



## השפעת מלחי מרה על פעילות האנזים פנקריאטין המפרק מולקולות שומן

קהל היעד: כיתה ט'

משך הניסוי: כ- 45 דקות

סרטון מלווה: [הגדלת יחס בין שטח הפנים לנפח](#), [מערכת העיכול](#)

### מטרות

1. הכרות תהליך העיכול במעי והשפעת מלחי מרה על עיכול שומנים.
2. המחשת השפעת הגדלת יחס בין שטח הפנים לנפח על קצב פירוק אנזימטי.
3. המחשת תהליך פירוק שומנים.
4. הכרת שיטת מדידה באמצעות האינדיקטור פנול אדום וצבעו בסביבות השונות.

### התנסות מרכזית

במהלך הניסוי התלמידים יוסיפו חומרים שונים למבחנות ויעקבו אחרי תהליך פירוק שומנים בחלב באמצעות שינוי צבע האינדיקטור.

### קישור לתוכנית הלימודים

שכבת גיל	נושא הלימוד
ט'	מערכות ותהליכים ביצורים חיים תפקודים של מערכות/ תהליכים ביצורים חיים – הזנה <ul style="list-style-type: none"><li>• חשיבות תהליך העיכול</li><li>• פירוק מרכיבי מזון וחשיבותו</li></ul>

### מושגי מפתח להוראת הניסוי

שומנים, עיכול שומנים, מערכת העיכול, מעי דק, תרסריון, כיס מרה, מלחי מרה, יחס שטח פנים לנפח אינדיקטור, חומצות, בסיסים.



## כלים וחומרים לזוג תלמידים

כמות	כלים וחומרים
1	כן מבחנות
4	מבחנות ריקות
1	מבחנה המכילה 15 מ"ל חלב פרה 3% שומן המסומנת "חלב"
1	מבחנה המכילה 10 מ"ל מים המסומנת "מים"
1	מבחנה המכילה 7 מ"ל תמיסת פנקראטין בריכוז 0.5% המסומנת "פנק'אטין"
1	בקבוקון עם טפי המכיל תמיסת פנול אדום
1	בבקבוקון עם טפי המכיל תמיסת NaOH בריכוז 0.1M
3	פיפטות פסטר לשימוש חד פעמי
1	עט לרישום על זכוכית
1	אבקת מלחי מרה 0.3 גרם וכפית קטנה להעברת קמצוץ אבקה למבחנות

## מידע והערות למהלך הניסוי

- התריסריון מהווה את תחילת המעי הדק. קצה אחד שלו מתחבר לקיבה והקצה השני - למעי הדק. שמו של התריסריון נגזר מכך שאורכו כרוחבן של בערך 12 אצבעות (בערך 25 ס"מ). לתריסריון מופרשים מיצי מרה מהכבד ואנזימים מהלבלב, בין השאר אנזימים אשר מזרזים פירוק שומנים. מלחי המרה הופכים את השומנים שבמזון לתחליב, כלומר מטיפות שומן גדולות לטיפות זעירות, לטיפות הקטנות יש יחס שטח פנים/נפח גדול יותר מאשר לטיפה הגדולה. שטח פנים גדול מאפשר מגע רב יותר בין אנזימי העיכול (לדוגמה פנקראטין) לבין השומן וכתוצאה מכך מעייל את פירוק שומנים במעי.
- חשוב - יש להוסיף את החלב לאחר הוספת כל יתר המרכיבים למבחנות.
- את מלחי המרה יוסיפו המורה או הלבורנט, יש צורך בקמצוץ ואין צורך להכין לתלמידים את האבקה במגש העבודה.
- ניסויים מקדימים שמומלץ לבצע: זיהוי חומצות ובסיסים, השפעת היחס בין שטח הפנים לנפח על תהליך הדיפוזיה בקוביית אגר.
- האנדיקטור פנול אדום הינו בעל צבע ורוד בתמיסה בסיסית וצהוב בתמיסה חומצית. חלב הוא בסיס וצבע האינדיקטור יהיה ורוד, בעקבות פירוק השומן מתקבלות חומצות שומן, בנוכחותן ישתנה צבע האינדיקטור לצהוב.
- רמת ה pH של החלב הוא בסיס חלש, לעיתים צבע הפנול אדום בחלב אינו ורוד אלא כתום. על מנת להבחין בתהליך פירוק חומצות השומן יש להתחיל מתמיסה בסיסית בעלת צבע ורוד. לכן במקרים בהם הצבע התחלתי אינו ורוד יש להוסיף טיפה אחת של NaOH.