

14.6.25

דף למורה וללברנט

## השפעת הטמפרטורה על קצב פעילות האנזים קטלאז בגזר

קהל היעד: ט' ו-י'

משך הניסוי: כ- 15 דקות

### מטרות

1. ביצוע ניסויים ותצפיות על פי מערך החקר/ הנחיות.
2. ניתוח ממצאי חקר מתוך תצפיות שבוצעו.
3. המחשה של השפעת טמפרטורה על תהליך אנזימטי .
4. הכרת שיטת מדידה .

### התנסות מרכזית

במהלך הניסוי התלמידים מעבירים דסקיות גזר טרי ודסקיות גזר שחומם למבחנות המכילות "מי חמצן"  
(מימן על חמצני) ובודקים את קצב פעילות האנזים קטלאז, באמצעות מדידת זמן ציפת הדסקיות  
מתחתית המבחנה לפני שטח הנוזל במבחנה.

### קישור לתוכנית הלימודים

שכבת גיל	תכנים
ט'	<p><b>התא: מבנה ותפקוד</b></p> <p>החומרים המרכיבים את התאים ותפקודם. חלבונים כמעורבים בתהליכים: אנזימים</p>
י'	<p><b>גוף האדם - מבט על</b></p> <p>תהליכים של חילוף חומרים (<b>מטבוליזם</b>) נעשים בתאי הגוף בסיוע של אנזימים המשמשים כזרזים ביולוגיים.</p> <p><b>התא - מבנה ופעילות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• התהליכים הכימיים ביצור החי מזרזים על ידי אנזימים.</li> <li>• האנזימים כזרזים ביולוגיים, המאפשרים את קיומם של התהליכים בתא.</li> <li>• פעולת האנזימים מושפעת מגורמים שונים: טמפרטורה</li> </ul>

## מושגי מפתח להוראת הניסוי

חלבונים, דנטורציה, אנזים, סובסטרט, תהליך אנזימטי, השפעת טמפרטורה על פעילות אנזימטית, מי חמצן, תהליך פירוק אנזימטי של מי חמצן, גורמים המשפיעים על פעילות אנזימטית.

## מידע והערות למהלך הניסוי

- בתהליך נשימה תאית אווירנית (תהליך בו מופקת אנרגיה בנוכחות חמצן) נוצרים תוצרי לוואי. אחד התוצרים הוא מימן על חמצני "מי חמצן"  $H_2O_2$ . למי חמצן יכולת חמצון חזקה באופן כללי ובתגובה עם חומרים אורגניים בפרט. פעילות החמצון גורמת לשינוי תצורת החומר האורגני ונזק לפעילותו.
- בתהליך נטרול תוצרי לוואי הנוצרים בתהליך נשימה תאית אווירנית משתתפים שלושה אנזימים. אחד האנזימים הוא קטלאז, אשר גורם לפירוק של מי חמצן למים וחמצן.
- שיטת בדיקת קצב פעילות אנזים קטלאז מבוססת על מדידת זמן עד להגעת דסקיות הגזר לפני גובה הנוזל במבחנה. בועות חמצן המשתחררות בתהליך פירוק מי חמצן, גורמות לציפת הדסקיות. ככל שקצב פעילות האנזים גבוה יותר כך נוצרות יותר בועות חמצן וגורמות לציפת הדיסקיות תוך זמן קצר.
- דנטורציה היא תהליך שבו משתנה המבנה המרחבי, הטבעי של מולקולה ביולוגית גדולה. המושג מתייחס בדרך כלל לחלבונים או לחומצות גרעין. דנטורציה נגרמת עקב שינויים בסביבה של המולקולה, כגון עלייה בטמפרטורה, שינוי ברמת ה-pH, שינוי בריכוז יונים, נוכחות של חומרים שונים ועוד.
- לכל אנזים טמפרטורה אופטימלית לפעילותו. עליה בטמפרטורת הסביבה מעבר לטמפרטורה זו גורמת לשינוי במבנה המרחבי של אנזימים וכתוצאה מכך נפגעת פעילותם. ככל שנעלה את טמפרטורה הסביבה מעבר לטמפרטורה האופטימלית לפעילות האנזים, כך קצב פעילותו תרד עד שיהפוך ללא פעיל.

## הערות ללבורנט

טבלת כלים וחומרים – עבור כל 2-3 תלמידים

כמות	כלים/חומרים
1	כנ מבחנות
4	מבחנות המכילות תמיסת "מי חמצן" בריכוז 1% המסומנות "מי חמצן"
1	מבחנה המכילה מי ברז המסומנת "מי ברז"
1	עט לסימון על זכוכית
3	דסקיות מגזר טרי
2	דסקיות גזר שעברו חימום*
1	שעון עצר

- על מנת ליצור דסקיות שוות בגודלן, יש ליצור גלילים מגזר טרי באמצעות מנקב פקקים (ראו איור 1) ולחתוך כל גליל לדסקיות בעובי 1-2 מ"מ. חשוב להקפיד על עובי אחיד של כל הדסקיות.



איור 1 – מנקב פקקים

- יש להעביר חלק מהדסקיות למים בטמפרטורה של כ-80 מעלות צלזיוס למשך 10 דקות. אין לבשל את הדסקיות יתר על המידה על מנת לשמור על צורת הדסקית.