GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ה, 2025
מספר השאלון: 043386
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

בחינה מעשית (מעבדה)

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

הוראות מיוחדות: רשמו בעט את כל תשובותיכם (גם סרטוטים).

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-12. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענו על **כל** השאלות במחברת (סך הכול 100 נקודות).

הערה לפתרון: בשאלון זה (קיץ 2025) כל תוצאות הניסוי נתונות בטבלאות שבשאלון, והתשובות מבוססות עליהן. בשאלונים שבהם מבצעים את הניסוי בכיתה עונים על פי התצפיות והתוצאות שהתקבלו בפועל.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

בחינת המעבדה

1. (100 נקודות)

בשאלון זה תעסקו בפעילות האנזים אינברטאז בשמרים.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-12. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.

ענו על כל השאלות במחברת.

בניסוי בדקו תהליך המזורז על ידי אנזים שנוצר בשמרים. שמרים הם יצורים חד־תאיים אאוקריוטים.

1. חלק א – בדיקת פעילות האנזים אינברטאז

הכרת שיטה לזיהוי נוכחות סוכר

א. באמצעות מקלונים לבדיקת נוכחות סוכר בדקו שלושה נוזלים: מים מזוקקים ושתי תמיסות סוכר (גלוקוז, סוכרוז).
בקצה המקלון יש ריבוע קטן שצבעו צהוב (ראו איור 1).



איור 1: מקלון לבדיקת נוכחות סוכר

טבלו מקלון בכל אחד מן הנוזלים, ולאחר חצי דקה הוציאו את המקלונים ובדקו את צבע הריבוע שבקצה של כל מקלון.
תוצאות הבדיקה מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1

הנוזל הנבדק	צבע הריבוע במקלון לפני הבדיקה	צבע הריבוע במקלון לאחר הבדיקה
תמיסת סוכרוז	צהוב	צהוב
תמיסת גלוקוז	צהוב	ירוק
מים מזוקקים	צהוב	צהוב

שאלה 1

התבססו על תוצאות הבדיקה **וקבעו** מהו סוג הסוכר שאפשר לזהות באמצעות המקלונים האלה. **נמקו** את קביעתכם.
(3 נקודות)

2. **לידיעתכם 1:** אינברטאז הוא אנזים המזרז פירוק של דו־סוכר (סוכרוז) לשני חד סוכרים (גלוקוז ופרוקטוז), על פי התהליך:

סוכרוז + מים –אינברטאז← גלוקוז + פרוקטוז

הכנת תרחיף שמרים

ב. לכלי ובו 5 גרם שמרים הוסיפו 50 מ"ל מים מזוקקים. ערבבו את השמרים במים עד שהתקבל **תרחיף שמרים**.

ג. העבירו לשלוש מבחנות ריקות תרחיף שמרים, תמיסת סוכרוז, תמיסת אנזים אינברטאז ומים מזוקקים כמפורט בטבלה 2.

- לאחר 10 דקות טבלו מקלון בכל אחת מן התמיסות ובדקו את צבע המקלונים. תוצאות הבדיקה מוצגות בטבלה 2.

טבלה 2

מבחנה	תרחיף שמרים (מ"ל)	תמיסת אינברטאז (מ"ל)	תמיסת סוכרוז (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	צבע ריבוע המקלון לאחר 10 דקות
א	5	---	5	---	ירוק
ב	---	5	5	---	ירוק
ג	5	---	---	5	צהוב

שאלה 2

מהי המסקנה מתוצאות הבדיקות בכל אחת מן המבחנות א-ג (טבלה 2)? בססו את המסקנה על התוצאות שבטבלה 1 ועל המידע שבקטע "לידיעתכם 1".

(6 נקודות)

3. חלק ב – בדיקת פעילות של האנזים אינברטאז בתסנין שמרים

הכרת שיטת המדידה

בחלק זה של הניסוי השתמשו בשיטת מדידה שבה הצבע הסגול של תמיסת $KMnO_4$ נעלם בנוכחות גלוקוז. בדקו את הזמן עד להיעלמות הצבע בכמה ריכוזים של גלוקוז.

ד. בטבלה 3 מוצגות תוצאות הבדיקה שערכו כדי להכיר את שיטת המדידה.

טבלה 3

מבחנה	נפח תמיסת גלוקוז (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	6 טיפות תמיסת $KMnO_4$	הזמן עד להיעלמות הצבע של תמיסת $KMnO_4$ (דקות)
I	3	-	+	4
II	0.5	2.5	+	8
III	0	3	+	הצבע לא נעלם

שאלה 3

התבססו על התוצאות המוצגות בטבלה 3, וכתבו מהו הקשר בין ריכוז הגלוקוז לבין הזמן עד להיעלמות צבע התמיסה.

(4 נקודות)

4. הכנת תסנין שמרים

ה. הכינו תסנין מתרחיף השמרים בבקבוק שעליו משפך המרופד בנייר סינון (ראו איור 2).



איור 2: בקבוק ועליו משפך מרופד בנייר סינון

- מזגו את תרחיף השמרים לנייר הסינון שעל המשפך, והמתינו 15 דקות עד שכל הנוזל הסתנן לבקבוק. הנוזל שהתקבל בבקבוק הוא "**תסנין שמרים**".

לידיעתכם 2: תאי השמרים אינם עוברים דרך נייר הסינון, והתסנין אינו מכיל תאים.

ו. העבירו לחמש מבחנות ריקות תסנין שמרים, מים ותמיסת סוכרוז על פי המפורט בטבלה 4.

- לאחר 10 דקות הוסיפו לכל מבחנה 6 טיפות של תמיסת $KMnO_4$, ומדדו את הזמן עד להיעלמות הצבע.

תוצאות מוצגות בטבלה 4.

טבלה 4

מבחנה	נפח תסנין (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	ריכוז תסנין (%)	נפח תמיסת סוכרוז (מ"ל)	הזמן עד להיעלמות הצבע של תמיסת $KMnO_4$ (דקות)
1	0	4		1	הצבע לא נעלם
2	1	3		1	10
3	2	2		1	7.5
4	3	1		1	4
5	4	1		0	הצבע לא נעלם

שאלה 4

חשבו את ריכוז התסנין **בכל אחת** מן המבחנות 1–5 בניסוי, **ורשמו** את תוצאות החישובים בעמודה המתאימה שבטבלה 4.

העתיקו למחברת את תוצאות החישובים.

פרטו את דרך החישוב של ריכוז התסנין במבחנה 4.

שימו לב: התייחסו לריכוז התסנין שהשתמשו בו כ־100%, ונפח התמיסות בכל מבחנה הוא 5 מ"ל.

(5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

5. **לידיעתכם 3:** אינברטאז הוא אנזים המופרש מתאי השמרים ופועל בסביבה החוץ־תאית.

שאלה 5

בניסוי שערכו בחלק ב (טבלה 4):

(א) מהו המשתנה הבלתי תלוי?

(ב) מהו המשתנה התלוי?

(ג) מהי דרך המדידה של המשתנה התלוי?

(ד) היעזרו במידע שבקטעים "לידיעתכם 2" ו־"לידיעתכם 3" והסבירו את תוצאות הנסוי במבחנות **1–4**.

(15 נקודות)

6. **שאלה 6**

תלמיד הציע הסבר אפשרי לתוצאות הניסוי: בתסנין השמרים יש גלוקוז, ולכן ככל שריכוז התסנין גבוה יותר - הצבע נעלם מהר יותר.

איזה טיפול שולל הסבר זה? נמקו את תשובתכם.

(5 נקודות)

7. **שאלה 7**

(א) **ציינו שני** גורמים שנשמרו קבועים במערך הניסוי.

(ב) **בחרו באחד** מן הגורמים שציינתם, **והסבירו** מדוע חשוב לשמור **דווקא** אותו קבוע במערך הניסוי.

(9 נקודות)

8. **שאלה 8**

(א) הניסוי נערך בשני חלקים: חלק א (טבלה 2) וחלק ב (טבלה 4).

בנוגע לכל אחד משני החלקים **קבעו** אם הניסוי הוא **איכותי** או **כמותי**. **נמקו** את **שתי** הקביעות.

(ב) שמרים גדלים היטב בתמיסת גידול המכילה סוכרוז, אף על פי שמעט מאוד סוכרוז חודר לתאי השמרים.

היעזרו בקטע "לידיעתכם 1", בתוצאות של הניסוי בתמיסת סוכרוז ותרחיף שמרים (טבלה 2) ובקטע "לידיעתכם 3", והסבירו כיצד השמרים מנצלים את הסוכרוז להפקת אנרגייה.

(12 נקודות)

9. שאלה 9

שמרים הם יצורים חד־תאיים אאוקריוטים.

(א(1)) **ציינו** שמות של **שני** רכיבים בתא (אברונים **או** חלקי תא) שמצויים גם בתאי השמרים **וגם בתאי צמחים.**

(א(2)) **ציינו** שם של רכיב **אחד** שמצוי רק בתאי צמחים.

(ב) תלמידים הֵכינו תכשיר של תאים מעלֶה של צמח מסוים לצפייה במיקרוסקופ אור.

סרטטו שני תאים של העלה כפי שהם נראים במיקרוסקופ.

ציינו באחד מן התאים את שמותיהם של **שלושה** אברונים או חלקי תא.

(11 נקודות)

10. חלק ג – ניתוח תוצאות מחקר: השפעת יוני מגנזיום על תהליך התסיסה בשמרים

במחקר בדקו את התנאים המיטביים לגידול שמרים בתמיסת גידול לשם הפקת כמויות גדולות של הכוהל אתנול.

אתנול נוצר בתהליך תסיסה כוהלית בשמרים. ככל שקצב התסיסה גבוה יותר – נוצר יותר אתנול. כאשר ריכוז האתנול בתמיסה נמוך מריכוז מסוים – לא נגרמת פגיעה בתאי השמרים.

במחקרים קודמים נמצא כי תוספת של יוני מגנזיום לתמיסת הגידול חיונית לקיום תהליכים אנזימטיים מסוימים, ובהם גם פעילות של האנזים אינברטאז.

החוקרים בדקו כיצד הוספה של יוני מגנזיום לתמיסת הגידול של השמרים משפיעה על ריכוז האתנול שנוצר עם הזמן.

הם גידלו שמרים בשני כלים שבהם תמיסת גידול המכילה סוכרוז וחומרים נוספים החיוניים להתרבות השמרים. שמרים מנצלים ביעילות רבה סוכרוז כמקור להפקת אנרגייה.

בתמיסה בכלי אחד היה ריכוז **נמוך** של יוני מגנזיום ובתמיסה בכלי האחר היה ריכוז **גבוה** של יוני מגנזיום. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 5 שלפניכם.

טבלה 5

הזמן מתחילת הניסוי (שעות)	ריכוז האתנול שנוצר (%) – ריכוז **נמוך** של יוני מגנזיום	ריכוז האתנול שנוצר (%) – ריכוז **גבוה** של יוני מגנזיום
0	0	0
20	3	5
30	5	8
40	8	11
50	10	13

שאלה 10

עליכם להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 5.

(א) מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמקו את תשובתכם.

(ב) במחברת הבחינה הציגו בדרך הגרפית המתאימה את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 5.

(10 נקודות)

11. שאלה 11

(א) תארו את תוצאות הניסוי.

(ב) הסבירו את תוצאות הניסוי של החוקרים. בהסבר התבססו על מידע בפתיח לחלק ג, כולל המידע בנוגע להשפעת יוני מגנזיום על האנזים אינברטאז.

(11 נקודות)

12. שאלה 12

(א) **בניסוי בדקו גם את קצב ההתרבות של השמרים בשתי תמיסות הגידול.**

שערו **באיזו תמיסת גידול - ריכוז** **נמוך** **של יוני מגנזיום** **או** **ריכוז** **גבוה** **של יוני מגנזיום - קצב ההתרבות של השמרים היה גדול יותר.** **נמקו** **את השערתכם.**

(ב) **כאשר אתנול מצטבר בתמיסת הגידול של שמרים וריכוזו עולה על 13% - חלה ירידה בקצב ההתרבות של השמרים.**

ידוע שאתנול ממס שומנים. התבססו על עובדה זו והסבירו מדוע כשריכוז האתנול בתמיסת הגידול גבוה - חלה ירידה בקצב ההתרבות של השמרים.

(9 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology