

כתיבה ועריכה יוטקו צרפתי
בעיה 1 - תשס"ט
בבעיה זו תעסוק בפעילות האנזים אוראז ביצורים שונים.

חלק ראשון: בדיקה של פעילות האנזים אוראז, המזרז פירוק אוראז – בזרעים מותפחים של סויה
 אוראז היא תוצר של תהליכים מטבוליים שונים (תהליכי חילוף חומרים) בתאים חיים.
 בתאים של יצורים שונים מצוי האנזים אוראז, המזרז פירוק אוראז. שאחד מתוצרי הפירוק שלו הוא החומר
בסיס האַמוֹן, (חומר בעל תגובה בסיסית (NH_4OH)).
 מזרעי סויה שנכתשו וסוננו הוכן מיצוי שהכיל את האנזים אוריזא והשתמשו בו לצורך פירוק אוריאה
במבחנות.

להלן שלבי העבודה בניסוי:

- א. ב-4 מבחנות הוכנו תמיסות מיצוי בריכוזים שונים
- ב. למבחנות הוספה תמיסת אוראה – לפי הרשום בטבלה 1.
- ג. כעבור שתי דקות בדקו את רמת ה PH במבחנות ראה טבלה 1.

טבלה 1

	נפח המיצוי (מ"ל)	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת אוראה (מ"ל)	ריכוז מיצוי (%)	רמת החומציות במבחנה (PH)
א	3	1	0		4
ב	1	2.5	0.5		7
ג	2	1.5	0.5		10
ד	3	0.5	0.5		12

שאלות:

1. חשב את הריכוז היחסי של המיצויים בכל אחת מהמבחנות א-ד.
שים לב: ריכוז המיצוי ייחשב ל- 100%, והנפח הסופי בכל מבחנה הוא 4 מ"ל (6 נקודות)

ריכוז מיצוי	המבחנה
75	א
25	ב
50	ג
75	ד

2. הוסף כותרת לטבלה. (6 נקודות)

השפעת ריכוז / נפח מיצוי [מזרעי סויה] על [קצב] פירוק אוראה / פעילות אנזימטית, על מספר טיפות חומצה / על
 כמות בסיס אַמוֹן

3. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי? כיצד נקבע? (6 נקודות)

ריכוז האנזים אוריאז / ריכוז המיצוי- הוכנו תמיסות בריכוזים שונים על ידי מיהול המיצוי במים

4. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי? (6 נקודות)

קצב פעילות האנזים / פירוק אוראה

ב. מהי דרך המדידה של המשתנה? (6 נקודות)

בדיקת רמת ה-PH

5. א. בניסוי המתואר הריכוז ההתחלתי של תמיסת אוראה במבחנות ב-D הוא קבוע.

הסבר מדוע חשוב לשמור על גורם זה קבוע במערך הניסוי (6 נקודות)

כי ריכוז הסובסטרט / אוראה משפיע על קצב התהליך ובניסוי נבדקת השפעת גורם אחר / ריכוז האנזים / ריכוז המיצוי

ב. ציין גורם אחר שנשמר קבוע במערך הניסוי. (2 נקודות)

טמפרטורה / משך התהליך / סוג אינדיקטור / נפח אינדיקטור / נפח כולל / ריכוז חומצה / מקור המיצוי / דרגת pH התחלתית

6. מבחנה א היא מבחנת בקרה. הסבר את החשיבות של בקרה זו במערך הניסוי. (6 נקודות)

א. להשוואת הצבע שבכל המבחנות במהלך הבדיקה לצבע שבמבחנה א (בלנק) שבה אין אוראה / לא מתרחש תהליך פירוק

ב. כדי להוכיח ששינוי דרגת pH מתרחש בנוכחות אוראה [שהיא הסובסטרט] / אינו מתרחש בהשפעת המיצוי.

ג. כדי לשלול הסבר חלופי על פיו שינוי דרגת pH נגרם בגלל נוכחות / ריכוז מיצוי

7. מהי המסקנה מתוצאות הניסוי? הסבר את הקשר בין תוצאות הניסוי לבין המסקנה. (6 נקודות)

ככל שריכוז האנזים אוראז גבוה יותר גדל [קצב] פירוק אוראה / היווצרות בסיס האמון / תהליך אנזימטי

הסבר: ככל שגדל ריכוז/נפח המיצוי, נדרשו יותר טיפות חומצה [כי התקבל יותר תוצר]

חלק שני: בדיקה של פעילות של אנזים אוראז בחיידק הליקובקטר פילורי

האנזים אוראז נוצר ~~גם~~ בתאים של אורגניזמים שונים, וביניהם החיידק הליקובקטר פילורי (ה. פילורי) הגורם למחלה "כיב (פצע) קיבה" ("אולקוס") באדם.

אצל רוב האנשים הסובלים ממחלה זו החיידק מצוי בחלק הפנימי של דופן הקיבה.

האנזים אוראז המופרש מהחיידק מזרז את הפירוק של האוראה המצויה במיץ הקיבה.

8. בקיבה מופרש מיץ קיבה המכיל גם חומצה חזקה. בתנאים אלו רוב החיידקים אינם יכולים להתקיים.

התבסס על התוצאות שקיבלת בחלק הקודם ועל המידע שבתחילת חלק זה, והצע הסבר ליכולת של

החיידק ה. פילורי להתקיים בקיבה. (6 נקודות)

החיידק מפרק אוראה [שנמצאת במיץ קיבה] / מפריש אוראז, תוצר הפירוק של אוראה הוא בסיס המנטרל את החומצה המופרשת במיץ קיבה.

חוקרים פיתחו שיטה לבדיקת הנוכחות של החיידק ה. פילורי בקיבה, ללא חדירה לגוף הנבדק. השיטה מבוססת על כך שבפירוק אוראה מתקבל גם פחמן דו-חמצני (בנוסף לבסיס האמון שנבדק בחלק הקודם) החוקרים נתנו לנבדקים, שסבלו ממחלות שונות במערכת העיכול, לשתות תמיסת אוראה שהפחמן שבה מסומן (C^*). התמיסה חסרת טעם ואינה גורמת נזק לנבדקים. אצל נבדקים שבקיבתם חל פירוק של אוראה מסומנת, נפלט פחמן דו-חמצני מסומן (C^*O_2).

הנבדקים נשפו אוויר למכשיר מדידה בזמנים שונים לאחר שתיית האוראה המסומנת. החוקרים מדדו את כמות ה- C^*O_2 באוויר שנשף כל אחד מהנבדקים. על פי תוצאות הבדיקה, החוקרים מיינו את הנבדקים לשתי קבוצות, א-ב.

בטבלה 2 מוצגים ממוצעים של תוצאות המדידות של שתי קבוצות הנבדקים.

טבלה 2

הזמן לאחר שתיית אוראה מסומנת (דקות)	ממוצע C^*O_2 שנפלט בנשיפה (יחידות שרירותיות)	
	קבוצה א	קבוצה ב
0	0	0
5	0.2	4.2
10	0.1	4.0
20	0	3.2
35	0	2.0

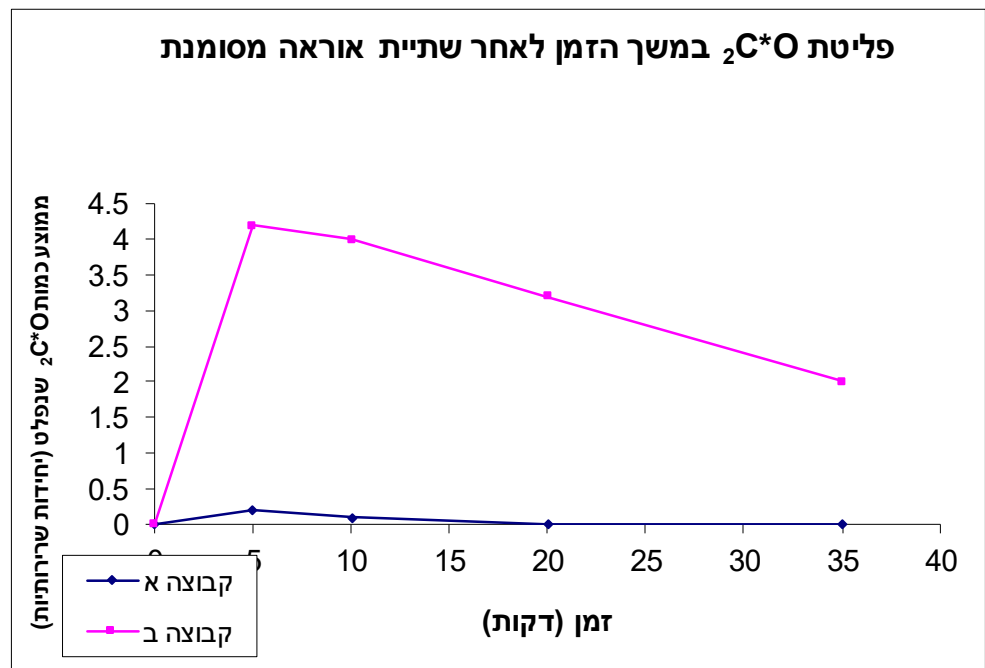
ענה על שאלות 9-14

9. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות המדידות שערכו החוקרים.

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (6 נקודות)

גרף רציף, **נימוק:** זמן לאחר שתיית אוראה / המשתנה הבלתי תלוי הוא רציף ניתן לקבל גם: דיאגרמת עמודות, הקבוצות (א, ב) / המשתנה הבלתי תלוי / הוא בדיד

ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את התוצאות. (6 נקודות)



10. תאר במילים את תוצאות המדידות. (6 נקודות)

בקבוצה א, [לאחר 5 דקות] יש עליה **קטנה מאד** בכמות C^*O_2 שנפלטת, ולאחר מכן ירידה עד למצב שלא נפלט כלל C^*O_2 [מ-20 דקות עד לסוף הבדיקה].
בקבוצה ב, לאחר 5 דקות עולה **באופן ניכר** כמות C^*O_2 שנפלטת בנשיפה, ולאחר מכן יורדת בהדרגה.

11. שער באילו מהנבדקים, קבוצה א או קבוצה ב, נמצא החיידק ה. פילורי. נמק את תשובתך. (6 נקודות)
החיידק ה. פילורי נמצא בנבדקים מקבוצה ב. בקבוצה זו נפלטת כמות גדולה יותר / כמות ניכרת של C^*O_2 שהוא תוצר פירוק של אוראה [על ידי אוראז שמופרש מהחיידק]

חיידקי ה. פילורי נמצאים בכמויות שונות בקיבוציהם של אנשים הסובלים מכיב קיבה.
עליך לתכנן את השלבים הראשונים בניסוי, שבו ייבדק הקשר שבין הכמות של חיידקי ה. פילורי בקיבה ובין מידת הפירוק של אוראה מסומנת.

12. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי. (6 נקודות)
ככל שכמות החיידקים גדולה יותר, כך תתפרק יותר אוראה / כך תגדל מידת הפירוק / ייפלט יותר C^*O_2

13. מהו הבסיס הביולוגי להשערה שניסחת? הסבר את הקשר בין הבסיס הביולוגי לבין תשובתך לשאלה 7. (6 נקודות)
ככל שמספר החיידקים גדל, כך עולה כמות האנזים [המופרש מהם] וקצב הפירוק גובר. גם בשאלה 7 הסקתי כך [שכל שריכוז האנזים גבוה יותר גדל קצב הפירוק].

14. בניסוי המתוכנן מומלץ שבדיקת תוצרי הפירוק של אוראה מסומנת תתבצע 5 דקות לאחר שתיית האוראה המסומנת.

הסבר מדוע בתשובתך התבסס על התוצאות המוצגות בטבלה 3. (6 נקודות)

לאחר 5 דקות כמות C^*O_2 הנפלטת היא הגבוהה ביותר

אם יבדקו לאחר זמן רב יותר לא נדע להבחין בין קבוצות הנבדקים

אז: אם יבדקו בפרק זמן קצר יותר יתכן שהאוראה עוד לא התפרקה / יתכן שהאוראה לא הספיקה להגיע לקיבה

ב ה צ ל ח ה !