانيّة تأثير تركيز الإيثانول على عدد خلايا الخميرة الحيّة في كلّ واحدة من سلسلتَي الأوعية.

ما هو نوع العرض البيانيّ الأكثر ملاءمة لوصف النتائج – رسم بيانيّ متّصل أم مخطّط أعمدة؟ علّل إجابتك.

(7 درجات) **جـ.** اعرض على شاشة الحاسوب (في هيئة محاور واحدة) العرض البيانيّ لنتائج التجربة.

ו. أَضِف إلى عنوان العرض البيانيّ 5 الأرقام الأخيرة من رقم هويّتك.

احفظ الملفّ من جديد.

/يتبع في صفحة 12 /

أجب عن السؤالين **86-87**.

(6 درجات) **86.** صف نتائج التجربة.

(4 درجات) **87. أ.** فسّر نتائج التجربة في السلسلة "أ". تطرّق في تفسيرك أيضًا إلى إجابتك عن السؤال 81.

(3 درجات) **ب.** استعن بمقدّمة القسم الثالث، واقترح تفسيرًا لنتائج التجربة في السلسلة "ب".

أحد **نواتج** عمليّة التخمّر في الخميرة هو الإيثانول.
عندما يحدث التخمّر في وعاء مغلق، تتوقّف عمليّة التخمّر بعد فترة زمنيّة معيّنة. تفسير ممكن لهذه الظاهرة هو أنّ تراكم الإيثانول في الوعاء هو السبب في توقّف التخمّر.

أجب عن السؤال **88**.

(5 درجات) **88.** هل نتائج التجربة التي أجريتَها (الجدول 3) ونتائج تجربة الباحثين (في السلسلة "أ" التي في الجدول 5) تدعم هذا التفسير؟ علّل.

/يتبع في صفحة 13 /

الإيثانول الذي يَنتُج في التخمّر هو أحد مصادر الوقود البديلة – الوقود البيولوجيّ. من أجل إنتاج إيثانول بكمّيّات كبيرة، أُجريت أبحاث فحصت الشروط المثلى لإنتاج الإيثانول.
عليك تخطيط المراحل الأولى في تجربة يُفحَص فيها تأثير تركيز ملح المغنيسيوم في المحلول على وتيرة إنتاج الإيثانول في الخميرة.

أجب عن السؤال **89**.

(4 درجات) **89. أ.** صُغ الفرضيّة التي ستفحصها في التجربة التي تخطّطها.

(5 درجات) **ب.** ما هو الأساس البيولوجيّ لفرضيّتك؟ استعن في إجابتك بنتائج التجربة المعروضة في الجدول 5.

عند إنهاء عملك:

احفظ من جديد الملفّ Tables6 بالاسم الذي يشمل 5 الأرقام الأخيرة من رقم هويّتك.

- **افحص أنّ الملفّ يشمل:**
  في الصحيفة "الجدول 4" الجدول 4.
  في الصحيفة "الجدول 5" الجدول 5 وعرضه البيانيّ.
- **اطبع: الجدول 4.**
  الجدول 5 وعرضه البيانيّ.
- **افحص المطبوعات.**

سلّم للممتحِن النموذج الذي معك مع الدفتر، وأرفق بهما المطبوعات.

ב ה צ ל ח ה!
نتمنّى لك النّجاح!

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