



בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד
תשס"ב, 2002

שאלון מס. 043004

בעיות 4, 5, 6

חלק א

השאלות בחלק זה משותפות לבעיות 4, 5, 6. השאלות ממוספרות במספרים 1-5. מספר הנקודות לכל שאלה מופיע לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

בחלק זה של הבעיה תשווה את עוצמת פעילות האנזים קטלאז בחלקים הנאכלים של שני צמחים: גזר ותפוח-אדמה. (בגזר תבדוק שורש מעובה, ובתפוח-אדמה תבדוק פקעת, שהיא גבעול מעובה.) האנזים קטלאז מפרק מי-חמצן (H_2O_2) למים ולחמצן. החמצן הנפלט מצטבר כבועות: "קצף". ההנחה היא שכל שנפלט יותר חמצן מצטבר יותר קצף.

- סמן שתי מבחנות במספרים 1, 2.
- הכנס לכל אחת מהמבחנות 3 מ"ל תמיסת מי-חמצן.
- הכן מהגזר קוביה שכל אחת מצלעותיה באורך של כ- $1/2$ ס"מ (אין צורך לדייק). הקוביה יכולה לכלול רקמות שונות פרט לקליפה. הכן את הקוביה בדרך זו: חתוך את אחד הקצוות של הגזר, פרוס פרוסה בעובי של כ- $1/2$ ס"מ (אין צורך לדייק) וחתוך ממנה את הקוביה הנדרשת.
- הכן באותה דרך (סעיף ג) קוביה דומה מתפוח-אדמה.
- הכנס את קוביית הגזר למבחנה 1, ואת קוביית תפוח-אדמה למבחנה 2.
- התבונן במתרחש במבחנות במשך 2-5 דקות.

ענה במחברת הבחינה על שאלות 1-5 :

- העתק למחברתך את הטבלה שלהלן, והשלם אותה. (16 נקודות)
(5 נקודות) כותרת הטבלה: (השלם במחברת הבחינה)

מבחנה	הסובסטרט (מצע)	מקור האנזים	כמות (יחסית) של התוצר /ים* בתום הניסוי

- השתמש בסימונים: - ; + ; ++ וכ' בכדי לציין את הכמות היחסית של התוצר /ים.
- איזה תוצר/ים זיהית בניסוי? ציין כיצד קבעת את כמותו/ם היחסית. (12 נקודות)



3. האם היית מצפה לתוצאות שונות במבחנה 2 לו חתכת את קוביית תפוח האדמה ל- 4 קוביות

קטנות? נמק.
(12 נקודות)

4. לאחר שתפסק פליטת הבועות במבחנה 2, האם אפשר לחדש אותה על ידי הוספת:

- א. מי-חמצן בלבד ? נמק.
ב. קוביית תפוח-אדמה בלבד ? נמק. (18 נקודות)

5. האם חסרה בקרה בניסוי שבצעת? נמק. (12 נקודות)

מסור לבוחן את השאלון שבידך (חלק א' של בעיה 4, 5, או 6) עם המחברת,
וקבל ממנו את שאלון 043005 (חלק ב' של הבעיה המתאימה) עם מחברת נוספת.

בעיה 6 – עבור לעבוד עם גליון אלקטרוני

ב ה צ ל ח ה !



שאלון מספר 043005

בעיה 4

חלק ב'

השאלות בחלק זה ממוספרות במספרים 34-43. מספר הנקודות לכל שאלה מופיע לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

בחלק זה של הבחינה תבדוק את השפעת רמת החומציות (pH) על פעילות האנזים קטלאז. להזכירך, האנזים קטלאז מפרק מי-חמצן למים ולחמצן. החמצן הנפלט מצטבר כבועות: "קצף". ההנחה היא שכל שנפלט יותר חמצן מצטבר יותר קצף.

הכן מיצוי מפקעת של תפוח-אדמה בדרך זו:

- רשום על מבחנה: "מיצוי תפוח"א" והצב אותן בכן מבחנות.
- רפד משפך קטן בשכבה כפולה של מלמלה (גזה), והצב אותו במבחנה א.
- קלף בעזרת סכין כרבע פקעת של תפוח-אדמה והשלך את הקליפה לכלי הפסולת.
- בעזרת מגרדת (פומפיה) רסק את חלק הפקעת שקלפת לצלחת פטרי, עד שיצטבר רסק בכמות של כ- 2 כפות גדושות.
- הוסף לרסק 10 מ"ל מים מזוקקים וערבב היטב, תוך מעיכה קלה של הרסק.
- סנן את הנוזל והרסק דרך המשפך עם הגזה אל המבחנה שהכנת. סחט מעט את הרסק.
- רשום על כלי קטן "מיצוי מהול" והכנס לתוכו 15 מ"ל מים מזוקקים.
- קח בפיפטה 5 מ"ל מהמיצוי שסיננת למבחנה (השתדל לא לקחת מהמשקע) העבר למים שבכלי "מיצוי מהול", וטלטל בעדינות את הכלי לשם ערבוב. כעת יש בכלי מיצוי מהול.
- סמן 6 מבחנות במספרים 1 – 6, והצב אותן בכן מבחנות.
- הכן את תכולת המבחנות על-פי הטבלה שלהלן:

הכנת המבחנות לניסוי

מספר המבחנה	מ"ל מיצוי מהול	טיפות NaOH	טיפות HCl	מים מזוקקים
1	3	2	---	
2	3	4	---	
3	3	---	---	
4	3	---	2	
5	3	---	4	
6	---	---	---	3 מ"ל

- השווה את הנפח בכל המבחנות על-ידי הוספת טיפות מים מזוקקים. רשום לאילו מבחנות הוספת מים, וציין את מספר הטיפות שהוספת לכל אחת מהן.
- בדוק את ה-pH בכל אחת מהמבחנות: קח בעזרת פיפטה פסטר (או קשית שתייה דקה) טיפה קטנה מהנוזל הנבדק, וטפטף אותה על פיסה של נייר לבדיקת pH (באורך של כ- 1 ס"מ). הקפד להשתמש בנייר חדש ובפיפטה (או קשית) נקיה לכל בדיקה.
- רשום ממצאך. אם צבע הנייר בבדיקה שערכת הוא צבע ביניים שאינו מאפשר לך להחליט, רשום זאת כערך ממוצע. כדוגמה, צבע שבין הצבע של pH 6 (במפתח הצבעים) ובין pH 7, רשום כ: pH 6.5.



- י.ד. הכנס לכל אחת מ- 6 המבחנות 3 מ"ל מי-חמצן ($3\% \text{H}_2\text{O}_2$).
- טו. רשום את השעה והמתן 7 דקות. בינתיים הכן את הטבלה הנדרשת בשאלה 1.
- טז. לאחר שחלפו 7 דקות, סמן (בעזרת כתבן) על כל אחת מהמבחנות לאיזה גובה הגיע בה הקצף.
- יז. מדוד (בעזרת סרגל) את המרחק בין פני הנוזל לבין קו גובה הקצף שסימנת. מרחק זה הוא מדד לפעילות האנזים. רשום ממצאך.

ענה על שאלות 34 - 43 במחברת הבחינה:

34. בנה טבלה וסכם בה את מערך הניסוי ואת תוצאותיו. תן כותרת לטבלה.
(תוכל להיעזר בטבלה שבסעיף י.) (18 נקודות)
- עליך להציג בדרך גרפית את הקשר שבין רמת ה-pH לבין רמת פעילות האנזים קטלאז.
35. באיזו דרך גרפית תציג קשר זה: עקום או דיאגרמת עמודות? נמק. (7 נקודות)
36. לרשותך נייר מילימטרי: הצג את התוצאות בדרך שבחרת (אל תכלול בהצגה את מבחנה 6). (12 נקודות)
37. על סמך ההצגה הגרפית, תאר את הקשר שבין רמת ה-pH לבין רמת פעילות האנזים. בתיאורך השתמש במונח "pH מיטבי" או "pH אופטימלי". (10 נקודות)
38. הסבר מדוע יש קשר בין רמת ה-pH לבין רמת פעילות האנזים. (7 נקודות)
39. האם היית מצפה לאותו pH אופטימלי לו היית בודק את פעילותו של אנזים אחר? (8 נקודות)
40. נתבקשת לתכנן ניסוי דומה לזה שערכת, בו יקבע מהו ה-pH המיטבי של האנזים ברמת דיוק של 0.1 יחידות pH (כלומר: להבחין בין עשירית יחידות pH. כדוגמה: 5.6; 5.7 וכו'). (10 נקודות)
- בניסוי תוכל להשתמש רק ב- 10 מבחנות. באיזה טווח pH תבחר לבצע את הניסוי? נמק על סמך תוצאות הניסוי שערכת.
41. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי המתוכנן? (7 נקודות)
42. מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (7 נקודות)
43. ציין 2 גורמים שחשוב לשמורם קבועים בניסוי המתוכנן. (9 נקודות)

מסור לבוחן את שאלון חלק ב של בעיה זו (בעיה 4) עם המחברת

ב ה צ ל ח ה !



שאלון מספר 043005

בעיה 5

חלק ב'

השאלות בחלק זה ממוספרות במספרים 45-54. מספר הנקודות לכל שאלה מופיע לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

בחלק זה של הבחינה תבדוק את פעילות האנזים קטלאז בפרי הפלפל, ותבדוק רקמות של פרי זה במיקרוסקופ.

להזכירך, האנזים קטלאז מפרק מי-חמצן למים ולחמצן. החמצן הנפלט מצטבר כבועות: "קצף".

- א. חתוך שתי חתיכות מפרי פלפל אדום, כל חתיכה בערך בגודל של 2×2 ס"מ (אין צורך לדייק). הקפד לא לפצוע את חתיכות הפרי בזמן ההכנה (פרט, כמובן, לחתכים שבהיקף), והשתדל שהחתיכות יהיו מקטעי פרי ללא המחיצות הפנימיות הבהירות.
- ב. הנח את שתי החתיכות על צלחת קטנה באופן כזה שבחתיכה אחת – יפנה צד הקליפה כלפי מעלה, ובאחרת – יפנה צד הציפה (החלק הבשרני של הפרי) כלפי מעלה.
- ג. בעזרת סכין חד גרד את השכבה העליונה של אזור קטן (בערך 0.3×0.3 ס"מ) במרכז כל אחת משתי החתיכות, כך שתיווצר מעין גומה קטנה. בעזרת הסכין פצע מעט את התאים שבגומה.
- ד. טפטף על כל אחת מחתיכות הפלפל תמיסת מי-חמצן, טיפה אחת בגומה שיצרת וטיפה אחת באזור שאיננו מגורד.
- ה. התבונן במתרחש במשך כ-3 דקות.

ענה על שאלות 45 - 46 במחברת הבחינה.

45. סכם ממצאיך. (8 נקודות)

46. הצע הסבר לממצאים שסיכמת. (15 נקודות)

עליך להכין מפרי פלפל שני מתקנים להסתכלות במיקרוסקופ: האחד מהקליפה והשני מהציפה. עשה זאת כך:

- א. סמן זכוכית נושאת אחת בספרה 1, ואת השנייה בספרה 2. טפטף על כל אחת מהזכוכיות טיפת מים.
- ב. קח חתיכת פרי פלפל, "קפל" אותה כלפי חוץ עד שתשבר הציפה, והפרד בין שני החלקים שנשברו בתנועת משיכה – כך שבשולי השבר ייווצרו שוליים של קליפה דקה. משוך במלקטת (פינצטה) מעט רקמה משוליים אלה, והעבר אותה לטיפת המים שעל זכוכית 1 (העזר בסיכת מתקן).
- ג. קח חתיכת פרי פלפל, ובעזרת הסכין הסר את הקליפה מעל שטח של כ- 2×2 ס"מ (אין צורך לדייק!), כך שיחשפו תאי ציפה. גרד או משוך בפינצטה מעט מהציפה שחשפת, והעבר אותה לטיפת המים שעל זכוכית 2.
- ד. כסה כל אחד מהמתקנים בזכוכית מכסה.
- ה. התבונן במתקן 1 מבעד להגדלה הקטנה של המיקרוסקופ וחפש אזור שבו יש שכבה חד-תאית של תאים (בדרך כלל בשולי המתקן).



ענה על שאלות 47 - 48 במחברת הבחינה.

47. בחר את ההגדלה הנוחה לך, וצייר 3 – 4 תאים של קליפת הפלפל; תן כותרת לציור שציירת עפ"י מתקן 1, רשום את ההגדלה וציין בציור את הפרטים שאתה מזהה בתאים. (15 נקודות)

יא. התבונן במתקן 2 מבעד להגדלה הקטנה של המיקרוסקופ וחפש אזור שבו יש שכבה חד-תאית של תאים (בדרך כלל בשולי המתקן). אם לא תצליח לאתר שכבה חד-תאית, מקד הסתכלותך בתאים הנמצאים באותו מישור.

48. האם הצבען (פיגמנט) בתאי פרי הפלפל מפוזר בציטופלסמה או מרוכז באברונים (כרומופלסטים)? נמק על סמך הסתכלויותך. (8 נקודות)

יב. התבונן שוב במתקן 2, בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ. אם המתקן התייבש – הכן מתקן חדש מציפת פרי הפלפל (על-פי ההנחיות שבסעיף ח).

יג. קרא את סעיפים יג, יד לפני שתמשיך בעבודתך.

יד. בעוד מתקן 2 נמצא על שולחן המיקרוסקופ, הוסף למתקן מי-חמצן. עשה זאת כך: טפטף בזירות 2 – 3 טיפות מי-חמצן סמוך לשוליים הימניים של הזכוכית הנושאת, קרב נייר סופג לשוליים השמאליים שלה, וספוג בעזרת הנייר את עודף הנוזל.

טו. הקפד שלא לטפטף מי-חמצן על המיקרוסקופ, והשתדל שלא להזיז את המתקן ממקומו.

טז. התבונן מיד במתרחש במתקן מבעד להגדלה הקטנה של המיקרוסקופ. המשך להתבונן 2 - 3 דקות.

ענה על שאלות 49 - 50 במחברת הבחינה.

49. תאר את מה שהתרחש במתקן והסבר את התופעה. (7 נקודות)

50. איזה הבדל עשוי להיות בין מה שראית אחרי טפטוף מי-חמצן על מתקן 2, לבין מה שצפוי לראות אחרי טפטוף מי-חמצן על מתקן 1? נמק, ובנימוקך התבסס גם על תוצאות הבדיקה שערכת בסעיפים ד, ה. (8 נקודות)

עליך לתכנן ניסוי שבו תבדוק באילו תאים של פלפל עוצמת הפעילות של קטלאז גבוהה יותר: בתאי הקליפה או בתאי הציפה. אפשר לערוך את הניסוי במבחנות (בדומה לניסוי שערכת בחלק א של הבחינה) ובהן למדוד את כמות התוצר, או על-ידי הסתכלות במיקרוסקופ.

51. באיזו דרך תבחר? נמק. (10 נקודות)

52. מהו המשתנה הבלתי-תלוי בניסוי המתוכנן? (5 נקודות)

53. מהי דרך מדידת המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (7 נקודות)

54. ציין 2 גורמים שחשוב לשמרם קבועים בניסוי המתוכנן. (9 נקודות)

מסור לבוחן את שאלון חלק ב של בעיה זו (בעיה 4) עם המחברת

ב ה צ ל ח ה !



שאלון מספר 043005

בעיה 6

חלק ב'

השאלות בחלק זה ממוספרות במספרים 56-65. מספר הנקודות לכל שאלה מופיע לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

הוראות לתלמיד: לפניך בעיה שבה תעסוק בעזרת גיליון אלקטרוני. אל תמהר ושקול היטב את צעדיך. רשום את תשובותיך בעט במחברת הבחינה. חומר עזר מותר בשימוש: נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני.

בחלק זה של הבחינה תעסוק בתוצאות של ניסויים, שבהם נבדקה השפעת רמת החומציות (pH) על פעילות האנזים קטלאז.

להזכירך, האנזים קטלאז מפרק מי-חמצן למים ולחמצן. החמצן הנפלט מצטבר כבועות: "קצף". ההנחה היא שככל שנפלט יותר חמצן מצטבר יותר קצף.

בניסויים נבדקה פעילות קטלאז במיצוי מפקעת של תפוח-אדמה. עוצמת הפעילות נקבעה על-פי גובה הקצף שהצטבר בכל מבחנה ביחידת זמן.

להלן מערך הניסוי.

מערך הניסוי: הוכנו 12 מבחנות. למבחנות 1 – 11 הכניסו 3 מ"ל מיצוי תפוח-אדמה, ולמבחנה 12 הכניסו 3 מ"ל מים מזוקקים.

לחלק מהמבחנות הוספו טיפות מתמיסת NaOH (בשני ריכוזים שונים), לחלקן - הוספו טיפות מתמיסת HCl, ובכל המבחנות השלימו במים לאותו נפח סופי.

בכל המבחנות נבדקה רמת החומציות (pH).

ביצוע הניסוי: לכל אחת מהמבחנות הוספו 5 מ"ל מתמיסת מי חמצן (H_2O_2).

המבחנות הוחזקו בטמפרטורה של $250^{\circ}C$ במשך 5 דקות, ולאחר מכן נמדד גובה הקצף בכל אחת מהן. גובה זה הוא מדד לפעילות האנזים.



בטבלה 1(6) שלהלן מסוכם מערך הניסוי ומוצגות התוצאות. הנתונים שבטבלה הוקלדו עבורך, וכדי להשתמש בהם נהג על-פי הוראות אלה:

- א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני.
ב. טען את קובץ tables, שבו טבלה 1(6).
ג. הקלד את כותרת טבלה 1(6) ואת כותרות העמודות של אותה טבלה על-פי הטבלה שלפניך (הקפד להקליד לאותם תאים):

I	H	G	F	E	D	C	B	A	
טבלה 1(6): פעילות קטלאז מפקעת תפוח-אדמה ברמות שונות של חומציות									1
מספר מבחנה מ"ל מיצוי טיפות NaOH טיפות HCl טיפות מים pH מ"ל מי-חמצן גובה הקצף במ"מ									2
	43	3	7.5	7	-	1	3	1	3
	30	3	8.5	6	-	2	3	2	4
	5	3	10	5	-	3	3	3	5
	3	3	12	4	-	4	3	4	6
	3.5	3	12	-	-	8	3	5	7
	5	3	5	7	1	-	3	6	8
	3	3	4.5	6	2	-	3	7	9
	1	3	3	5	3	-	3	8	10
	0.1	3	2.5	4	4	-	3	9	11
	35	3	7	8	-	-	3	1	12
	33	3	7	8	-	-	3	11	13
	0	3	7	מ"ל 8 + 3	-	-	-	12	14
									15

ד. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך. לדוגמה: בעל תעודת זהות שמספרה 034567123 יוסיף לכותרת הטבלה 67123.

ענה על שאלות 56 - 65 במחברת, אלא אם יש הנחיה אחרת.

56. בשאלה זו שני סעיפים:

- א. מה אפשר להסיק על סמך ההשוואה בין מבחנה 11 למבחנה 12? (5 נקודות)
- ב. בנה (על צג המחשב) טבלה חדשה, שתכלול רק שלוש עמודות: האחת - מספר המבחנה, השניה - רמת החומציות (ה-pH) והשלישית - גובה הקצף. כלול בטבלה זו רק את מבחנות 1 - 11 (ללא מבחנה 12). לאחר שבנית את הטבלה סדר אותה (על צג המחשב) על-פי סדר עולה (או יורד) של רמת ה-pH (שים לב לשמור על הקשר שבין מספר המבחנה לתכולתה). קרא לטבלה זו "טבלה 2". תן לה כותרת, הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך, ושמור את הטבלה בתקליטון. (7 נקודות)



57. בשאלה זו שני סעיפים:

א. התבונן בטבלה 2 שבנית, וציין במחברת הבחינה באיזה מהמבחנות נבדקה אותה רמת חומציות (pH). (6 נקודות)

ב. למבחנות אלה (תשובה 2א): חשב את גובה הקצף הממוצע לכל רמת pH. רשום את תוצאות החישובים בעמודה נוספת (רביעית) בטבלה 2, באחת השורות של רמת ה-pH המתאימה, ותן כותרת לעמודה זו. אחרי הוספת העמודה שמור שוב את טבלה 2 בתקליטון. (6 נקודות)

58. בשאלה זו שני סעיפים:

א. על סמך טבלה 2 בנה טבלה חדשה, שבה רק שתי עמודות: האחת - רמת החומציות (ה-pH), והשניה - גובה הקצף. השתמש בערכים הממוצעים שחישבת לגבי רמות החומציות המתאימות. (או: הקפד שכל רמת pH תהיה מיוצגת רק פעם אחת). קרא לטבלה החדשה "טבלה 3". תן לה כותרת, הוסף לכותרת את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך, ושמור את הטבלה בתקליטון. (4 נקודות)

ב. על סמך טבלה 3, הצג (על צג המחשב) בהצגה גרפית מתאימה, את הקשר שבין רמת ה-pH לבין רמת הפעילות של האנזים קטלאז. הוסף לכותרת ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך, ושמור אותה בתקליטון. (9 נקודות)

59. על סמך ההצגה הגרפית, תאר את הקשר שבין רמת ה-pH לבין רמת פעילות האנזים. בתיאורך השתמש במונח "pH מיטבי" או "pH אופטימלי". (10 נקודות)

60. הסבר מדוע יש קשר בין רמת ה-pH לבין רמת פעילות האנזים. (7 נקודות)

61. האם היית מצפה לאותו pH אופטימלי לו היית בודק את פעילותו של אנזים אחר? (8 נקודות)

62. נתבקשת לתכנן ניסוי דומה לזה שערכת, בו יקבע מהו ה-pH המיטבי של האנזים ברמת דיוק של 0.1 יחידות pH (כלומר: להבחין בין עשירית יחידות pH. כדוגמה: 5.6 ; 5.7 וכו'). בניסוי תוכל להשתמש רק ב- 10 מבחנות. באיזה טווח pH תבחר לבצע את הניסוי? נמק על סמך תוצאות הניסוי שאת נתוני עיבדת. (10 נקודות)

63. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי המתוכנן? (7 נקודות)

64. מהו המשתנה התלוי בניסוי המתוכנן? (7 נקודות)

65. ציין 2 גורמים שחשוב לשמרם קבועים בניסוי המתוכנן. (9 נקודות)

מסור לבוחן את שאלון חלק ב' של בעיה זו (בעיה 3) עם המחברת,
וצרף אליהם את תדפיס הקבצים והתקליטון.

ב ה צ ל ח ה !