

תהליכים אנזימטיים במיצוי של פקעת תפוח אדמה (ללבורנט)

ניסויים מקוריים:	בעיה 2, בחינת בגרות במעבדה 5 יח"ל תשנ"ו, בעיה 1, בחינת בגרות במעבדה 5 יח"ל תשע"ד, ניסוי 17 (נושא התא) אוגדן ניסויים בביולוגיה
מיומנויות חקר:	דיווח על תוצאות ניסוי הסבר חשיבותה של בקרה הסבר תוצאות
ידע קודם נדרש:	אנזימים הם חלבונים, מצע (סובסטרט)
מתאים לתלמידים:	כיתות י"א 5 יח"ל
הזמן הנדרש:	2 שיעורים
תמצית השינויים:	א. הניסוי איכותי ונבדקים בו שני תהליכים אנזימטיים המתקיימים באותו מיצוי. ב. עבודה עם נפחים קטנים של תמיסות. ג. המלצה לניסוי המשך

בניסוי התלמיד יבדוק את הפעילות של שני אנזימים המצויים במיצוי של פקעת תפוח אדמה. במיצוי זה, כמו גם במיצויים אחרים, מתקיימים מספר רב של תהליכים שכל אחד מזרז על ידי אנזים אחר. בחלק א התלמיד יבדוק את פעילות האנזים המזרז את יצירת עמילן ובחלק ב יבדוק את פעילות קטלאז המזרז את פירוק מי חמצן. על פעילות אנזימים במיצוי מומלץ לקרוא גם בקובץ "[מה מצוי במיצוי](#)".

רשימת כלים וחומרים לזוג תלמידים

1. כוס כימית בנפח 200 או 250 מ"ל או כוס לשימוש חד פעמי (מנייר או מפלסטיק) בנפח דומה. סמן על הכלי "רסק".
2. פיפטה בנפח של 10 מ"ל
3. פומפיה (מגררת) דקה
4. צלחת לשימוש חד פעמי בגודל בינוני
5. סכין או קולפן

6. כף לשימוש חד פעמי בנפח של כ- 10 מ"ל
7. כלי פקוק ובו כ- 30 מ"ל מים מזוקקים, מסומן "מים מזוקקים"
8. משפך בגודל בינוני
9. 2 פיסות גזה, גודל כל פיסה 10X10 ס"מ, לכל אחת מהן 8 שכבות
10. מבחנה רגילה (קוטר כ-1 ס"מ, גובה כ-15 ס"מ) מסומנת "מיצוי 1"
11. 2 מבחנות קטנות שניתן להכניס אליהן משפך (גובה כ-10 ס"מ, קוטר כ-1 ס"מ) כל אחת מהן מסומנת "מיצוי 2"

12. 7 פיפטות פסטר מזכוכית + 7 טפטפים מגומי, **או:** 7 פיפטות פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל אם בפריטים 11, 17, 18, 19 השתמשת במבחנות בגובה כ- 20 ס"מ, הכן לתלמידים פיפטות פסטר ארוכות ועשויות זכוכית. רשום על כל אחת מ-5 הפיפטות את אחד מהסימונים האלה: "מיצוי 2", "מים", "גלוקוז פוספט", "מיצוי מורתח", "מי חמצן".



13. לוח שקעים (= לוח טיפין) ובו לפחות 8 שקעים
לוח מפלסטיק או חרסין, שבו 8 שקעים לפחות, נקי מסימונים קודמים.
אם לוח השקעים שקוף, יש לתת לתלמיד דף נייר לבן, כדי להניחו מתחת ללוח השקעים.
אפשר להחליף את לוח השקעים בצלחת לשימוש חד פעמי בקוטר פנימי של כ- 15 ס"מ ולסמן עליה באמצעות עט לסימון על זכוכית (שאינו נמחק במים) 2 טורים של משבצות, ובכל טור 4 משבצות.
לנוחות התלמידים, יש להעדיף לוח שקעים.

14. "משפך" מנייר סינון, מהודק
יש להכין ריבוע נייר סינון (גזור מגיליון גדול) בגודל 11 X 11 ס"מ או עיגול בקוטר 12 ס"מ.
יש לקפל את הנייר לצורת משפך (קיפול לשניים ושוב קיפול לשניים, והפרדה בין השכבות) כך שיתאים לגודל המשפך, ולהדק ה"משפך" בסיכת "שדכן". (ראה איור)



סיכת הידוק

15. בקבוקון עם טפי ובו כ- 10 מ"ל תמיסת לוגול (I_2/KI) בריכוז 1.5%.
הכנת תמיסת אָם: המס 10 גרם אשלגן יודי (KI) ב-100 מ"ל מים מזוקקים והוסף 5 גרם גבישי יוד (I_2). יש להכין את תמיסת האָם לפחות 24 שעות לפני השימוש.
לקבלת התמיסה בריכוז 1.5% - מהל את תמיסת האָם ע"י הוספת 1 מ"ל תמיסת אָם ל- 9 מ"ל מים מזוקקים. רשום על הבקבוקון "יוד".
מומלץ לשמור בבקבוקון זכוכית חומה עם טפי.

16. זכוכית נושאת
17. מבחנה קטנה ובה תמיסת גלוקוז-1-פוספט בריכוז 0.5%
הכנת התמיסה: המס 0.1 גרם גלוקוז -1- פוספט ב- 20 מ"ל מים מזוקקים. ערבב היטב.



רשום על **מבחנה קטנה** (גובה כ-10 ס"מ, קוטר כ-1 ס"מ) "**גלוקוז – פוספט**" והעבר לתוכה 0.7 מ"ל תמיסה.

פקוק את המבחנה בפקק גומי או סגור בנייר פראפילם.

שמור המבחנה במקרר והוצא אותה כמה שעות לפני ביצוע הניסוי.

הערה: תמיסת גלוקוז-1-פוספט נשמרת היטב במקרר, ואפשר להשתמש בה גם 5 – 6 ימים לאחר הכנתה.

18. מבחנה קטנה ובה תמיסת מי חמצן בריכוז 1%.

הכנת התמיסה מתמיסת אָם בריכוז 30%:

העבר 1 מ"ל תמיסת אָם למשורה של 50 מ"ל (או לבקבוק מדידה) והוסף מים מזוקקים עד לנפח סופי של 30 מ"ל.

ערבב היטב את התמיסה.

רשום על **מבחנה קטנה** "מי חמצן הימנע ממגע עם התמיסה" והעבר כ-1 מ"ל מי חמצן בריכוז 1% פקוק היטב בפקק גומי ושמור במקרר.

חשוב להכין את התמיסה במועד קרוב לביצוע הניסוי ולהוציא את המבחנות מהמקרר כמה שעות לפני ביצוע הניסוי.

הערה: אף כי ריכוז מי חמצן נמוך יחסית, הנחה את התלמידים להשתמש בכפפות בשעת ביצוע סעיפים י-א.

19. כ-1 מ"ל מיצוי תפוח אדמה מורתח במבחנה קטנה, מסומן "מיצוי מורתח".

להכנת המיצוי ראו הוראות בסעיפים א - ח בדפי הניסוי לתלמיד. מפקעת תפוח אדמה בינוני או גדול אפשר להכין כ-6 מ"ל מיצוי תפוח אדמה ללא עמילן (מיצוי 2). חשב מהו הנפח הדרוש לתלמידך ובהתאם רסק את כמות תפוח האדמה המתאימה. אם בבדיקה עם יוד תמצא שיש עמילן "במיצוי 2" בצע סינון נוסף כדי לוודא שהמיצוי הוא ללא עמילן.

הרתחת מיצוי ללא עמילן:

א. העבר את "מיצוי 2" ללא עמילן למבחנה רגילה. באמצעות עט לרישום על זכוכית (שאינו נמחק במים) סמן בקו את גובה הנוזל.

ב. הרתח מים בכוס כימית שמתאימה להכנסת המבחנה. הכנס את המבחנה עם המיצוי למים הרתחים והמשך להרתח את המים במשך 5 – 7 דקות (שים לב: בכל מקרה חשוב להוציא את המבחנה מהאמבט אם רוב הנוזל שבמיצוי התאדה).

ג. הוצא את המבחנה מהכוס וקרר אותה. השלם את נפח המיצוי על ידי הוספת מים מזוקקים על פי הסימון שעל המבחנה.

ד. העבר כ-1 מ"ל מיצוי מורתח למבחנה קטנה, פקוק את המבחנה ורשום עליה "מיצוי מורתח". ה. רצוי להכין ביום ביצוע הניסוי או יום אחד לפניו.

20. כן למבחנות (אם הכן אינו מתאים להכנסת המבחנות הקטנות, מומלץ להשתמש בכוס כימית)



- 21.** חצי פקעת תפוח אדמה גדול מזן דזירה, שצבע קליפתו חום אדמדם
- 22.** כלי לפסולת בנפח של כ- 500 מ"ל, מסומן "פסולת"
- 23.** שעון קיר, בדיוק של דקות, שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים
- 24.** כ- 10 מגבות נייר
- 25.** "מרקר" (marker) עט לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים, (לדוגמה מסוג Artline)