



שאלון 043004
בעיה 1
מחוו
שלב א- פעילות אינברטאז בשורשוני תירס

1. יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה
חלק 2/1 מותאם יותר לקליטת מים: יונקות/בליטות/ **שערות /**
הן מגדילות את שטח הפנים / המגע של השורשון עם הקרקע/הסביבה/המים.
הצרה: כל תיאור רלוונטי שניתן לצפות יתקבל וכל הספר תואם לתיאור

2. א. דיווח שלם ומדויק בטבלה

טיפול	תוצאה/צבע מקלון/ צבע אינדיקטור
סוכרוז 2%	צהוב / -
גלוקוז 2%	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / -

ב. הסקת מסקנה
האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז/חד סוכר.

3. א. בניית טבלה, דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי
דוגמה:

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מספר שורשונים	תכולה /מצב השורשון, או: שורשון חתוך/ שורשון שלם	נוכחות גלוקוז/ [חד] סוכר
4	2	3	חתוך	2
5	2	3	שלם	1 / 0

ב. **דוגמה:**
השפעת חיתוך השורשון על נוכחות גלוקוז/ על פעילות האנזים אינברטאז.

4. הבנת שיטת העבודה
דוגמה:
האינדיקטור מסייע לעקוב אחרי פעילות האנזים / מידת פירוק הסוכרוז/ מעקב אחרי היווצרות גלוקוז/ תוצר/ חד-סוכר ע"י מעקב אחרי היווצרות גלוקוז/התוצר/אחד התוצרים/חד סוכר

5. הסבר תוצאות הניסוי
הצרה: יש לבדוק התאמה לתיאור האנזים בשאלה 3
דוגמה:
בשורשונים חתוכים שטח המגע/ הפנים עם התמיסה גדול יותר, כמות האינברטאז היוצאת מהשורשון לתמיסה גדולה יותר ריכוז האנזים בתמיסה גדל / קצב פירוק סוכרוז לחד סוכרים/גלוקוז גדל.
או: החיתוך פגע בתאים וכמות האנזים שיצאה לתמיסה גדלה .



6. יישום ידע קודם

דוגמה: קצב פעילות האנזים/אינברטאז תרד, / לא יתקיים / לא ייווצר גלוקוז, / מידת פירוק סוכרוז תרד. הרתחה תגרום לשינוי מבנה מרחבי/ דנטורציה/הרס של חלבונים בתמיסה וגם של האנזים אינברטאז.

שאלון 043005

בעיה 1 - שלב ב

מחוו

פעילות האנזים אינברטאז באזורי שורשון שונים

1. העתקת טבלה, רישום בטבלה של תוצאות מדידה, דיווח תוצאות

לדוגמה:

בדיקת פעילות האנזים אינברטאז באזורי שורשון שונים

מספר מבחנה	האזור הנבדק בשורשון	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	נוכחות גלוקוז
1	רחוק מהזרע	2 / +	1 / 0
2	אמצעי	2 / +	2 / 1
3	קרוב לזרע	2 / +	2 / 1
4	ללא שורשונים - /	2 / +	0

2. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

קרא ברצף את התשובות לסעיפים א ו-ב.

הטבלה צמודה ראשונה מתאימה לטבלה א' בטבלה וצמודה שניה מתאימה לטבלה ב' בטבלה

משתנה בלתי תלוי	דרך השינוי
האזור הנבדק בשורשון	לקיחת קטעים מאזורי שורשון שונים
מרחק קטע השורשון מהזרע	
כמות האנזים	
קצב פעילות האנזים	

3. א. הסבר שיטות עיבוד תוצאות

דוגמה: דיאגרמת עמודות.

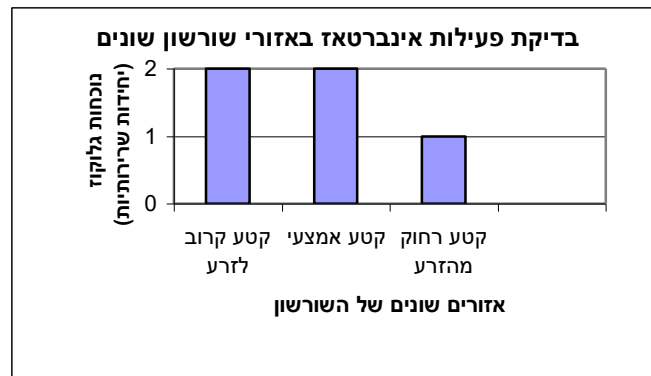
אזורים / מקטעים שונים בשורשון הם משתנה בדיד.

ב. הצגה גרפית

הצגה: אם בסעיף א בחר טרץ רציף, אין להוריד נקודות על כק בסעיף ב.



יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי
הצרה: יש לקרא את תוצאות הניסוי בטבלה (שאלה 1) ולקבוע את התאמת הצירף לתוצאות
 - אין להוריד ציון אם סדר העמודות שונה מהדוגמה.



4. מסקנה

הצרה: יש לקרא את תוצאות הניסוי בצירף (שאלה 3) אנו בטבלה (שאלה 1)
כתב מסקנה והסתמך על התוצאות שלו.

דוגמה:

לא / כן, ביסוס על סמך התוצאות.

5. הבנת מרכיבי ניסוי

דוגמה: טיפול / מבחנה שתכיל מקטעי שורשון אך לא תכיל תמיסת סוכרוז / מצע / סובסטרט

6. הסבר מערך ניסוי

דוגמה: זרעים ממקורות שונים עשויים להיות בעלי הבדלים [גנטיים או אחרים (סביבתיים)] המשפיעים על ייצור האנזים / רמות אינברטאז בשורשון.

או:

כל גורם אחר שעלול להשפיע על פעילות האנזים אינברטאז צריך להישמר קבוע בכל הטיפולים גם מקור הזרעים. התשובה נכונה ומלאה

7. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי

דוגמה: מקור הסוכרוז בזרע/ ברקמת האנדוספרם/ בחומרי תשמורת/ פסיגים.

או: מקור הסוכרוז בתהליך הפוטוסינתזה של צמח האם.

[הסוכרוז מוצא אל השורשון באמצעות צינורות השיפה עצדיין לא התפתחו בחלקו התחתון של השורשון].

8. יישום ידע קודם

לדוגמה: נשימה התאית/ תסיסה/בבניית מרכיבי תא בנשימה תאית מופקת אנרגיה זמינה [לתהליכים בתאי הנבט] / בניית מרכיבי תא חיונית לצמיחת הנבט.

9. ניסוח שאלת מחקר

הצרה: קרא את התשובות לפני השאלות 9,10 בצירף לפני הצרכתן.

הצרה: בטבלת המחקר צרכו של המשתנה הבלתי תלוי (40%), צרכו של המשתנה התלוי (40%)

והצדקת קשר נכון ביניהם (20%)

דוגמה: - מהו הקשר בין דרגת העקה/טמפרטורה/לחות יחסית לבין [קצב] פעילות אינברטאז / ייצור אינברטאז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז?



- כיצד/האם משפיעים תנאי עקה/לחות יחסית על [קצב] פעילות אינברטז / ייצור אינברטז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז?

10. יישום ידע קודם

יודע עובדות רלוונטיות ומיישמן כהלכה.

דוגמה: בתנאי עקה אין ייצור חומר אורגני בצמח / אין יצירת גלוקוז. עלייה בייצור האינברטז מאפשרת לצמח לנצל סוכרוז [הקיים בצמח] כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה
 אין להוריד נקודות אם חלק מהתשובה לא 10 מצוי בתשובה 9.
 אין להוריד נקודות באם 10 אם חוסר הבנה בתשובה 9 נאזכר בתשובה 10.

שאלון 043004

בעיה 2 – מחוון

שלב א: פעילות אינברטז בשורשוני תירס.

8. א. דיווח על מערך תוצאות בדיקה

טיפול	תוצאה/צבע מקלון/צבע אינדיקטור
סוכרוז 2%	צהוב / -
גלוקוז 2%	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / -

א: דיווח נכון ללא טבלה

ב. הסקת מסקנה

האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז / חד סוכר.

9. בניית טבלה, דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי

דוגמה:

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מספר שורשונים	תכולה /מצב השורשון, א: שורשון חתוך/ שורשון שלם	נוכחות גלוקוז/ [חד] סוכר
4	2	3	חתוך	2
5	2	3	שלם	1 / 0

ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)

דוגמה: השפעת חיתוך השורשון על נוכחות גלוקוז / על פעילות האנזים אינברטז.
 התשובה לאסצ'י' זה יכולה להיות באמצעות

10. הבנת שיטת העבודה

דוגמה: האינדיקטור מסייע לעקוב אחרי פעילות האנזים / **מידת פירוק הסוכרוז** / מעקב אחרי היווצרות גלוקוז/ תוצר/ חד-סוכר ע"י מעקב אחרי היווצרות גלוקוז/התוצר/אחד התוצרים/חד סוכר.



11. הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בשורשונים חתוכים שטח המגע/ הפנים עם התמיסה גדול יותר, כמות האינברטאז היוצאת מהשורשון לתמיסה גדולה יותר ריכוז האנזים בתמיסה גדל / קצב פירוק סוכרוז לחד סוכרים/גלוקוז גדל .
או: החיתוך פגע בתאים וכמות האנזים שיצאה לתמיסה גדלה
הצרה: יש לבדוק התאמה לתוצאות המוצאות בשאלה 3א

12. א. יישום ידע קודם

דוגמה: בשתי המבחנות ייוצר פחות סוכר / גלוקוז / צבע האינדיקטור יהיה צהוב יותר, מאשר בריכוז של 2% / קצב התגובה ירד.
הצרה: קרא ברצף את התשובות לחלקים א ו-ב

ב. הסבר נכון ומתאים לנתון בשאלה

דוגמה: בריכוז סובסטרט נמוך יותר מספר המפגשים של האנזים עם הסובסטרט יורד / קצב התגובה יואט ולכן יתקבל פחות סוכר/גלוקוז.
או: בריכוז נמוך יותר של מומסים בסביבת התאים/ הסביבה יתכן שכתוצאה מאוסמוזה יכנסו מים רבים לתא, הריכוז הפנימי ישתנה, ובהשפעת שינוי זה קצב התגובה ירד.
הצרה: יתכן גם הסבר המתבסס על תהליך אוסמוזה ואינו סותר ידע ביוכימי.

13. א. יישום ידע קודם

דוגמה: נשימה התאית/ בבניית מרכיבי תא.
הצרה: לקרא את התשובות לשאלות 13 ו- 14 ברצף.

ב. יישום ידע קודם

דוגמה: בנשימה התאית מופקת אנרגיה זמינה לתהליכים בתא / בניית מרכיבי תא שונים, החיונית להתפתחות / התרבות / קיום הנבט.

שאלון 043005

בעיה 2 - מחוון

שלב ב': פעילות אינברטאז בדרגות pH שונות

12. העתקת טבלה, רישום בטבלה של תוצאות מדידה, דיווח תוצאות

לדוגמה:

בדיקת פעילות האנזים אינברטאז בדרגות pH שונות

מס' מבחנה	סוכרוז	NaOH 0.1 N	0.05N HCl	מים מזוקקים	pH	נוכחות גלוקוז
1	2 מ"ל	6 טיפות	-	-	11	1
2	2 מ"ל	3 טיפות	-	3 טיפות	10	2
3	2 מ"ל	-	-	6 טיפות	6	2
4	2 מ"ל	-	3 טיפות	3 טיפות	4	3
5	2 מ"ל	-	6 טיפות	-	3	1

יתכנו דרכות pH או רמות גלוקוז שונות מהרשום בטבלה.



13. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

הצרה: קרא ברצף את סעיפים א ו-ב.

בטבלה צמודה ראשונה מתאימה לשם א' בטבלה וצמודה שניה מתאימה לשם ב' בטבלה

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

משתנה בלתי תלוי	דרך השינוי
דרגת pH	הוספתי כמויות שונות של NaOH או HCl
חומציות התמיסה	הוספתי כמויות שונות של חומצה או בסיס
מספר טיפות ה- NaOH או ה- HCl	מיהולים שונים של חומצה מלחית ובסיס הנותר
קצב פעילות האנזים	התייחס לשינוי נפח המים ולא לשינוי נפח החומצה או הבסיס

14. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמאות: קצב פעילות האינברטאז/האנזים, נוכחות/ריכוז גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז.

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמה: מדדתי את קצב היווצרות התוצרים מדדתי נוכחות גלוקוז/גלוקוז הוא תוצר הפעילות האנזימטית,

15. הסבר מערך ניסוי

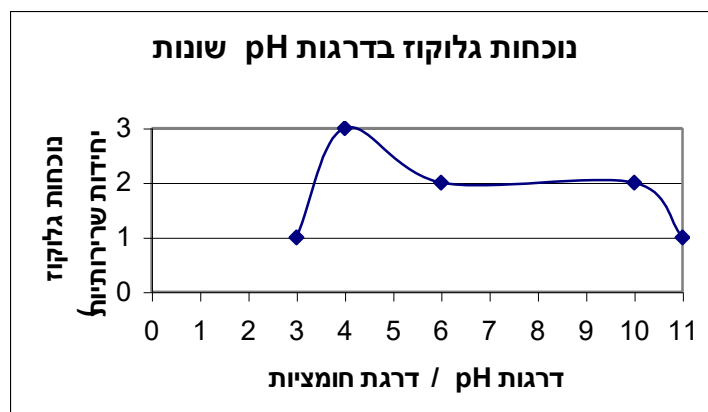
דוגמה: זרעים ממקורות שונים עשויים להיות בעלי הבדלים גנטיים או אחרים (סביבתיים) המשפיעים על ייצור האנזים / רמות אינברטאז בשורשן.

או:

כל גורם אחר שעלול להשפיע על פעילות האנזים אינברטאז צריך להישמר קבוע בכל הטיפולים גם מקור הזרעים. התשובה נכונה ומלאה

16. הצגה גרפית

הצרה: יש לקרוא את תוצאות הניסוי בטבלה (טבלה 12) ולבדוק את התאמת הצרף לתוצאות דוגמה:





17. מסקנה
דוגמה: קצב היווצרות / ריכוז הגלוקוז שונה בדרגות ה- p^H השונות. בדרגת $p^H = 3$ פעילות האנזים נמוכה. בדרגת $p^H = 4$ פעילות האנזים גבוהה / קצב היווצרות / ריכוז הגלוקוז הוא הגבוה ביותר וככל שעולה דרגת ה- p^H קצב היווצרות הגלוקוז יורד.
18. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי
דוגמה: שינוי בדרגת החומציות / p^H יכול לגרום לשינוי במבנה החלבון/ באתר הפעיל של האנזים/ במבנה המרחבי כתוצאה מכך משתנה פעילות האנזים.
19. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי
דוגמה: מקור הסוכרוז בזרע/ ברקמת האנדוספרם/ בחומרי תשמורת/ פסיגים.
או: מקור הסוכרוז בתהליך הפוטוסינתזה של צמח האם.
[הסוכרוז מציג אלף השורשון באמצעות צינורות השיפה שצדיין לא התפתחו בחלקו התחתון של השורשון].
20. ניסוח שאלת מחקר
הצרה: קרא את התשובות של השאלות 20,21 ברצף לפני הצרכתן.
דוגמה: - מהו הקשר בין דרגת העקה/טמפרטורה/לחות יחסית לבין [קצב] פעילות אינברטז / ייצור אינברטז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז?
- כיצד/האם משפיעים תנאי עקה/לחות יחסית על [קצב] פעילות אינברטז / ייצור אינברטז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז?
21. יישום ידע קודם
דוגמה: בתנאי עקה אין ייצור חומר אורגני בצמח / אין יצירת גלוקוז. עלייה בייצור האינברטז מאפשרת לצמח לנצל סוכרוז [הקיים בצמח] כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה

שאלון 043004

בעיה 3 – מחוון

שלב א: פעילות אינברטז בשורשונים בטמפרטורת שונות

15. א. דיווח על מערך תוצאות בדיקה

טיפול	תוצאה/צבע
מקלון/צבע אינדיקטור	
סוכרוז 2%	צהוב / -
גלוקוז 2%	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / -

- ב. הסקת מסקנה
האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז / חד סוכר.



16. א. בניית טבלה, דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי

דוגמה:

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	נוכחות קטעי שורשונים	טמפרטורת האמבט (°C)	נוכחות גלוקוז / [חד] סוכר [לאחר 10 דקות]
4	2	+	5	1 / 0
5	2	+	42	1 / 2
6	2	+	82	0
7	2	-	42	0

ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)

התשובה: **לסעיף זה יכולה להיות כמאה אטבלה.**

דוגמה: השפעת הטמפרטורה על נוכחות גלוקוז בתמיסה / על פעילות האנזים אינברטאז / פירוק סוכרוז.

17. הסבר תוצאות, יישום ידע קודם, הבנת שיטת העבודה

הצעה: בדוק התאמה לתוצאות המוצגות בטבלה 16.

דוגמה: האינברטאז הוא אנזים וקצב פעילות אנזימים מושפע/ת מהטמפרטורה. (אנזימים הם חלבונים והטמפרטורה משפיעה על מבנה החלבון ועל פעילותו). בניסוי ראיתי שהפעילות הייתה הגבוהה ביותר **[במבחנה 5]** בטמפרטורה של 42°C. תוצרי הפעילות האנזימטית הם גלוקוז ופרוקטוז/חד-סוכרים. האינדיקטור מסייע לנו לעקוב אחרי פעילות האנזים אינברטאז ע"י מעקב אחרי יצירת גלוקוז / התוצר / אחד התוצרים.

מבחנה 7 לא הכילה שורשונים / אנזים ולכן לא התקבל תוצר ב - 42 °C.

18. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמה: הטמפרטורה [בה נערכה התגובה]

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמאות למשתנה תלוי	דוגמאות לדרך המדידה
פעילות אינברטאז	כמות / ריכוז גלוקוז
ריכוז/כמות גלוקוז	אינדיקטור / מקלונים
האנזים	
טמפרטורה	

19. הבנת מרכיבי ניסוי

דוגמה: בקרה חיצונית: טיפול / מבחנה שתכיל מקטעי שורשון אך לא תכיל תמיסת סוכרוז / מצע / סובסטרט ..

הצעה: **תתקבל תשובה המציעה השוואה כנימית בין מבחנות 4-6.**

20. א. יישום ידע קודם

הצעה: **קרא ברצף את התשובות לחלקי א ו-ב.**

דוגמה: בשתי המבחנות ייווצר פחות סוכר / גלוקוז / צבע האינדיקטור יהיה צהוב יותר, מאשר בריכוז של 2%.



ב. הסבר

דוגמה: בריכוז סובסטרט נמוך יותר מספר המפגשים של האנזים עם הסובסטרט יורד / קצב התגובה יואט ולכן יתקבל פחות סוכר/גלוקוז.

א: בריכוז נמוך יותר של מומסים בסביבת התאים/ הסביבה יתכן שכתוצאה מאוסמוזה יכנסו מים רבים לתא, הריכוז הפנימי ישתנה, ובהשפעת שינוי זה קצב התגובה ירד.
- יש ירידה בכמות התוצר הסופי, וההסבר לכך הוא כי יש פחות סובסטרט,

שאלון 043005

בעיה 3 - מחוון

שלב ב': פעילות אינברטאז בנוכחות ריכוזים שונים של מעכב

23. הסבר מערך ניסוי

דוגמה: תפקיד החזרות בניסוי להראות שהתוצאות אינן מקריות / התופעה חוזרת על עצמה. יכולים להיות הבדלים במדידות של החזרות 1-3.

24. א. שימוש בפונקציות בגיליון אלקטרוני

טבלה 1: השפעת ריכוז הגלוקוז על עוצמת הצבע				
	עוצמת צבע (יחידות בליעת אור)			
ריכוז גלוקוז בתמיסה במיקרוגרם למ"ל	חזרה 1	חזרה 2	חזרה 3	ממוצע עוצמת צבע ממוצעת (יחידות בליעת אור)
0	0.16	0.15	0.14	0.15
25	0.36	0.37	0.36	0.36
50	0.79	0.71	0.80	0.76
75	1.25	1.24	1.36	1.28
100	1.82	1.79	1.79	1.80

ב. מתן כותרת, שימוש נכון בפונקציות הגליון

הצגה: הכותרת מודפסת בתוך הטבלה

לדוגמה: עוצמת צבע ממוצעת (ביחידות בליעת אור), $AVERAGE(B6:D6)$

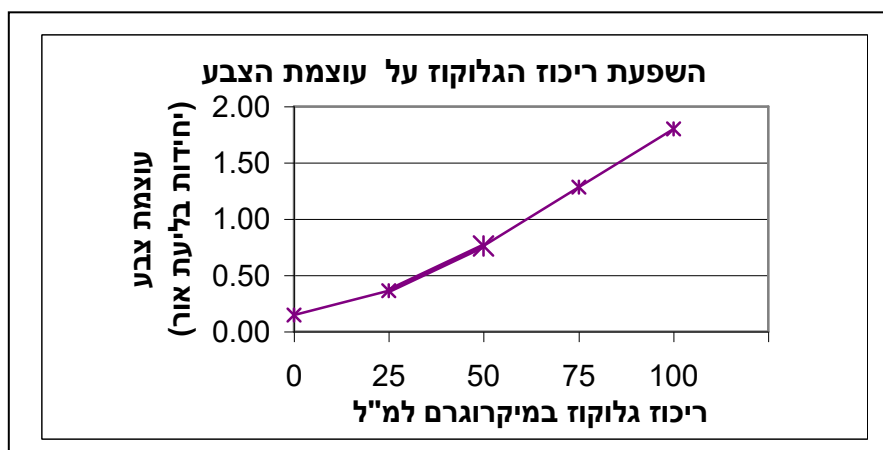
בליעת אור ממוצעת, $AVERAGE(B6:D6)$

ממוצע הבליעה/הצבע בשלושת החזרות $AVERAGE(B6:D6)$

עוצמת צבע ממוצעת (ביחידות בליעת אור) $(B6+C6+D6)$

3

25. הכנת גרף בגיליון אלקטרוני





26. מסקנה

דוגמה: ככל שריכוז הגלוקוז עולה כך **עולה** עוצמת הצבע/הבליעה/בליעת האור

27. א. שימוש נכון בפונקציות הגליון האלקטרוני, מתן כותרת

A	B	C	D	E	F
טבלה 2					
השפעת ריכוזים שונים של מעכב על עוצמת הצבע * ת.ז. XXXXX עוצמת צבע (יחידות בליעת אור)					
ריכוז CuSO ₄ (mM)	חזרה 1	חזרה 2	חזרה 3	ממוצע עוצמת צבע (יחידות בליעת אור)	סטיית תקן
0	1.22	1.23	1.32	1.26	0.06
0.2	0.65	0.69	0.7	0.68	0.03
0.4	0.32	0.35	0.35	0.34	0.02
0.6	0.26	0.25	0.29	0.27	0.02
0.8	0.16	0.15	0.16	0.15	0.01
1	0.16	0.13	0.15	0.15	0.02

***כותרות נוספות אפשריות:** השפעת ריכוזים שונים של מעכב על ריכוז הגלוקוז שנוצר/ על פעילות האנזים אינברטאז.

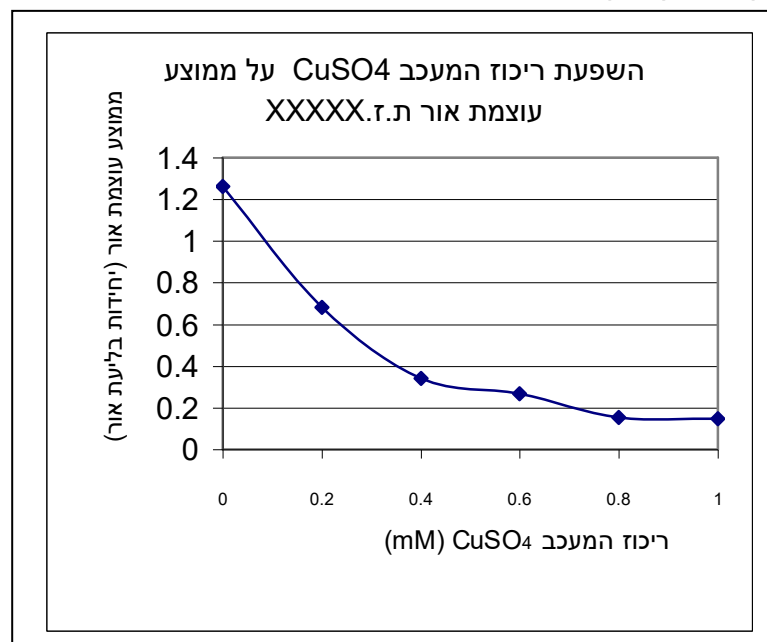
ב. הבנת עיבוד סטטיסטי של תוצאות ניסוי

דוגמה: סטיית תקן גבוהה מעידה על פיזור גדול / שונות גדולה של התוצאות סביב הממוצע

28. א. עיבוד תוצאות ניסוי

דוגמה: ההצגה הגרפית המתאימה היא **פיזור XY** / גרף רציף. המשתנה הבלתי תלוי/ משתנה באופן רציף.

ב. הכנת גרף בגליון אלקטרוני





29. א. תיאור מילולי של תוצאות

הצרה: יש לקרא את תוצאות הבדיקה בצירוף (עאלה א28) או בטבלה (עאלה א27) **דוגמה:** ככל שריכוז המעכב גבוה יותר, עוצמת הצבע יורדת. עד ריכוזי מעכב של 0.8-1 mM שבהם עצמת הצבע הממוצעת הייתה קבועה [0.15 יחידות בליעת אור].

ב. ניתוח תוצאות

הצרה: יש לקרא את תוצאות הבדיקה בטבלה (עאלה א27) **דוגמה:** בטווח הריכוזים של 0.8-1.0 mM CuSO_4 , עיכוב פעילות האנזים הוא הגבוה ביותר. קבעתי זאת על פי התוצאות של ממוצע עצמת הצבע שבשני ריכוזים אלה היה [זוהה] והנמוך ביותר.

30. א. ניתוח תוצאות תוך שימוש בעקומת כיוול

ריכוז המעכב (mM)	ממוצע ריכוזי הגלוקוז (מיקרוגרם למ"ל)
0	75
0.2	40
1	0

הצרה: אם התוצאות שונות מאד מהמחשבות בתשובה השווה לתוצאות שהצג בטבלה בעאלה א27 ובצקומת הכיוול (עאלה א25)

ב. ידע קודם

דוגמאות:

המעכב יכול להתחרות עם הסובסטרט על הקישור לאתר הפעיל של האנזים, [עיכוב תחרותי] **המאכזב יכול להיקשר לאנזים [באזור כלישה] ולאחר מכן לשינוי המבנה המרחבי שלו, [עיכוב לא תחרותי]**

31. ניסוח שאלת מחקר

הצרה: קרא את התשובות לשתי השאלות 31,32 בצירוף לפני הצרכתן. **דוגמה:** - מהו הקשר בין דרגת העקה/טמפרטורה/לחות יחסית לבין קצב פעילות אינברטז / ייצור אינברטז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז? - כיצד/האם משפיעים תנאי עקה/לחות יחסית על קצב פעילות אינברטז / ייצור אינברטז / ייצור גלוקוז / פירוק סוכרוז?

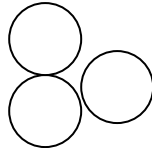
32. יישום ידע קודם

דוגמה: בתנאי עקה אין ייצור חומר אורגני בצמח / אין יצירת גלוקוז. עלייה בייצור האינברטז מאפשרת לצמח לנצל סוכרוז [הקיים בצמח] כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה.

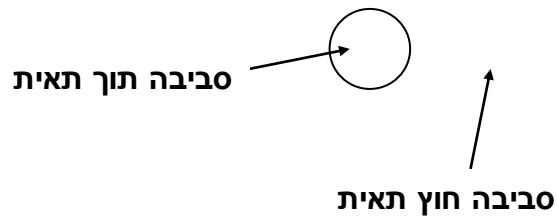


שאלון 43004
מחווין
בעיה 4
שלב א: פעילות אינברטאז בתסנין שמרים

22. א. ציור על סמך הסתכלות במיקרוסקופ
דוגמה: הציור כולל שלושה תאי שמרים, כותרת: תאי שמרים [בתרחיף],
 הגדלה: 100 X או 10X10



- ב. זיהוי וסימון על סמך הסתכלות במיקרוסקופ



23. א. דיווח על מערך תוצאות בדיקה

טיפול	תוצאה/ צבע מקלון/ צבע אינדיקטור
סוכרוז 2%	צהוב / -
גלוקוז 2%	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / -

אז: דיווח נכון ללא טבלה

- ב. הסקת מסקנה
 האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז / חד סוכר.

24. א. בניית טבלה, דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	תסנין שמרים (מ"ל)	נוכחות גלוקוז/ [חד] סוכר לאחר 10 דקות
4	2	-	1	1 או 2
5	2	1	-	0
6	-	2	1	0 או 1*

* לציתים השמרים (בציקר טריים) מציצים עם שאריות גלוקוז ואכן צויה להתקבל תוצאה חיובית,



ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)

התשובה: אישי, זה יכולה להיות כחומר לטבלה.

דוגמאות:

- נוכחות סוכר / חד סוכר / גלוקוז בטיפולים שונים/ מבחנות הניסוי.
- נוכחות סוכר / חד סוכר / גלוקוז בתמיסה המכילה סוכרוז ותסנין שמרים
- השפעת תסנין שמרים וסוכרוז על נוכחות סוכר / חד סוכר / גלוקוז בתמיסה.
- השפעת אינברטאז על פירוק סוכרוז

25. הסבר תוצאות, יישום ידע קודם.

הצרה: בדוק התאמה לתוצאות המוצאות בשאלה 24.

דוגמה:

האינברטאז הוא אנזים המזרז את פרוק הדו סוכר סוכרוז לחד סוכרים. תסנין השמרים הכיל אינברטאז שהופרש מתאי השמרים, השמרים הם מקור האנזים. במבחנה 4 יש סוכרוז [סובסטרט] ותסנין המכיל אנזים אינברטאז ולכן נוכחות החד סוכרים במבחנה זו גבוהה ביותר. מבחנה 5 הכילה רק סוכרוז, [סובסטרט ללא אנזים] ולכן לא התפרק סוכרוז ולא התקבל גלוקוז / חד סוכרים. במבחנה 6 הכילה יש רק תסנין/אנזים [ללא סוכרוז / סובסטרט] ולכן לא התקבל בה גלוקוז / חד סוכרים.

26. זיהוי מרכיבי ניסוי

א. המבחנה היא 4.

ב. הבנת מערך ניסוי, הבנת מהות הבקרה.

מבחנה 5 מראה שללא אנזים סוכרוז אינו מתפרק. [אינו גורם לשינוי צבע האינדיקטור] ומבחנה 6 מראה שללא סוכרוז / סובסטרט לא תתרחש פעילות אנזימית. תסנין השמרים בעצמו אינו מכיל גלוקוז (או מכילה גלוקוז ברמה נמוכה).

או:

מבחנות הבקרה שוללות את האפשרות שמקור החד סוכר/ גלוקוז הוא אחר ולא תוצאה של פעילות האנזים [אינברטאז].

27. א. יישום ידע קודם

הצרה: לקרא את התשובות לשאלות 27 ו-28 ברצף.

דוגמה: בתהליך הנשימה התאית/ בבניית מרכיבי תא.

ב. יישום ידע קודם

דוגמה: בנשימה התאית מופקת אנרגיה זמינה לתהליכים בתא / בניית מרכיבי תא שונים, החיונית להתפתחות / התרבות / קיום תא השמר.



שאלון 43005
בעיה 4 מחוון
שלב ב: השפעת ריכוז תסנין על פעילות האנזים אינברטאז בשמרים

34. א. עיבוד טבלה ודיווח על תוצאות

מספר המבחנה	ריכוז תסנין שמרים (%)	נוכחות גלוקוז
1	50%	2 או 3
2	25%	1 או 2
3	12.5%	0 או 1
4	0	0

ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)
 התשובה לסעיף זה יכולה להיות במודל אטלס (סעיף א).
 דוגמאות:

השפעת ריכוז תסנין על פעילות האנזים אינברטאז בשמרים / על נוכחות גלוקוז / על פירוק סוכרוז
 או - פעילות האנזים אינברטאז בריכוזי תסנין שונים.

35. א. זיהוי מרכיבי ניסוי
 דוגמה: ריכוז התסנין / ריכוז האנזים [אינברטאז]

ב. הבנת שיטת עבודה
 דוגמאות:
 - הוספת נפחים שונים של תסנין שמרים ומים מזוקקים
 - מיהולים שונים של תסנין השמרים [במים מזוקקים].

36. א. זיהוי מרכיבי ניסוי
 דוגמאות: המשתנה התלוי הוא קצב פעילות האינברטאז / נוכחות/ריכוז גלוקוז כעבור 10 דקות/ בתום הניסוי

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי
 דוגמה: מדדתי את קצב היווצרות התוצרים/נוכחות גלוקוז / נוכחות חד-סוכרים באמצעות אינדיקטור

37. א. הבנת שיטות עבודה
 דוגמה: לכל המבחנות הוספנו נפח קבוע של תמיסת סוכרוז (2%) וגם הנפח הסופי בכל מבחנה נשמר קבוע (4 מ"ל).

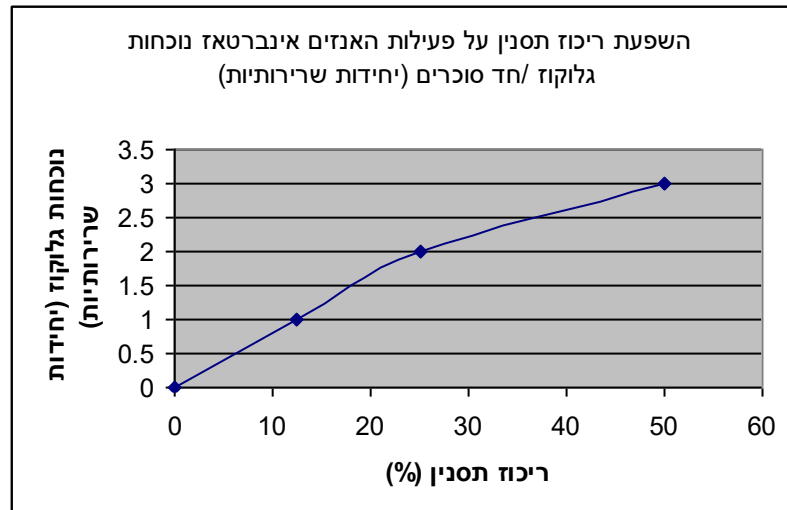
ב. הבנת מרכיבי ניסוי
 דוגמאות:
 - אם כמות הסוכרוז הייתה שונה בכל מבחנה / אם הנפח הסופי היה שונה בכל מבחנה, הריכוז הסופי של החומר המגיב בתהליך היה שונה בכל מבחנה ואי אפשר היה לדעת האם ההבדלים בתוצאות נובעים מההבדל בריכוז התסנין או מגורם אחר.



- כל אורג, אחר שצילף להשפיע על התוצאה צריך להישאר קבוע ככל הטיפולים גם ריכוז הסוכסטרט / הסוכרוז.

38. לרשותך נייר מילימטרי הצג את תוצאות הניסוי בדרך גרפית.

הצגה גרפית של תוצאות



הצגה: יש לקרא את תוצאות הניסוי בטבלה (עאלה 34) ולבדוק את התאמת הצרף לתוצאות

39. מסקנה וביסוס מסקנה על תוצאות

הצגה: יש לקרא את תוצאות הניסוי בצרף (עאלה 38) אנו בטבלה (עאלה 34)

דוגמה: קצב פירוק הסוכרוז / היווצרות הגלוקוז שונה בריכוזי התסנין שונים. ככל שריכוז התסנין נמוך יותר קצב פירוק הסוכרוז / היווצרות הגלוקוז איטי יותר. כפי שניתן לראות בריכוז תסנין של 50% התקבל גלוקוז ברמה של 3 יחידות שרירותיות ובריכוז תסנין של 12.5% התקבל גלוקוז רק ברמה של 1 יחידה שרירותית.

40. יישום ידע קודם

דוגמה: האנזים אינברטאז הוא ייחודי לדו-סוכר סוכרוז ואינו מפרק דו-סוכרים אחרים כמו לקטוז.

41. יישום ידע קודם

דוגמה: בתהליך הנשימה התאית/ בבניית מרכיבי תא שונים מנוצלים התוצרים של פעילות האנזים אינברטאז, גלוקוז ופרוקטוז/חד סוכרים.

42. ניסוח שאלת מחקר

הצגה: קרא את התשובות לשתי השאלות 42, 43 בצרף לפני הצרכתן.

דוגמה: מהו הקשר בין ריכוז הסוכרוז / כמות הסוכרוז בפרי לבין [קצב] פעילות אינברטאז/ קצב ייצור אינברטאז / קצב ייצור גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז / קצב הפרשת אינברטאז [מהשמרים].
 כיצד / האם משפיע ריכוז / כמות סוכרוז בפרי על [קצב] פעילות אינברטאז/ קצב ייצור אינברטאז / קצב ייצור גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז / קצב הפרשת אינברטאז [מהשמרים].

43. יישום ידע קודם

דוגמה: בפרי שנשר מהעץ והשמרים החלו בפרוקו כמות הסוכרוז מוגבלת בפרי/ אין יצירה חדשה של סוכרוז. / עלייה בייצור האינברטאז מאפשרת לשמרים לנצל את הכמות הקטנה של הסוכרוז הקיים בפרי כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה.



שאלון 043004
מחזון בעיה 5
שלב א: פעילות אינברטאז בתסנין שמרים

29. א. דיווח על מערך תוצאות בדיקה

טיפול	תוצאה/צבע מקלון/צבע אינדיקטור
סוכרוז 2%	צהוב / -
גלוקוז 2%	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / -

ב. הסקת מסקנה

האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז / חד סוכר.

30. א. בניית טבלה, דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי לדוגמה:

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	תסנין שמרים לא מורתח (מ"ל)	תסנין שמרים מורתח (מ"ל)	נוכחות גלוקוז/ סוכר
4	2	-	1	-	
5	-	2	1	-	0 או 1*
6	2	1	-	-	0 או 1*
7	2	-	-	1	0 או 1

* *לציתים השמרים (טרייט) מציצים עם שאריות גלוקוז ולכן צויה להתקבל תוצאה חיובית,*

ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)
התשובה לסיצ'י זה יכולה להיות כמצוא לטבלה.

דוגמאות: * השפעת תסנין שמרים מורתח, לא מורתח על פירוק סוכרוז
 * נוכחות סוכר / חד סוכר / גלוקוז בטיפולים השונים/במבחנות הניסוי.

31. הסבר תוצאות, יישום ידע קודם.
הצרה: בדוק התאמה לתוצאות המוצאות בשאלה 30.
 דוגמה:

השמרים הם מקור האנזים אינברטאז. במבחנה 4 יש סוכרוז [סובסטרט] ותסנין המכיל אנזים/אינברטאז שמפרק סוכר ולכן נוכחות החד סוכרים במבחנה זו גבוהה ביותר. מבחנה 5 הכילה רק תסנין לא מורתח /לא הכילה אנזים ולכן לא התקבל בה גלוקוז / חד סוכרים. מבחנה 6 הכילה רק סוכרוז **ללא אנזים** ולכן לא התקבל גלוקוז / חד סוכרים.

32. זיהוי מרכיבי ניסוי, יישום ידע קודם
 דוגמה:

במבחנה 7 לא התקבלו חד סוכרים כי האנזים עבר דנטורציה/הורתח/נהרס/לא פעיל
 במבחנה 4 האנזים פעיל והסוכרוז מתפרק.



משתמש בידע לא רלוונטי או אינו משלב ידע קודם. למשל, אינו מקשר בין הרתחת התסנין לפעילות אינברטאז.

33. הבנת מהות הבקרה.

לדוגמה:

מבחנה 5 **מראה שללא סוכרוז / סובסטרט, לא תתרחש פעילות אנזים /** שתסנין השמרים בעצמו אינו מכיל גלוקוז (או מכיל גלוקוז ברמה נמוכה). מבחנה 6 **מראה שללא אנזים לא מתקבלים חד סוכרים /** שיסוכרוז אינו מגיב עם האינדיקטור ואינו גורם לשינוי צבעו.

34. א. יישום ידע קודם

הצעה: לקרא את התשובות לשאלות 34, 35 ביחד.

לדוגמה: נשימה התאית/ **תסיסה**/ בבניית מרכיבי תא.

ב. יישום ידע קודם

דוגמה: בנשימה התאית מופקת אנרגיה זמינה לתהליכים בתא / בניית מרכיבי תא שונים, החיונית להתפתחות / התרבות / קיום תא השמר.

שאלון 043005

בעיה 5 מחוון

שלב ב': פעילות אינברטאז בדרגות pH שונות

45. א. עיבוד טבלה ודיווח על תוצאות

דוגמה:

מספר המבחנה	דרגת pH	נוכחות גלוקוז
1	11	1 או 2
2	10	1 או 2
3	6	1 או 2
4	4	2 או 3
5	3	0 או 1

יש לקבל תשובה גם אם ציין דרגות pH וראות גלוקוז שונות מהכתוב בטבלה.

ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)

התשובה: רישום זה יכולה להיות במודל לטבלה (סעיף א).

דוגמאות:

- השפעת דרגות pH על פעילות האנזים אינברטאז בשמרים / נוכחות גלוקוז/ פירוק **סוכרוז.**

- פעילות האנזים אינברטאז בדרגות pH שונות.



46. א. זיהוי מרכיבי ניסוי.

הצרה: קרא בקצף את סעיפים א ו-ב.

דוגמאות בטבלה בסעיף ב.

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

בטבלה צמודה ראשונה מתאימה לשלב א' בטבלה וצמודה שניה מתאימה לשלב ב' בטבלה

משתנה בלתי תלוי	דרך השינוי
דרגת pH	הוספתי כמויות שונות של HCl או NaOH
חומציות התמיסה	הוספתי כמויות שונות של חומצה או בסיס

47. א. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמאות: **קצב פעילות האינברטאז/האנזים, נוכחות/ריכוז גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז**

ב. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמה: מדדתי את קצב היווצרות התוצרים, מדדתי נוכחות גלוקוז/גלוקוז הוא תוצר הפעילות האנזימית.

48. א. הבנת שיטות עבודה

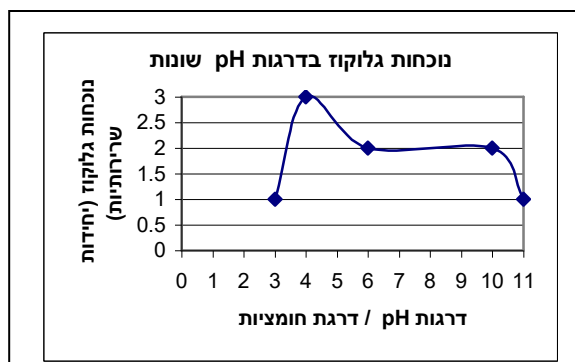
דוגמה: לכל המבחנות הוספנו נפח קבוע של תמיסת תסנין שמרים (1 מ"ל) וגם הנפח הסופי בכל מבחנה נשמר קבוע (4 מ"ל).

ב. הבנת מרכיבי ניסוי

דוגמה: **כי ריכוז האנזים משפיע על קצב התהליך.**

49. הצגה גרפית

הצרה: יש לקרוא את תוצאות הניסוי בטבלה (שאלה 45) ולבדוק את התאמת הצרף לתוצאות



50. מסקנה

הצרה: יש לקרוא את תוצאות הניסוי בצרף (שאלה 49) או בטבלה (שאלה 45) דוגמה:



קצב היווצרות הגלוקוז שונה בדרגות ה- p^H השונות. **בדרגת 3 p^H פעילות האנזים נמוכה. בדרגת 4 p^H פעילות האנזים גבוהה**

51. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי
דוגמה: שינוי בדרגת החומציות/ p^H יכול לגרום לשינוי במבנה החלבון (באתר הפעיל של האנזים או במבנה המרחבי) כתוצאה מכך משתנה פעילות האנזים.

52. יישום ידע קודם
לדוגמה:
נשימה התאית/ **תסיסה**/ בבניית מרכיבי תא.

53. ניסוח שאלת מחקר
הצרה: קרא את התשובות לפני השאלות 64, 65 ברצף לפני הצרכתן.
דוגמה: מהו הקשר בין ריכוז הסוכרוז בפרי לבין קצב פעילות אינברטז/ קצב ייצור אינברטאז / קצב ייצור גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז.

54. יישום ידע קודם
דוגמה: עלייה בייצור האינברטאז מאפשרת לצמח לנצל את הכמות הקטנה של הסוכרוז הקיים בפרי כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה .

שאלון 043004
בעיה 6 – מחוון
שלב א: פעילות אינברטאז בשמרים בטמפרטורות שונות

36. א. דיווח על מערך תוצאות בדיקה

טיפול	תוצאה/צבע מקלון/צבע אינדיקטור
סוכרוז	צהוב / - / אין שינוי
גלוקוז	ירוק / +
מים מזוקקים	צהוב / - / אין שינוי

אז: דיווח נכון ללא טבלה

ב. הסקת מסקנה
על פי התוצאות מהו סוג הסוכר שהאינדיקטור מזהה?
האינדיקטור שמצוי על המקלון מזהה גלוקוז / חד סוכר.

37. א. דיווח בטבלה על מערך ותוצאות ניסוי
דוגמה:

מספר מבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	תסנין שמרים לא מורתח (מ"ל)	תסנין שמרים מורתח (מ"ל)	טמפרטורה ($^{\circ}C$)	תוצאות הבדיקה
4	2	1	-	5	1 / 0
5	2	-	1	5	1 / 0
6	2	1	-	45	2
7	2	-	1	45	1 / 0



ב. רישום כותרת מתאימה לטבלה (רישום בטבלה)
התשובה לסעיף זה יכולה להיות כמאור לטבלה.

דוגמה:

פעילות אנזים אינברטאז בתסנין מורתח ולא מורתח ובטמפרטורות שונות.
 38. הסבר תוצאות, יישום ידע קודם, הבנת שיטת העבודה
דוגמה: השמרים הם מקור האנזים / אינברטאז

39. זיהוי מרכיבי ניסוי

דוגמאות למשתנה תלוי	דוגמאות לדרך המדידה
פעילות אינברטאז	כמות / ריכוז גלוקוז
	אינדיקטור / מקלונים

40. א. הבנת מרכיבי ניסוי

הצרה: קרא תשובות א ו-ב כרצף

דוגמה:

1. מבחנה שתכיל תסנין שמרים מורתח או לא מורתח ללא תמיסת סוכרוז.
2. מבחנה שתכיל סוכרוז ללא תסנין.

ב. הסבר בקרה הצרה: בדוק התאמת תשובה זו לתשובה בחלק א'

לדוגמה: טיפול הבקרה מראה שסוכרוז אינו מגיב עם האינדיקטור ואינו גורם לשינוי צבעו.
 או: טיפול הבקרה שולל את האפשרות שמקור החד סוכר/ גלוקוז הוא בתמיסת הסוכרוז ולא תוצאה של פעילות האנזים אינברטאז.

41. א. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי

דוגמה: בשתי המבחנות שבהן שמנו תסנין מורתח [מבחנות 5 ו-7] לא נוצר גלוקוז [או נוצר מעט מאד]. השהיית המבחנות בטמפרטורות שונות במהלך הניסוי השפיע על קצב פעילות האנזים. במבחנה 6 נוצר יותר גלוקוז מאשר במבחנה 4.

ב. שילוב ידע קודם עם הבנת ניסוי

דוגמה: הרתחת התסנין [לפני הניסוי] גורמת לדנטורציה / הרס [ולהפסקת פעילות האנזים]. פעילות האינברטאז בתסנין לא מורתח מושפעת משהייתו בטמפרטורות שונות. ככל שהטמפ' גבוהה יותר, קיים זירוז/ האצה של תגובות אנזימתיות.

שאלון 043005

בעיה 6 - מחוון

שלב ב': פעילות אינברטאז בנוכחות ריכוזים שונים של מעכב

56. הסבר מערך ניסוי

דוגמה: תפקיד החזרות בניסוי להראות שהתוצאות אינן מקריות/ התופעה חוזרת על עצמה. יכולים להיות הבדלים במדידות של החזרות 1-3.

57. א. שימוש בפונקציות בגיליון אלקטרוני

ריכוז גלוקוז בתמיסה במיקרוגרם למ"ל	חזרה 1	חזרה 2	חזרה 3	ממוצע עצמת צבע ממוצעת (יחידות בליעת אור)
0	0.16	0.15	0.14	0.15
25	0.36	0.37	0.36	0.36



0.76	0.80	0.71	0.79	50
1.28	1.36	1.24	1.25	75
1.80	1.79	1.79	1.82	100

ב. מתן כותרת, שימוש נכון בפונקציות הגליון

הצרה: הכותרת מודפסת בתוך הטבלה

הצרה: צריך לקבל נוסחת חישוב מאוזנת מכל צמודה E ולא רק מתא 6

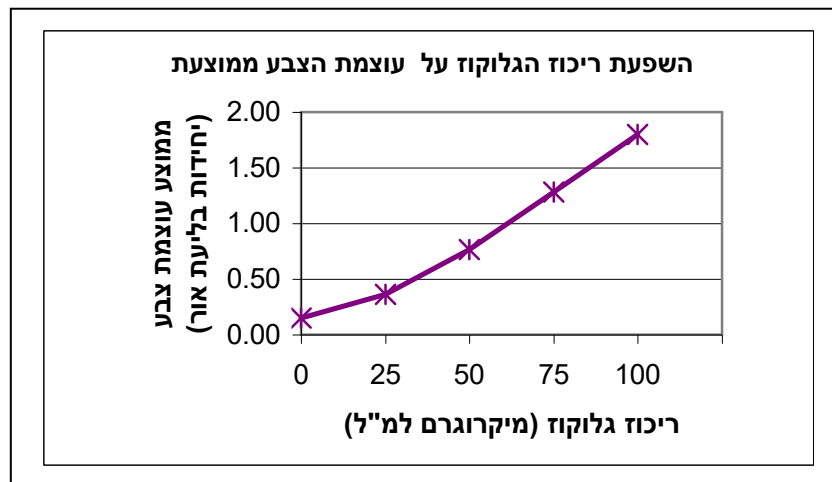
לדוגמה: כותרת: עוצמת צבע ממוצעת (ביחידות בליעת אור) / בליעת אור ממוצעת / ממוצע

הבליעה/הצבע בשלושת החזרות

נוסחה: $\frac{(B6+C6+D6)}{3}$ / AVERAGE(B5:D5) / AVERAGE(B6:D6)

3

58. הכנת גרף בגליון אלקטרוני



59. מסקנה מה תוכל להסיק בנוגע ליחס בין ריכוז הגלוקוז ובין עוצמת הצבע, על פי עקומת הכיול?

דוגמה:

ככל שריכוז הגלוקוז עולה כך עולה עוצמת הצבע/הבליעה/בליעת האור

60. א. שימוש נכון בפונקציות הגליון האלקטרוני, מתן כותרת

A	B	C	D	E	F
טבלה 2					

ריכוז CuSO4 (mM)	חזרה 1	חזרה 2	חזרה 3	עוצמת צבע (יחידות בליעת אור)	ממוצע עוצמת צבע (יחידות בליעת אור)
0	1.22	1.23	1.32	1.26	0.06
0.2	0.65	0.69	0.7	0.68	0.03
0.4	0.32	0.35	0.35	0.34	0.02



0.02	0.27	0.29	0.25	0.26	0.6
0.01	0.15	0.16	0.15	0.16	0.8
0.02	0.15	0.15	0.13	0.16	1

***כותרות נוספות אפשריות:** השפעת ריכוזים שונים של מעכב על ריכוז הגלוקוז שנוצר/ על פעילות האנזים אינברטאז.

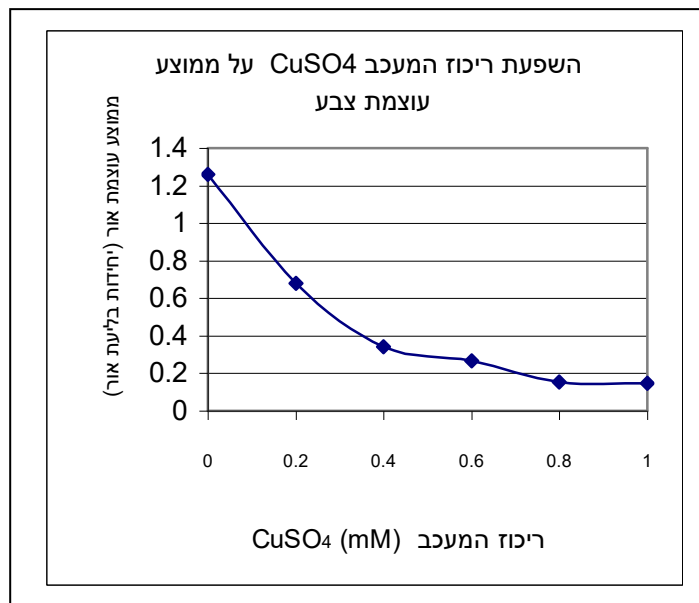
ב. הבנת עיבוד סטטיסטי של תוצאות ניסוי

דוגמה: בניסוי 2 סטיית תקן גבוהה יותר מאשר בניסוי 1 [בכל הטיפולים] מעידה על פיזור גדול יותר של התוצאות / שונות / הבדל גדול בין תוצאות החזרות סביב הממוצע.

61. א. עיבוד תוצאות ניסוי

דוגמה: ההצגה הגרפית המתאימה היא פיזור XY / גרף רציף. המשתנה הבלתי תלוי/ משתנה באופן רציף.

ב. הכנת גרף בגיליון אלקטרוני



62. א. תיאור מילולי של תוצאות

הצרה: יש לקרא את תוצאות הבדיקה בצדף (טבלה 61) או בטבלה (טבלה 60 א)
דוגמה: ככל שריכוז המעכב גבוה יותר, עוצמת הצבע יורדת עד ריכוזי מעכב של [0.8 – 1 mM] שבהם עצמת הצבע הממוצעת הייתה קבועה [0.15 יחידות בליעת אור].

ב. ניתוח תוצאות

הצרה: יש לקרא את תוצאות הבדיקה בטבלה (טבלה 60 א)
דוגמה: בטווח הריכוזים של CuSO₄ 0.8-1.0 mM, עיכוב פעילות האנזים הוא הגבוה ביותר. קבעתי זאת על פי התוצאות של ממוצע עצמת הצבע שבשני ריכוזים אלה היה [זהה] והנמוך ביותר.

63. א. ניתוח תוצאות תוך שימוש בעקומת כיוול

ממוצע ריכוזי הגלוקוז (מיקרוגרם למ"ל)	ריכוז המעכב (mM)
--------------------------------------	------------------



0	75
0.2	40
1	0

ב. ידע קודם

דוגמאות:

- המעכב יכול להתחרות עם הסובסטרט על הקישור לאתר הפעיל של האנזים, [עיכוב תחרותי]
- המעכב יכול להיקשר לאנזים [באזור כלשהו] ולגרום לשינוי המבנה המרחבי שלו, [עיכוב לא תחרותי]

64. ניסוח שאלת מחקר

הצרה: קרא את התשובות *לשתי השאלות 64, 65 ברצף לפני הצרכתן.*

דוגמה:

מהו הקשר בין ריכוז הסוכרוז / כמות הסוכרוז בפרי (משתנה בלתי תלוי) לבין קצב פעילות אינברטז / קצב ייצור אינברטאז / קצב ייצור גלוקוז / קצב פירוק סוכרוז (משתנה תלוי).

65. יישום ידע קודם

דוגמה:

עלייה בייצור האינברטאז מאפשרת לצמח לנצל את הכמות של הסוכרוז הקיים בפרי כמקור לגלוקוז / להפקת אנרגיה זמינה.