



בחינת בגרות במעבדה 5 יח"ל

בעיה 4 שלב א

בשלב א של בעיה 4 תעסוק בפעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 22-27. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

I. הסתכלות במיקרוסקופ בתאי שמרים

- על שולחןך כוס ובה שמרים בתרחיף (תאי שמרים שעורבבו במים מזוקקים).
- א. טלטל מעט את הכוס עם תרחיף השמרים.
- בעזרת טפי, קח טיפה מתרחיף השמרים וטפטף אותה על זכוכית נושאת.
- כסה בזכוכית מכסה, וספוג בעזרת נייר סופג את עודפי הנוזל.
- ב. הסתכל מבעד למיקרוסקופ בתכשיר שהכנת.
- חפש בתכשיר אזור שבו נראים בברור תאי שמרים, והסתכל עליהם בהגדלה הנוחה לך.
- ענה על שאלה 22.

22. א. השמרים הם פטריות חד-תאיות. (10 נקודות)
- צייר במחברתך שלושה תאים.
- ציין את ההגדלה שבה ראית את התאים.
- כתוב כותרת מתאימה לציור.
- ב. בחר בתא אחד וסמן בציור את הסביבה החוץ-תאית (של השמרים), ואת הסביבה התוך-תאית של התא שבחרת. (6 נקודות)

II. הכרת שיטה לזיהוי סוכר

- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 מבחנות במספרים 1-3.
- ד. סמן שלוש פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל:
- על פיפטה אחת רשום "סוכרוז", על השנייה – "גלוקוז", ועל השלישית – "מים".
- בפיפטות אלו תשתמש במהלך הניסוי.
- על שולחןך שלושה כלים ובהם: תמיסת סוכרוז 2%, תמיסת גלוקוז 2%, מים מזוקקים.
- ה. למבחנה 1 הכנס 2 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%.
- למבחנה 2 הכנס 2 מ"ל תמיסת גלוקוז 2%.
- למבחנה 3 הכנס 2 מ"ל מים מזוקקים.

לרשותך מקלונים לבדיקת סוכר. בקצה אחד שלהם יש נייר הספוג באינדיקטור. טבילת מקלון בתמיסה שמכילה סוכר מסוים תגרום לשינוי הצבע של הנייר מצהוב לירוק. ככל שהצבע המתקבל לאחר הטבילה בתמיסה הוא חזק יותר – הריכוז של סוכר זה בתמיסה גבוה יותר.



- ו. באמצעות עט סימון, סמן במספרים 1-3 שלושה מקלונים לבדיקת סוכר.
- היעזר במלקטת (פינצטה), וכל מקלון שסימנת טבול בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר.
- המתן חצי דקה, הוצא את המקלונים מהמבחנות באותו סדר שבו הכנסת אותם, ובדוק אותם.

ענה על שאלה 23.

23. א. תאר את תוצאות הבדיקה. (6 נקודות)
- ב. על פי התוצאות, מהו סוג הסוכר שהאינדיקטור מזהה? (10 נקודות)

III. בדיקת הפעילות של האנזים אינברטאז בתסנין שמרים

לרשותך **תסנין שמרים**, שהתקבל מסינון תרחיף שמרים דרך נייר סינון.
שים לב: התרחיף שבו הסתכלת במיקרוסקופ הכיל תאי שמרים, התסנין אינו מכיל תאים.

ז. סמן שלוש מבחנות במספרים 4-6.

ח. סמן פיפטה של 5 מ"ל או של 2 מ"ל. רשום על הפיפטה "שמרים".

ט. הוסף חומרים למבחנות, לפי הפירוט בטבלה שלפניך (השתמש בפיפטות המסומנות).
עבוד לפי הסדר הזה: תחילה הוסף לכל המבחנות את תמיסת הסוכרוז, אחר כך הוסף להן מים, ואחרון הוסף את תסנין השמרים.

מספר המבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	תסנין שמרים (מ"ל)
4	2	-	1
5	2	1	-
6	-	2	1

י. ערבב את תכולת המבחנות על ידי טלטול קל.

- רשום את זמן התחלת הניסוי _____, והמתן 10 דקות. בזמן ההמתנה:

- סמן במספרים 4-6 שלושה מקלונים לבדיקת סוכר.
- העתק למחברתך את הטבלה, והוסף לטבלה עמודה לרישום תוצאות הבדיקה.

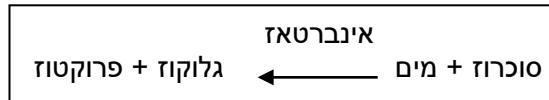
יא. בתוך 10 דקות מהתחלת הניסוי בדוק, לפי ההוראות בסעיף ו, את נוכחות הסוכר במבחנות 4-6, וענה על שאלה 24.

24. א. רשום בטבלה שבמחברתך את תוצאות הבדיקה. (8 נקודות)
לרישום התוצאות השתמש בסימונים שרירותיים אלה:
1 - לנוכחות מעטה של סוכר
2 - לנוכחות גבוהה יותר של סוכר
3 - להיעדר סוכר

ב. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. (8 נקודות)



אינברטאז הוא אנזים המופרש מתאי השמרים, ופועל בסביבה החוץ-תאית.
אינברטאז מזרז פירוק (הידרוליזה) של הדו-סוכר סוכרוז לשני חד-סוכרים, גלוקוז ופרוקטוז, לפי הנוסחה שלפניך:



ענה על שאלות 25-27.

25. היעזר במידע שקראת על אינברטאז, והסבר את התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות 4-6. בתשובתך הסבר גם את תפקיד השמרים בניסוי. (16 נקודות)

26. בניסוי זה מבחנת ניסוי אחת ושתי מבחנות בקרה.
א. ציין איזו מבחנה היא מבחנת הניסוי. (6 נקודות)
ב. הסבר מהי התרומה של כל אחת מהבקורות לניסוי. (10 נקודות)

27. פירוק סוכרוז מתרחש בסביבה החוץ-תאית, ותוצרי הפירוק חודרים לתאי השמרים.
א. ציין תהליך אחד המתרחש בתאי השמרים, שבו מנוצלים תוצרי הפירוק של סוכרוז. (6 נקודות)
ב. הסבר את החשיבות של תהליך זה לתאי השמרים. (9 נקודות)

שמור לשלב ב' של הבעיה את הפיטות המסומנות.
העבר את המבחנות שהשתמשת בהן לכלי המיועד לפסולת.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 4 שלב ב

בשלב ב של בעיה 4 תעסוק בפעילות האנזים אינברטאז בריכוזים שונים של תסנין שמרים.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 34-43. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב א של הבעיה בדקת את פעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים. מצאת שהאנזים אינברטאז מזרז את פירוק הדו-סוכר סוכרוז לחד-סוכרים גלוקוז ופרוקטוז.

קרא את ההוראות בסעיפים א-ז לפני שתתחיל בעבודה.

שים לב: חשוב לעבוד על פי סדר ההוראות.

א. סמן ארבע מבחנות במספרים 1-4.

ב. השתמש בפיפטות המסומנות ששמרת משלב א, והוסף למבחנות 1-4 את החומרים שעל שולחנך, על פי הכמויות המפורטות בטבלה שלפניך.

עבוד לפי הסדר הזה: תחילה הוסף לכל המבחנות את תמיסת הסוכרוז, אחר כך הוסף להן מים, ואחרון הוסף את תסנין השמרים.

מספר המבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	תסנין שמרים (מ"ל)	ריכוז תסנין השמרים (%)	נוכחות גלוקוז
1	2	-	2		
2	2	1	1		
3	2	1.5	0.5		
4	2	2	-		

ג. ערבב את הנוזל על ידי טלטול קל של המבחנות.

ד. רשום את זמן התחלת הניסוי _____, והמתן 5 דקות. בזמן ההמתנה: סמן במספרים 1-4 ארבעה מקלונים לבדיקת גלוקוז.

ה. בתום 5 דקות מהתחלת הניסוי, בדוק נוכחות גלוקוז במבחנות 1-4 בדרך זו: היעזר במלקטת (פינצטה), וטבול כל מקלון בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר. המתן חצי דקה, הוצא את המקלונים באותו סדר שבו הכנסת אותם, ובדוק אותם.

ו. רשום בטבלה שבעמוד הקודם את תוצאות בדיקת הגלוקוז.

לרישום התוצאות השתמש בסימונים שרירותיים אלה:

1 - לנוכחות מעטה של גלוקוז

2 - לנוכחות בינונית של גלוקוז

3 - לנוכחות גבוהה של גלוקוז

0 - להיעדר גלוקוז

הערה: ייתכן שלא תקבל בניסוי את כל דרגות הצבע.

ז. חשב את ריכוז התסנין בכל מבחנה, ורשום אותו במקום המתאים בטבלה. (שים לב: ריכוז התסנין שעל שולחנך ייחשב 100%).



ענה על שאלות 34-43.

34. א. העתק למחברתך מהטבלה שבעמוד הקודם את שתי העמודות המציגות את תוצאות הניסוי, ואת העמודה של מספרי המבחנות. (6 נקודות)
ב. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. (4 נקודות)
35. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)
ב. כיצד שינית אותו? (5 נקודות)
36. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)
ב. כיצד מדדת את המשתנה התלוי? (5 נקודות)
37. בניסוי שערכת ריכוז הסובסטרט נשמר קבוע בכל המבחנות.
א. הסבר כיצד נשמר ריכוז הסובסטרט קבוע. (5 נקודות)
ב. מהי החשיבות שבשמירה על גורם זה קבוע בניסוי? (5 נקודות)
38. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו את תוצאות הניסוי בדרך גרפית. (11 נקודות)
39. מהי מסקנתך בנוגע להשפעה של ריכוז תסנין השמרים על קצב פירוק הסוכרוז?
נמק את תשובתך על פי תוצאות הניסוי. (13 נקודות)
40. בניסוי דומה, הוסיפו לתסנין שמרים במקום סוכרוז את הדו-סוכר לקטוז, ולא התקבלו חד-סוכרים. הצע הסבר לתוצאה זו. (8 נקודות)
41. ציין תהליך אחד המתרחש בתאי שמרים, שבו מנוצל אחד התוצרים של פירוק סוכרוז. (8 נקודות)
42. בפרי שנשר על הקרקע מתפתחים שמרים, והם מפרקים את הסוכרוז שבו.
כמות הסוכרוז בפרי משתנה במהלך הפירוק שלו.
הועלתה השערה, שקצב ייצור האינברטאז בשמרים והפרשתו גבוהים יותר כאשר כמות הסוכרוז בפרי נמוכה יותר.
נסח את שאלת המחקר לבדיקת השערה זו. (9 נקודות)
43. בניסויים שנערכו התקבלו ממצאים התומכים בהשערה שהועלתה (בשאלה 42).
הסבר מהו היתרון הביולוגי לשמרים בתופעה זו. (8 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 5 שלב א

בשלב א של בעיה 5 תעסוק בפעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 29-34. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.
ענה על כל השאלות במחברת.

I. הכרת שיטה לזיהוי סוכר

- א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות במספרים 1-3.
- ב. סמן שלוש פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל:
על פיפטה אחת רשום "סוכרוז", על השנייה – "גלוקוז", ועל השלישית – "מים".
בפיפטות אלו תשתמש במהלך הניסוי.

- על שולחןך שלושה כלים ובהם: תמיסת סוכרוז 2%, תמיסת גלוקוז 2%, מים מזוקקים.
- ג. למבחנה 1 הכנס 2 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%.
 - למבחנה 2 הכנס 2 מ"ל תמיסת גלוקוז 2%.
 - למבחנה 3 הכנס 2 מ"ל מים מזוקקים.

לרשותך מקלונים לבדיקת סוכר. בקצה אחד שלהם יש נייר הספוג באינדיקטור. טבילת מקלון בתמיסה שמכילה סוכר מסוים תגרום לשינוי הצבע של הנייר מצהוב לירוק. ככל שהצבע המתקבל לאחר הטבילה בתמיסה הוא חזק יותר – הריכוז של סוכר זה בתמיסה גבוה יותר.

- ד. באמצעות עט סימון, סמן במספרים 1-3 שלושה מקלונים לבדיקת סוכר.
- היעזר במלקטת (פינצטה), וכל מקלון שסימנת טבול בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר.
- המתן חצי דקה, הוצא את המקלונים מהמבחנות באותו סדר שבו הכנסת אותם, ובדוק אותם.

ענה על שאלה 29.

29. א. תאר את תוצאות הבדיקה. (6 נקודות)
- ב. על פי התוצאות, מהו סוג הסוכר שהאינדיקטור מזהה? (10 נקודות)

II. בדיקת הפעילות של האנזים אינברטאז בתסנין שמרים לא מורתח ובתסנין מורתח

לרשותך:

- תסנין שמרים, שהתקבל מסינון תרחיף שמרים דרך נייר סינון.
- שים לב: תרחיף שמרים מכיל תאי שמרים שעורבבו במים מזוקקים.
- התסנין אינו מכיל תאים.
- תסנין שמרים מורתח – התסנין התקבל בדרך שתוארה, ואחר כך הורתח במשך 5 דקות.

ה. סמן ארבע מבחנות במספרים 4-7.

- א. סמן שתי פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל:
על פיפטה אחת רשום "תסנין", ועל השנייה – "תסנין מורתח".



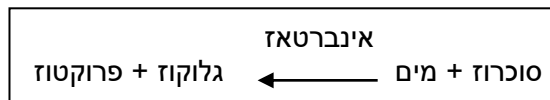
ז. הוסף חומרים למבחנות, לפי הפירוט בטבלה שלפניך (השתמש בפיפטות המסומנות).
עבוד לפי הסדר הזה: תחילה הוסף לכל המבחנות את תמיסת הסוכרוז, אחר כך הוסף להן מים, ואחרון
הוסף את תסנין השמרים.

מספר המבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	מים מזוקקים (מ"ל)	תסנין שמרים לא מורתח (מ"ל)	תסנין שמרים מורתח (מ"ל)
4	2	-	1	-
5	-	2	1	-
6	2	1	-	-
7	2	-	-	1

ח. ערבב את תכולת המבחנות על ידי טלטול קל.
- רשום את זמן התחלת הניסוי _____, והמתן 10 דקות.
בזמן ההמתנה:
- סמן במספרים 4-7 ארבעה מקלונים לבדיקת סוכר.
- העתק למחברתך את הטבלה, והוסף לטבלה עמודה לרישום תוצאות הבדיקה.
ט. בתום 10 דקות מהתחלת הניסוי בדוק, לפי ההוראות בסעיף ד, את נוכחות הסוכר במבחנות 4-7, וענה על
שאלה 30.

30. א. רשום בטבלה שבמחברתך את תוצאות הבדיקה. (8 נקודות)
לרישום התוצאות השתמש בסימונים שרירותיים אלה:
1 - לנוכחות מעטה של סוכר 2 - לנוכחות גבוהה יותר של סוכר 0 - להיעדר סוכר
ב. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. (8 נקודות)

אינברטאז הוא אנזים המופרש מתאי השמרים, ופועל בסביבה החוץ-תאית.
אינברטאז מזרז פירוק (הידרוליזה) של הדו-סוכר סוכרוז לשני חד-סוכרים, גלוקוז ופרוקטוז, לפי הנוסחה
שלפניך:



ענה על שאלות 31-34.

31. היעזר במידע שקראת על אינברטאז, והסבר את התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות 4-6. בתשובתך
הסבר גם את תפקיד השמרים בניסוי. (16 נקודות)

32. הסבר את ההבדל בתוצאות בין מבחנה 7 למבחנה 4. (18 נקודות)

33. מבחנות 5 ו-6 בניסוי זה הן מבחנות בקרה.
הסבר מהי התרומה של כל אחת מהבקורות לניסוי. (14 נקודות)

34. פירוק סוכרוז מתרחש בסביבה החוץ-תאית, ותוצרי הפירוק חודרים לתאי השמרים.
א. ציין תהליך אחד המתרחש בתאי השמרים, שבו מנוצלים תוצרי הפירוק של סוכרוז. (6 נקודות)
ב. הסבר את החשיבות של תהליך זה לתאי השמרים. (9 נקודות)

שמור לשלב ב' את הפיפטות המסומנות.
העבר את המבחנות שהשתמשת בהן לכלי המיועד לפסולת.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 5 שלב ב

בשלב ב של בעיה 5 תעסוק בפעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים בדרגות pH שונות.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 45-54. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב א של הבעיה בדקת את פעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים. מצאת שהאנזים אינברטאז מזרז את פירוק הדו-סוכר סוכרוז לחד-סוכרים גלוקוז ופרוקטוז.

קרא את ההוראות בסעיפים א-ז לפני שתתחיל בעבודה.

שים לב: חשוב לעבוד על פי סדר ההוראות.

א. סמן חמש מבחנות במספרים 1-5.

ב. השתמש בפיפטה המסומנת "סוכרוז" (ששמרת משלב א), ולכל אחת ממבחנות 1-5 הכנס 2 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%.

ג. הוסף למבחנות טיפות של HCl (חומצה מלחית), NaOH (בסיס הנתרן) ומים מזוקקים, לפי הפירוט בטבלה שלפניך.

מספר המבחנה	תמיסת סוכרוז 2%	NaOH 0.1 M	HCl 0.05 M	מים מזוקקים	דרגת pH	נוכחות גלוקוז
1	2 מ"ל	6 טיפות	-	-		
2	2 מ"ל	3 טיפות	-	3 טיפות		
3	2 מ"ל	-	-	6 טיפות		
4	2 מ"ל	-	3 טיפות	3 טיפות		
5	2 מ"ל	-	6 טיפות	-		

ד. באמצעות הפיפטה המסומנת "תסנין" (ששמרת משלב א), הוסף 1 מ"ל של **תסנין שמרים** לכל אחת ממבחנות 1-5, וערבב את הנוזל על ידי טלטול קל של המבחנות.

ה. רשום את זמן התחלת הניסוי _____, והמתן 10 דקות. בזמן ההמתנה:

- בדוק את דרגת ה-pH במבחנות כך:
- סמן במספרים 1-5 חמישה מקלונים לבדיקת pH.
- היעזר במלקטת (פינצטה), וטבול כל מקלון בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר (הקפד שהתמיסה תכסה את כל שטח המדידה שבמקלון).
- בדוק את דרגת ה-pH שהתקבלה בכל מבחנה, ורשום אותה בטבלה.
- סמן במספרים 1-5 חמישה מקלונים לבדיקת גלוקוז.

ו. בתום 10 דקות מהתחלת הניסוי, בדוק את נוכחות גלוקוז במבחנות 1-5 בדרך זו:
היעזר במלקטת (פינצטה), וטבול כל מקלון בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר.
המתן חצי דקה, הוצא את המקלונים באותו סדר שבו הכנסת אותם, ובדוק אותם.



ז. רשום בטבלה שבעמוד הקודם את תוצאות בדיקת הגלוקוז.

לרישום התוצאות השתמש בסימונים שרירותיים אלה:

- 1 - לנוכחות מעטה של גלוקוז 2 - לנוכחות בינונית של גלוקוז 3 - לנוכחות גבוהה של גלוקוז
0 - להיעדר גלוקוז

הערה: ייתכן שלא תקבל בניסוי את כל דרגות הצבע.

ענה על שאלות 45-54.

45. א. העתק למחברתך מהטבלה שבעמוד הקודם את שתי העמודות המציגות את תוצאות הניסוי, ואת העמודה של מספרי המבחנות. (6 נקודות)
ב. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. (4 נקודות)

46. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)
ב. כיצד שינית אותו? (5 נקודות)

47. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)
ב. פעילות אנזימטית ניתן למדוד בשתי דרכים:
(1) על ידי מדידת קצב ההיעלמות של המגיבים.
(2) על ידי מדידת קצב ההיווצרות של התוצרים.
באיזו דרך השתמשת בניסוי זה? נמק את תשובתך. (8 נקודות)

48. בניסוי שערכת, ריכוז האנזים נשאר קבוע בכל המבחנות.
א. הסבר כיצד נשמר ריכוז האנזים קבוע. (4 נקודות)
ב. מהי החשיבות שבשמירה על גורם זה קבוע בניסוי? (5 נקודות)

49. לרשותך נייר מיליטמטרי. הצג עליו את תוצאות הניסוי בדרך גרפית. (11 נקודות)

50. מהי מסקנתך בנוגע להשפעה של דרגת ה- pH על קצב פירוק הסוכרוז?
נמק את תשובתך על פי תוצאות הניסוי. (11 נקודות)

51. אינברטאז הוא חלבון.
על סמך מידע זה, הסבר את התוצאות שקיבלת. (8 נקודות)

52. ציין תהליך אחד המתרחש בתאי שמרים, שבו מנוצל אחד התוצרים של פירוק סוכרוז. (8 נקודות)

53. בפרי שנשר על הקרקע מתפתחים שמרים, והם מפרקים את הסוכרוז שבו.
כמות הסוכרוז בפרי משתנה במהלך הפירוק שלו.
הועלתה השערה, שקצב ייצור האינברטאז בשמרים והפרשתו גבוהים יותר כאשר כמות הסוכרוז בפרי נמוכה יותר. נסח את שאלת המחקר לבדיקת השערה זו. (9 נקודות)

54. בניסויים שנערכו התקבלו ממצאים התומכים בהשערה שהועלתה (בשאלה 53).
הסבר מהו היתרון הביולוגי לשמרים בתופעה זו. (8 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 6 שלב א

בשלב א של בעיה 6 תעסוק בפעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 36-41. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

I. הכרת שיטה לזיהוי סוכר

א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות במספרים 1-3.

ב. סמן שלוש פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל:
על פיפטה אחת רשום "סוכרוז", על השנייה – "גלוקוז", ועל השלישית – "מים".
בפיפטות אלו תשתמש במהלך הניסוי.

על שולחןך שלושה כלים ובהם: תמיסת סוכרוז 2%, תמיסת גלוקוז 2%, מים מזוקקים.

ג. למבחנה 1 הכנס 2 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%.
- למבחנה 2 הכנס 2 מ"ל תמיסת גלוקוז 2%.
- למבחנה 3 הכנס 2 מ"ל מים מזוקקים.

לרשותך מקלונים לבדיקת סוכר. בקצה אחד שלהם יש נייר הספוג באינדיקטור. טבילת מקלון בתמיסה שמכילה סוכר מסוים תגרום לשינוי הצבע של הנייר מצהוב לירוק. ככל שהצבע המתקבל לאחר הטבילה בתמיסה הוא חזק יותר – הריכוז של סוכר זה בתמיסה גבוה יותר.

ד. באמצעות עט סימון, סמן במספרים 1-3 שלושה מקלונים לבדיקת סוכר.
- היעזר במלקטת (פינצטה), וכל מקלון שסימנת טבול בתמיסה שבמבחנה המסומנת באותו מספר.
- המתן חצי דקה, הוצא את המקלונים מהמבחנות באותו סדר שבו הכנסת אותם, ובדוק אותם.

ענה על שאלה 36.

36. א. תאר את תוצאות הבדיקה. (6 נקודות)
ב. על פי התוצאות, מהו סוג הסוכר שהאינדיקטור מזהה? (10 נקודות)

II. בדיקת הפעילות של האנזים אינברטאז בתסנין שמרים לא מורתח ובתסנין מורתח, בטמפרטורות שונות

לרשותך:

- תסנין שמרים, שהתקבל מסינון תרחיף שמרים דרך נייר סינון.
- שים לב: תרחיף שמרים מכיל תאי שמרים שעורבבו במים מזוקקים.
- התסנין אינו מכיל תאים.
- תסנין שמרים מורתח – התסנין התקבל בדרך שתוארה, ואחר כך הורתח במשך 5 דקות.

ה. סמן ארבע מבחנות במספרים 4-7.

ו. לכל אחת מהמבחנות 4-7 הוסף 2 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%.



ז. הכן שני אמבטי מים בטווחי הטמפרטורות:

8°C - 3°C

50°C - 45°C

- רשום את הטמפרטורה על כל אמבט.

ח. הכנס את מבחנות 4 ו-5 לאמבט של 8°C - 3°C .

- הכנס את מבחנות 6 ו-7 לאמבט של 50°C - 45°C .

ט. סמן שתי פיפטות של 5 מ"ל או של 2 מ"ל:

על פיפטה אחת רשום "תסנין", ועל השנייה – "תסנין מורתח".

י. לכל אחת ממבחנות 4, 6 הכנס 1 מ"ל תסנין שמרים לא מורתח.

- לכל אחת ממבחנות 5, 7 הוסף 1 מ"ל תסנין שמרים מורתח.

- ערבב את תכולת המבחנות על ידי טלטול קל.

יא. רשום את זמן התחלת הניסוי _____, והמתן 10 דקות.

בזמן ההמתנה:

- הקפד לשמור על הטמפרטורות באמבטים, בטווחים שצוינו בסעיף ז.

- סמן במספרים 4-7 ארבעה מקלונים לבדיקת סוכר.

- העתק למחברתך את הטבלה שלפניך, והשלם בה את מרכיבי הניסוי.

מספר המבחנה	תמיסת סוכרוז 2% (מ"ל)	תסנין שמרים לא מורתח (מ"ל)	תסנין שמרים מורתח (מ"ל)	הטמפרטורה $^{\circ}\text{C}$	תוצאות הבדיקה
4					
5					
6					
7					

יב. בתום 10 דקות מהתחלת הניסוי בדוק, לפי ההוראות בסעיף ד, את נוכחות הסוכר במבחנות 4-7, וענה על שאלה 37.

37. א. רשום בטבלה שבמחברתך את תוצאות הבדיקה. (8 נקודות)

לרישום התוצאות השתמש בסימונים שרירותיים אלה:

1 - לנוכחות מעטה של סוכר

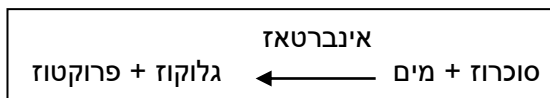
2 - לנוכחות גבוהה יותר של סוכר

0 - להיעדר סוכר

ב. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. (8 נקודות)

אינברטאז הוא אנזים המופרש מתאי השמרים, ופועל בסביבה החוץ-תאית.

אינברטאז מזרז פירוק (הידרוליזה) של הדו-סוכר סוכרוז לשני חד-סוכרים, גלוקוז ופרוקטוז, לפי הנוסחה שלפניך:





ענה על שאלות 38-41.

38. היעזר במידע שקראת על אינברטאז, והסבר את תפקיד השמרים בניסוי שערכת. (14 נקודות)

39. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת, וכיצד מדדת אותו? (12 נקודות)

40. א. הצע טיפול נוסף, שיוכל לשמש בקרה לניסוי. (8 נקודות)
ב. הסבר מה בקרה זו יכולה לתרום להבנת התהליך הנבדק. (9 נקודות)

41. אינברטאז הוא חלבון.

בניסוי זה בדקת את השפעת הטמפרטורה על פעילות אינברטאז בשני סוגי טיפול:

(1) הרתחת תסנין השמרים לפני הניסוי.

(2) השהיית המבחנות בטמפרטורות שונות בזמן הניסוי.

א. תאר את השפעת הטמפרטורה על פעילות אינברטאז בכל אחד משני סוגי הטיפול. (9 נקודות)

ב. הסבר את ההבדל בתוצאות בין שני סוגי הטיפול. (11 נקודות)

העבר את הכלים שהשתמשת בהם לכלי המיועד לפסולת.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 6 שלב ב

בשלב ב של בעיה 6 תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 56-65. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

בשלב ב של הבעיה תעסוק בתוצאות ניסוי, שבו חקרו את פעילות האנזים אינברטאז בתסנין שמרים שעבר טיפולים שונים. קדמה לניסוי הכנה של עקומת כיול לבדיקת ריכוז גלוקוז.

הכנה של עקומת כיול לבדיקת ריכוז גלוקוז

- החוקרים הכינו תמיסות גלוקוז במים בריכוזים שונים.
- אחר כך הוסיפו לכל תמיסה 2 טיפות של החומר SNR.
- חומר זה מגיב עם גלוקוז ומתקבל תוצר צבעוני. עוצמת הצבע של התוצר תלויה בריכוז הגלוקוז. עוצמת הצבע נמדדת באמצעות בליעת האור במכשיר הנקרא ספקטרוֹפוטוֹמֶטֶר.
- על הבדיקות חזרו שלוש פעמים.

תוצאות הבדיקות מוצגות בטבלה 1.

הנתונים שבטבלה הוקלדו עבורך. כדי להשתמש בהם, עבוד לפי הוראות אלה:
שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.

- א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני EXCEL.
- ב. טען את קובץ tables1 שבו שתי טבלאות. עבור לטבלה 1.

E	D	C	B	A	
טבלה 1: השפעת ריכוז הגלוקוז על עוצמת הצבע					1
	עוצמת הצבע (יחידות בליעת אור)			ריכוז הגלוקוז בתמיסה (מיקרוגרם/מ"ל)	2
	חזרה 3	חזרה 2	חזרה 1		3
	0.14	0.15	0.16	0	4
	0.36	0.37	0.36	25	5
	0.80	0.71	0.79	50	6
	1.36	1.24	1.25	75	7
	1.79	1.79	1.82	100	8

ענה על שאלות 56-59.

56. מהי חשיבות החזרות בבדיקה המתוארת? בתשובתך הסתמך על התוצאות המוצגות בעמודות D-B בטבלה 1. (6 נקודות)

57. א. חשב בעמודה E את הממוצע של עוצמות הצבע (ביחידות של בליעת אור) בכל ריכוז של גלוקוז. (2 נקודות)

ב. כתוב כותרת מתאימה לעמודה E. (5 נקודות)

- העתק למחברתך את נוסחת התא E6.

ג. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

לדוגמה: בעל תעודת הזהות 304567123 יוסיף לכותרת הטבלה את הספרות 67123.

- שמור בתקליטון את הקובץ בשם חדש: tables2.



ד. עליך להציג (על צג המחשב) את עקומת הכיול בהצגה גרפית מתאימה.
הערה: כדי להכין תרשים המתבסס על שתי עמודות לא סמוכות בטבלה, עבוד בדרך זו:
סמן את אחת העמודות, לחץ על מקש Ctrl, וכשהמקש לחוץ, סמן את העמודה השנייה.

58. הכן את ההצגה הגרפית של עקומת הכיול.
הוסף לכותרת ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של תעודת הזהות שלך. שמור בתקליטון את הקובץ tables2, כולל ההצגה הגרפית. (9 נקודות)

59. מה תוכל להסיק בנוגע ליחס בין ריכוז הגלוקוז ובין עוצמת הצבע, על פי עקומת הכיול? (8 נקודות)

ניסוי 1:

בניסוי בדקו החוקרים את קצב הפעילות של האנזים אינברטאז בתסנין שמרים בנוכחות המעכב CuSO_4 (נחושת גפרתית) בריכוזים שונים.

מהלך הניסוי:

- הכינו תסנין שמרים.
- את התסנין הוסיפו למבחנות שהכילו תמיסת סוכרוז בריכוז 2% וריכוזים שונים של תמיסת CuSO_4 .
- 10 דקות לאחר שהוסיפו את תסנין השמרים למבחנות, בדקו את בליעת האור בתמיסות המכילות ריכוזים שונים של המעכב.
- תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 2.

F	E	D	C	B	A	
טבלה 2						13
						14
סטיית התקן	ממוצע עוצמות הצבע (יחידות בליעת אור)	עוצמת הצבע (יחידות בליעת אור)			ריכוז CuSO_4 (mM)	15
		חזרה 3	חזרה 2	חזרה 1		16
0.06	1.26	1.32	1.23	1.22	0.0	17
0.03	0.68	0.70	0.69	0.65	0.2	18
0.02	0.34	0.35	0.35	0.32	0.4	19
0.02	0.27	0.29	0.25	0.26	0.6	20
0.01	0.15	0.16	0.15	0.16	0.8	21
0.01	0.15	0.15	0.13	0.16	1.0	22

ענה על שאלות 60-65.

60. א. כתוב כותרת מתאימה לטבלה. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של תעודת הזהות שלך. שמור בתקליטון את הקובץ tables2. (5 נקודות)
ב. חוקרים ערכו שוב אותו ניסוי (ניסוי 2) ובו 3 חזרות, והתקבלו התוצאות שלפניך.

ממוצע הבליעה (יחידות בליעת אור)	סטיית התקן
1.29	0.07
0.69	0.05
0.33	0.02
0.26	0.03
0.14	0.02
0.14	0.08

הסבר מהי משמעות ההבדל בין ערכי סטיות התקן של ניסוי 1 וערכי סטיות התקן של ניסוי 2. (אין צורך לערוך חישובים). (7 נקודות)



61. א. מהי ההצגה הגרפית המתאימה לתוצאות הניסוי – דיאגרמת עמודות או גרף רציף? נמק. (6 נקודות)
ב. הכן על צג המחשב את ההצגה הגרפית.
הוסף לכותרת ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של תעודת הזהות שלך. שמור בתקליטון את הקובץ tables2, כולל ההצגה הגרפית. (9 נקודות)

62. א. תאר את תוצאות הניסוי. (4 נקודות)
ב. באיזה טווח של ריכוזי CuSO_4 עיכוב פעילות האנזים הוא הגבוה ביותר? הסבר על פי מה קבעת את תשובתך. (6 נקודות)

63. א. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך.

ריכוז המעכב (mM)	ממוצע ריכוזי הגלוקוז (מיקרוגרם/מ"ל)
0	
0.2	
1	

- על פי תוצאות הניסוי ובעזרת עקומת הכיול שהכנת בשאלה 58, מצא את ממוצע ריכוזי הגלוקוז שהתקבלו בכל אחד מריכוזי המעכב שבטבלה. רשום אותם בטבלה שבמחברתך. (5 נקודות)
ב. תאר דרך אפשרית אחת שבה חומר מעכב יכול לגרום לעיכוב פעילותו של אנזים. (6 נקודות)

64. בפרי שנשר על הקרקע מתפתחים שמרים, והם מפרקים את הסוכרוז שבו. כמות הסוכרוז בפרי משתנה במהלך הפירוק שלו. הועלתה השערה, שקצב ייצור האינברטאז בשמרים והפרשתו גבוהים יותר כאשר כמות הסוכרוז בפרי נמוכה יותר. נסח את שאלת המחקר לבדיקת השערה זו. (9 נקודות)

65. בניסויים שנערכו התקבלו ממצאים התומכים בהשערה שהועלתה (בשאלה 64).
הסבר מהו היתרון הביולוגי לשמרים בתופעה זו. (8 נקודות)

בסיום עבודתך:

- שמור מחדש את הקובץ tables2 בשם שכולל את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
- בדוק שהקובץ כולל: את טבלה 1 וההצגה הגרפית שלה, ואת טבלה 2 וההצגה הגרפית שלה.
- הדפס: את טבלה 1 וההצגה הגרפית שלה, ואת טבלה 2 וההצגה הגרפית שלה. בדוק את התדפיסים.
- רשום על התקליטון את המספר המלא של תעודת הזהות שלך.

ב ה צ ל ח ה !