

## אוגדן ניסויים לתלמידי חטיבת הביניים

### תוכן העניינים

|    |                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| 2  | זיהוי חומצות ובסיסים                                               |
| 4  | השפעת טמפרטורה על קצב פעילות האנזים קטלאז בתאי גזר                 |
| 6  | השפעת נחושת דו כלורית על קצב פעילות האנזים קטלאז בתאי גזר          |
| 8  | השפעת ריכוז פחמן דו חמצני על קצב הפוטוסינתזה בעלי בצל ירוק         |
| 11 | השפעת הטמפרטורה על קצב הפוטוסינתזה בעלי בצל ירוק                   |
| 14 | בדיקת נוכחות פחמן דו חמצני בתמיסה של אוויר נשוף                    |
| 16 | השפעת היחס בין שטח הפנים לנפח על תהליך הדיפוזיה בקוביית אגר        |
| 19 | זיהוי אבות המזון – חלק א'                                          |
| 21 | זיהוי אבות המזון – חלק ב'                                          |
| 23 | פירוק עמילן על ידי עמילאז שברוק                                    |
| 24 | השפעת מלחי מרה על פעילות האנזים פנקראטין המפרק מולקולות שומן       |
| 26 | במיצי פירות שונים - חלק א' בדיקת נוכחות חומצה אסקורבית             |
| 27 | חלב ב' השפעת המצאות בננה על ריכוז ריכוז חומצה אסקורבית במיץ תפוזים |

## זיהוי חומצות ובסיסים

### על חומצה, בסיס ומה שביניהם

#### לידיעתכם

תגובת חומצה – בסיס היא אחת מתגובות היסוד בכימיה. יש חומרים המסווגים כחומצות ואחרים כבסיסים. המדד לרמת החומציות הוא pH. ערכי ה-pH נמצאים בטווח בין 0 ל-14, כאשר הערך הניטרלי הוא 7 (ערך של מים מזוקקים). ככל שערך ה-pH נמוך יותר מ-7 החומר מוגדר כחומצה חזקה יותר וככל שערך ה-pH גבוה מ-7 החומר מוגדר כבסיס חזק יותר. במהלך הניסוי תכינו מיצוי מעלי כרוב סגול המשמש כאינדיקטור לצורך זיהוי רמת החומציות של חומרים שונים. בהמשך הניסוי, תמיינו את החומרים השונים לפי רמת החומציות בהתאם לצבע התמיסה המתקבל לאחר הוספת האינדיקטור, ותבדקו את רמת החומציות של כל אחד מהחומרים גם באמצעות מקלונים לקביעת רמת pH (מדד לרמת החומציות של תמיסות).

#### מהלך הניסוי

- ברשותכם עלה של כרוב סגול, חתכו את העלים לפיסות קטנות והניחו אותן בתוך המכתש.
- הוסיפו 10 מ"ל מים לתוך המכתש וכתשו את עלי הכרוב בעזרת העלי עד לקבלת נוזל בצבע סגול כהה.
- לרשותכם משפך ופיסת גזה. הניחו את פיסת הגזה מעל הפתח הרחב של המשפך.
- הניחו את המשפך בתוך המבחנה הריקה.
- העבירו את תכולת המכתש למשפך והמתינו עד לסינון הנוזל לתוך המבחנה. הנוזל שהסתנן למבחנה ישמש כאינדיקטור להערכת רמת החומציות של החומרים השונים.
- הוציאו את המשפך מהמבחנה והניחו בצד. את פיסת הגזה עם עלי הכרוב העבירו לכלי הפסולת.
- לרשותכם שש מבחנות המכילות תמיסות של חומרים שונים: סבון כלים, מיץ לימון, אבקת כביסה, חלב, חומץ וסודה לשתייה. באמצעות פיפטת פסטר טפטפו 3 טיפות אינדיקטור לכל אחת מן המבחנות.
- השוו את הצבעים שהתקבלו במבחנות לסולם הצבעים (תמונה 1) ורשמו בטבלה את הצבע ואת הערך של רמת החומציות/בסיסיות של כל אחד מהחומרים על פי סולם הצבעים.



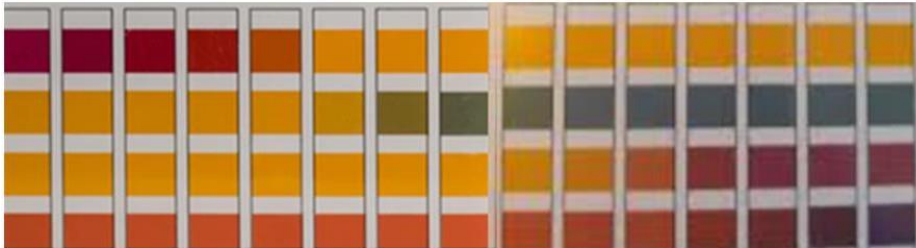
תמונה 1. סקאלת הצבעים וערכי ה-pH

טבלה 1: הערכת רמת החומציות של החומרים הנבדקים על פי שתי שיטות הבדיקה.

| שיטת הבדיקה/ סוג החומר             | מיץ לימון | אבקת כביסה | סבון כלים | חלב | סודה לשתייה | חומץ |
|------------------------------------|-----------|------------|-----------|-----|-------------|------|
| צבע האינדיקטור לאחר הוספתו למבחנות |           |            |           |     |             |      |
| ערך מספרי על פי הצבע בסולם הצבעים  |           |            |           |     |             |      |
| ערך מספרי על פי מקלונים לבדיקת pH  |           |            |           |     |             |      |

- ט. השתמשו במקלונים לבדיקת החומציות על מנת לבדוק את ערך ה-pH של כל אחד מהחומרים. עשו זאת כך: טבלו מקלון באחת התמיסות שבמבחנה, הוציאו את המקלון ובדקו את הערך ה-pH לפי המקרא (תמונה 2)
- י. השלימו את ערכי ה-pH בטבלה 1.

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |



תמונה 2: ערכי ה-pH על פי המקרא

### שאלות:

- מה ניתן להסיק מתוצאות הבדיקה על רמת החומציות של החומרים שנבדקו?
- השוו את ערכי ה-pH שהתקבלו בשתי שיטות המדידה, באמצעות האינדיקטור והמקלונים, האם יש דמיון בין הערכים שהתקבלו בשתי שיטות המדידה?
- מיינו את החומרים שבדקתם לחומרים חומציים וחומרים בסיסיים

| חומרים חומציים | חומרים בסיסיים |
|----------------|----------------|
|                |                |
|                |                |
|                |                |
|                |                |

- במהלך הניסוי השתמשתם בשתי שיטות לבדיקת רמת החומציות. מהי לדעתכם השיטה המדויקת יותר? נמקו את בחירתכם.
- על פי ניסוי זה, האם תוכלו להכין נייר לזיהוי רמת חומציות? כיצד?

## השפעת טמפרטורה על קצב פעילות האנזים קטלאז בתאי גזר

### מה זה אנזים? פעילות ועיכוב אנזימים

#### מבוא

אנזים הוא חלבון המזרז תהליכים כימיים ביצורים חיים. בכל תא של כל יצור חי מצויים אלפי אנזימים והתא החי אינו יכול לתפקד בלעדיהם. רובן המוחלט של התגובות הכימיות שעליהן מבוססים החיים מסוגלות להתרחש בקצב הנדרש לקיום החיים רק בעזרת האנזימים.

**קטלאז** הוא אנזים המצוי כמעט בכל האורגניזמים הנחשפים לחמצן. האנזים קטלאז מזרז פירוק מי חמצן ( $H_2O_2$ ) למים ולחמצן.



"מי חמצן" ( $H_2O_2$ ) היא תרכובת של שני אטומי מימן ושני אטומי חמצן. למרות שמה העממי של התרכובת היא אינה תערובת של מים וגז חמצן. למי חמצן יש יכולת חמצון חזקה, פעולת החמצון גורמת נזק לתא ועלולה לגרום למותו.

#### כלים וחומרים

כן מבחנות, שתי מבחנות המכילות תמיסת "מי חמצן" ומבחנה נוספת המכילה מים מזוקקים, דסקיות מגזר טרי ומגזר שחומם, מלקטת (פינצטה), כלי פסולת.

#### מהלך הניסוי

- א. לרשותכם דסקיות מגזר טרי שהושרו במים בטמפרטורת החדר ומגזר שחומם לטמפרטורה של 80 מעלות צלזיוס.
- ב. על אחת המבחנות המכילות מי חמצן רשמו "גזר טרי" ועל השנייה – "גזר שחומם".
- ג. בעזרת מלקטת העבירו דסקית אחת של גזר טרי למבחנה המכילה מי חמצן, העבירו את הדסקית למבחנה. מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל. כתבו בטבלה את תוצאת המדידה.
- ד. חזרו על הפעולות בסעיף ג' עם עוד 4 דסקיות גזר.
- ה. העבירו דסקית אחת של גזר שחומם למבחנה המכילה מי חמצן, העבירו את הדסקית למבחנה. מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל. כתבו בטבלה את תוצאת המדידה.
- ו. חזרו על הפעולות בסעיף ה' עם עוד 4 דסקיות גזר.
- ז. העבירו דסקית אחת של גזר טרי למבחנה המכילה מים מזוקקים, העבירו את הדסקית למבחנה. מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל. כתבו בטבלה את תוצאת המדידה.

ח. חיזרו על הפעולות בסעיף ז' עם עוד 4 דסקיות גזר.

### סיכום תוצאות

1. סכמו את תוצאות הניסוי בטבלה וחישובו את זמן עד ציפת הדסקיות הממוצע בכל אחד מן הטיפולים.

2. הוסיפו לכותרת מתאימה טבלה

| ממוצע | משך זמן עד ציפת הדסקיות (שניות) |         |         |         |         | תכולת המבחנה              |
|-------|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------------------|
|       | דסקית 5                         | דסקית 4 | דסקית 3 | דסקית 2 | דסקית 1 |                           |
|       |                                 |         |         |         |         | דסקיות גזר טרי במי חמצן   |
|       |                                 |         |         |         |         | דסקיות גזר שחומם במי חמצן |
|       |                                 |         |         |         |         | דסקיות גזר טרי במים       |

### שאלות

- תארו את תוצאות הניסוי.
- מהו המשתנה התלוי בניסוי?
- מדוע חשוב לכלול בניסוי מבחנה ובה מים ללא מי חמצן?
- הציעו הסבר לתוצאות הניסוי.
- ציינו שני גורמים נוספים המשפיעים על פעילות אנזים קטלאז.
- ממחקרים שנעשו, מסתבר שקיימת טמפרטורת קרקע אופטימלית לגדילה מקסימלית של השורשים והתפתחות הצמח. עקב ההתחממות הגלובלית הטמפרטורה הממוצעת על פני כדור הארץ עולה וכך גם טמפרטורת הקרקע, כתוצאה מכך נחשפים השורשים לטמפרטורה הגבוהה מהטמפרטורה המיטבית עבור הצמח.
- על סמך התוצאות שהתקבלו בניסוי, הסבירו כיצד ההתחממות הגלובלית עלולה להשפיע על תהליכים אנזימטיים ועל התפתחות הצמח?

## השפעת נחשת דו כלורית על קצב פעילות האנזים קטלאז בתאי גזר

### מבוא

בישראל אותרו בשנים האחרונות כמה מאות אתרים שיש בהם זיהום מוכח בקרקע ובמים. התופעות המרכזיות הן זיהום מקורות מים, פגיעה בצומח, זיהום חללים תת-קרקעיים, בעיית זיהום מקורות מים, נשימת אבק מזוהם ובליעת קרקע מזוהמת על-ידי ילדים. יש כמה מקורות עיקריים לזיהום קרקע: תחנות דלק, תעשייה, מוסכים, תחבורה, פסולת בניין, מטמנות עירוניות ישנות לסילוק פסולת. מפעלי תעשייה ובתי-מלאכה הם מקור עיקרי לזיהום קרקע. הגורם הראשי לזיהום תעשייתי הוא מגוון רחב של אלפי חומרים מסוכנים המשמשים בתהליך הייצור, למשל מתכות כבדות כגון עופרת, אבץ, קדמיום, ניקל, נחושת ועוד.

### כלים וחומרים

כן מבחנות, שתי מבחנות המכילות תמיסת "מי חמצן", מבחנה מכילה מים מזוקקים, דסקיות מגזר טרי, דסקיות מגזר שהושרה בתמיסת נחושת דו כלורית, מלקטת (פינצטה), כלי פסולת.

### מהלך הניסוי

- א. לרשותכם דסקיות מגזר טרי ומגזר שהושרה בתמיסת נחושת דו כלורית בריכוז 0.5%.
- ב. על אחת המבחנות המכילות מי חמצן רשמו "גזר טרי" ועל השנייה – "גזר שהושרה בנחושת כלורית".
- ג. בעזרת מלקטת העבירו דסקית אחת של גזר טרי למבחנה המכילה מי חמצן, מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל.
- ד. חיזרו על פעולה בסעיף ג' עם עוד 4 דסקיות גזר.
- ה. העבירו דסקית אחת של גזר שהושרה בתמיסת נחושת כלורית למבחנה המכילה מי חמצן. מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל.
- ו. חיזרו על פעולה בסעיף ה' עם עוד 4 דסקיות גזר.
- ז. העבירו דסקית אחת של גזר טרי למבחנה המכילה מים מזוקקים, מדדו בעזרת שעון את משך הזמן מרגע שקיעת הדסקית לתחתית המבחנה עד להגעתה שוב אל פני הנוזל.
- ח. חיזרו על פעולה בסעיף ז' עם עוד 4 דסקיות גזר.

## סיכום התוצאות

1. סכמו את תוצאות הניסוי בטבלה וחישבו את משך זמן עד ציפת הדיסקיות הממוצע בכל אחד מן הטיפולים.
2. הוסיפו לה כותרת מתאימה.

| ממוצע | משך זמן עד ציפת הדיסקיות (שניות) |         |         |         |         | תכולת המבחנה                          |
|-------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------------------------------------|
|       | דסקית 5                          | דסקית 4 | דסקית 3 | דסקית 2 | דסקית 1 |                                       |
|       |                                  |         |         |         |         | דסקיות גזר טרי במי חמצן               |
|       |                                  |         |         |         |         | דסקיות גזר שהושרה<br>בנחושת דו כלורית |
|       |                                  |         |         |         |         | דסקיות גזר טרי במים                   |

## שאלות

3. תארו את תוצאות הניסוי
  4. מה גרם לציפת הדיסקיות בתמיסת מי חמצן?
  5. במהלך הניסוי ביצעתם חמש חזרות לכל טיפול, מדוע לדעתכם חשוב לבצע מספר חזרות בכל ניסוי ולא להסתפק במדידה אחת בלבד?
  6. לידיעתכם: מתכות כבדות כגון נחושת פוגעות במבנה המרחבי של אנזימים וכתוצאה מכך נפגעת פעולתם.
- הסבירו את תוצאות הניסוי. התבססו על הרשום ב"לידיעתכם".

## השפעת ריכוז פחמן דו חמצני על קצב הפוטוסינתזה בעלי בצל ירוק

לפניך קישורים לסרטונים בנושא פוטוסינתזה והתחממות הגלובלית.

[הסבר קצר על תהליך פוטוסינתזה](#)

[ממה נוצרים העצים?](#)

[התחממות גלובלית](#)

### לידיעתכם

תהליך הפוטוסינתזה מתבצע באברון הנקרא כלורופלסט המכיל את הצבען כלורופיל. הכלורופיל מקנה לצמחים את הצבע הירוק. פחמן דו חמצני מהאוויר (או מהמים) חודר לתאי הצמח. מקור האנרגיה בתהליך זה הוא אנרגיית האור, והיא נקלטת בכלורופיל. התוצר של תהליך הפוטוסינתזה הוא חומר אורגני - סוכר (גלוקוז), וכן עודפי חמצן שנפלטת אל הסביבה. אפשר לסכם את תהליך הפוטוסינתזה באמצעות הנוסחה הבאה:



בנוסף ליצירת חומרים אורגניים ויצירת חמצן המנוצל בנשימה אווירנית, לתהליך הפוטוסינתזה חשיבות רבה בהפחתת ריכוז פחמן דו חמצני (גז חממה) באטמוספירה ובכך להאטה של תהליך ההתחממות הגלובלית.

### כלים וחומרים

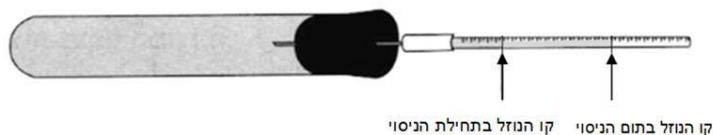
שתי מבחנות, כלי המכיל תמיסת נתרן ביקרבונט, כלי המכיל מים מזוקקים, עלי בצל הגינה, מספריים, צלחת לשימוש חד פעמי, נייר מגבת, פקקים המחברים לפיטה, מנורה, עט לרישום על זכוכית וסרגל.

### מהלך הניסוי

- א. לרשותכם שתי מבחנות, כלי ובו תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט בריכוז 2% (המשמשת מקור לפחמן דו-חמצני בניסוי) וכלי המכיל מים מזוקקים.
- ב. סמנו שתי מבחנות במספרים 1 ו-2.
- ג. על שולחנכם עלי בצל הגינה. הניחו את עלי הבצל על הצלחת, חתכו את העלים לפיסות באורך המבחנה (כ-13 ס"מ). הכינו 4 פיסות זהות ככל האפשר. העבירו שתי פיסות בצל הגינה לכל אחת משתי המבחנות.

- ד. הוסיפו נוזלים למבחנות 1-2 עלפי הנחיות אלה עד שהמבחנות תהינה מלאות עד לקצה המבחנה:  
- למבחנה 1 הוסיפו תמיסת ביקרבונט בריכוז 2%.  
למבחנה 2 הוסיפו מים מזוקקים.

לרשותכם שני פקקים, שבכל אחד מהם נעוצה מחט, המחוברת לפיפטה באמצעות צינורית גומי. הכינו שתי מערכות ניסוי על פי ההוראות בסעיפים ה-ו. הפקו היטב את מבחנה 1 בפקק המחובר לפיפטה, כך שכמות קטנה מהנוזל שבמבחנה תעבור דרך המחט אל הצינורית, וממנה אל הפיפטה (ראו איור 1). פרסו נייר מגבת על השולחן והניחו עליו את המבחנה הפקוקה. אם אינכם רואים את קו הנוזל בפיפטה, שחררו את הפקק מהמבחנה, הוסיפו את הנוזל המתאים למבחנה, והדקו היטב את הפקק.



**איור 1 - מערכת ניסוי**

- ו. חזרו על ההנחיות בסעיף ה' עם המבחנה השנייה.  
ז. הדליקו את המנורה כך שתאיר מלמעלה את שתי המבחנות באופן שווה והמרחק בין הנורה לבין המבחנות יהיה כ-13 ס"מ.  
ח. המתינו 5 דקות עד להתייצבות מערכות הניסוי. כעבור 5 דקות סמנו באמצעות עט לרישום על זכוכית על כל פיפטה את המקום של קו הנוזל. זהו קו הנוזל ב"זמן אפס". רשמו את השעה: \_\_ והמתינו 10 דקות.  
ט. כעבור 10 דקות לפחות מהשעה שרשמתם בסעיף ח, כבו את המנורה וסמנו את המקום של קו הנוזל בשתי הפיפטות המחוברות למבחנות.  
י. מדדו באמצעות סרגל את המרחק (בס"מ) שעבר קו הנוזל בכל אחת מהפיפטות במשך הניסוי. פיפטה 1: \_\_\_\_\_ פיפטה 2: \_\_\_\_\_

## שאלות

- 1.** סכמו את תוצאות הניסוי בטבלה והוסיפו לטבלה כותרת מתאימה.  
כותרת הטבלה: \_\_\_\_\_

|   | ריכוז תמיסת ביקרבונט (%) | המרחק שעבר הנוזל בפיפטה (ס"מ) |
|---|--------------------------|-------------------------------|
| 1 |                          |                               |
| 2 |                          |                               |

לידיעתכם: בתהליך שבדקתם נפלט גז. הגז שנפלט דוחף את הנזול שבמבחנה אל תוך הפיפטה.

**2.** היעזרו בתיבת המידע וענו: א.

מהו הגז שנפלט בניסוי?

ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי?

ג. מהו המשתנה התלוי בניסוי?

**3.** הסבירו את תוצאות הניסוי.

**4.** בשנים האחרונות הולך ומתברר כי השילוב של כריתת יערות נרחבת עם פליטת גזי חממה, בעיקר

פחמן-דו-חמצני, מאיץ מאוד את תהליך התחממות האטמוספירה, ומשפיע על האקלים העולמי.

פליטת פחמן דו חמצני הולכת וגוברת בעיקר בעקבות שריפת דלקים מאובנים (פחם, נפט וגז

טבעי).

מומחים לחקר סביבה ואקלים מחפשים פתרונות להאטת ההתחממות. אחד מהפתרונות המוצעים

הוא גידול אצות בים. מי האוקיינוסים עשירים באצות זעירות המרחפות במים. כמו צמחי היבשה,

גם אצות אלה מבצעות פוטוסינתזה. אמנם אצות אלה מתפתחות רק בשכבה העליונה של מי

האוקיינוסים (בעומק של 0-100 מטר), אך בשל שטחם הגדול של האוקיינוסים יש להן חשיבות

רבה בקביעת הרכב הגזים באטמוספירה.

הסבירו בקצרה מדוע האצות עשויות להאט את קצב התחממות כדור הארץ. בססו תשובתכם על

המידע בפתיח לשאלה.

## השפעת הטמפרטורה על קצב הפוטוסינתזה בעלי בצל ירוק

במהלך הניסוי תשוו את קצב תהליך הפוטוסינתזה המתרחש בעלי בצל הגינה (בצל ירוק) בטמפרטורות שונות באמצעות כמות חמצן הנפלטת במערכת הניסוי.

### לידיעתכם

- צמחים הם יצורים חיים, וכמו כל יצור חי הם נושמים (מבצעים נשימה תאית) כל ימי חייהם. בצמחים, בנוסף לתהליך הנשימה התאית, מתרחש תהליך נוסף – הפוטוסינתזה.
- פוטוסינתזה היא תהליך של יצירת חומרים אורגניים מחומרים אנאורגניים בעזרת אנרגיית האור. חומרי המוצא האנאורגניים בתהליך זה הם פחמן דו-חמצני (שהצמחים קולטים מהאוויר או מהמים), ומים (שהצמחים קולטים דרך שורשיהם).
- אפשר לסכם את תהליך הפוטוסינתזה באמצעות הנוסחה:



- עליה בטמפרטורה מזרזת את קצב פוטוסינתזה בדומה לתהליכים כימיים אחרים. עליה גבוהה מדי של טמפרטורה עלולה לפגוע בצמחים ולעכב את התהליך.

### כלים וחומרים

שתי מבחנות, כלי המכיל תמיסת נתרן ביקרבונט, עלי בצל הגינה, מספריים, צלחת לשימוש חד פעמי, נייר מגבת, פקקים המחברים לפיפטה, מנורה, עט לרישום על זכוכית, שני כלים שקופים, מד טמפרטורה וסרגל.

### מהלך הניסוי

- לרשותכם שתי מבחנות, כלי ובו תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט בריכוז 2% (המשמשת מקור לפחמן דו חמצני בניסוי).
- סמנו שתי מבחנות במספרים 1-2.
- על שולחנכם עלי בצל הגינה. הניחו את עלי הבצל על הצלחת, חתכו את העלים לפיסות באורך המבחנה (כ- 13 ס"מ). הכינו 4 פיסות זהות ככל האפשר. העבירו שתי פיסות בצל הגינה לכל אחת משתי המבחנות.
- הוסיפו תמיסת ביקרבונט למבחנות 1-2 עד שהמבחנות תהינה מלאות עד לשפת המבחנה. לרשותכם שני פקקים, שבכל אחד מהם נעוצה מחט המחברת לפיפטה באמצעות ציורית גומי. טו. פקקו היטב כל אחת מן המבחנות בפקק המחבר לפיפטה כך שכמות קטנה מהנזל שבמבחנה תעבור דרך המחט אל הצינורית וממנה אל הפיפטה (ראו איור 1).

- פרסו נייר מגבת על השולחן והניחו עליו את המבחנות הפקוקות.
- אם אינכם רואים את קו הנזל בפיפטה, שחררו את הפקק מהמבחנה, הוסיפו שוב תמיסת ביקרבונט למבחנה והדקו היטב את הפקק.



### מערכת ניסוי (איור 1)

- טז. סמנו שתי כוסות כימיות במספרים 1 ו-2. כוס המסומנת 1 תשמש כאמבט מים פושרים (35-40 מעלות צלזיוס) וכוס 2- מים בטמפרטורת החדר.
- יז. מלאו את שתי הכוסות עד למחצית גובהן במים בטמפרטורות שונות. את הכלי המסומן 1 – במים פושרים (בקשו מהלבורנט/ית) ואת הכלי המסומן 2 – במים בטמפרטורת החדר.
- יח. השתמשו במד טמפרטורה על מנת לבדוק את טמפרטורת המים בכל אחת מהכוסות. רשמו את טמפרטורה שנמדדה בכל אחת מהכוסות.
- כוס 1 \_\_\_\_\_ מעלות צלזיוס, כוס 2 \_\_\_\_\_ מעלות צלזיוס.
- יט. השתמשו במד טמפרטורה על מנת לוודא שטמפרטורת המים בכלי 1 לא יורדת מתחת ל-35 מעלות צלזיוס במהלך הניסוי. אם טמפרטורת המים יורדת מתחת לטמפרטורה הנדרשת פנו למורה או ללבורנט/ית.
- כ. העבירו את המבחנות אל כוסות הכימיות בהתאם למספרים המסומנים.
- כא. הדליקו את המנורה כך שתאיר מלמעלה את שתי המבחנות באופן שווה, והמרחק בין הנורה לבין המבחנות יהיה כ-13 ס"מ.
- המתינו 5 דקות עד להתייצבות מערכות הניסוי.
- כב. כעבור 5 דקות סמנו על כל פיפטה את המקום של קו הנזל באמצעות עט לרישום על זכוכית. זהו קו הנזל ב"זמן אפס".
- רשמו את השעה: \_\_\_\_\_.
- כג. כעבור 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף כב, כבו את המנורה וסמנו את המקום של קו הנזל בשתי הפיפטות המחוברות למבחנות.
- כד. מדדו באמצעות סרגל את המרחק (בס"מ) שעבר קו הנזל בכל אחת מהפיפטות במשך הניסוי.

פיפטה 1: \_\_\_\_\_ פיפטה 2: \_\_\_\_\_

### שאלות

1. סכמו את תוצאות הניסוי בטבלה והוסיפו לה כותרת מתאימה.

כותרת הטבלה: \_\_\_\_\_

| טמפרטורה (מעלות צלזיוס) | המרחק שעבר הנוזל בפיפטה (ס"מ) |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1                       |                               |
| 2                       |                               |

לידיעתכם: בתהליך שבדקת נפלט גז. הגז שנפלט דוחף את הנוזל שבמבחנה אל תוך הפיפטה.

**2.** היעזרו בתיבת המידע וענו:

א. מהו הגז שנפלט בניסוי? \_\_\_\_\_ ב.

מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי? \_\_\_\_\_

ג. מהו המשתנה התלוי בניסוי? \_\_\_\_\_

**3.** הסבירו את תוצאות הניסוי.

## בדיקת נוכחות פחמן דו חמצני בתמיסה של אוויר נשוף

### לידיעתכם

- פחמן דו חמצני הוא גז המתמוסס במים. חלק מהפחמן הדו חמצני המשתחרר מתאי הגוף מועבר במצב מומס באמצעות הדם.
- ניתן לזהות נוכחות של פחמן דו חמצני בתמיסה באמצעות אינדיקטור פנול אדום.
- חלק מהפחמן הדו חמצני מגיב עם מים ונוצרת חומצה. צבעו של אינדיקטור פנול אדום משתנה מאדום לצהוב-כתום בסביבה חומצית.

### מהלך הניסוי

- לרשותכם 3 מבחנות ריקות, באמצעות עט לסימון על זכוכית סמנו את המבחנות בספרות 1-3.
- באמצעות פיפטת פסטר העבירו 2 מ"ל מים מורתחים למבחנות המסומנות 1 ו-3 (לא למבחנה 2).
- באמצעות פיפטת פסטר העבירו 2 מ"ל "מי סודה" למבחנה המסומנת 2.
- לרשותכם בקבוקון המכיל תמיסת פנול אדום. טפטפו טיפה אחת של פנול אדום לכל אחת מן המבחנות 1, 2 ו-3.
- רשמו בטבלה את צבע התמיסה שהתקבל במבחנות (צבע התמיסה בתחילת הניסוי).
- לרשותכם קשית שתיה, העבירו את הקשית למבחנה המסומנת 3 כך שהקצה התחתון של הקשית יהיה טבול בתוך הנוזל. אטמו עם כף היד את פתח המבחנה סביב הקשית.
- נשפו דרך הקשית באיטיות לתוך המים שבמבחנה במשך כחצי דקה.
- רשמו בטבלה את צבע התמיסה שהתקבל במבחנות (צבע התמיסה בתום הניסוי).

### סיכום התוצאות

השלימו בטבלה את הפרטים החסרים.

קראו את רשימת המרכיבים המופיעה על תווית הבקבוק המכיל "מי סודה" לצורך מילוי הפרט החסר בטבלה 1.

טבלה 1

| מספר מבחנה | תכולת המבחנה    | צבע התמיסה בנוכחות פנול אדום בתחילת הניסוי | צבע התמיסה בנוכחות פנול אדום בתום הניסוי | נוכחות פחמן דו חמצני בתמיסה |
|------------|-----------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| 1          | מים             |                                            |                                          | יש/ אין                     |
| 2          | מי סודה         |                                            |                                          | יש/ אין                     |
| 3          | מים+ אוויר נשוף |                                            |                                          | יש/ אין                     |

## שאלות

1. הסבירו את חשיבות הבדיקה שביצעתם במבחנה המסומנת 1.
2. מה ניתן ללמוד מהתוצאות שהתקבלו במבחנה מספר 2?
3. מהו הגז הכלול בהרכב האוויר הנשוף שגרם לשינוי הצבע במבחנה 3? 4.
- מה מקור הגז (שציינתם בשאלה 3) באוויר הנשוף?

## השפעת היחס בין שטח הפנים לנפח על תהליך הדיפוזיה בקוביית אגר

### יחס בין שטח פנים לנפח

בניסוי זה תשוו את מידת החדירות של בסיס לקוביות אגר בגדלים שונים.

### מבוא

**אינדיקטור** (חומר בוחן) - תרכובת כימית המוספת בכמויות קטנות על מנת לקבל מדד חזותי(בדרך כלל שינוי בצבע של התמיסה) המצביע על נוכחות חומר מסוים בתמיסה הנבדקת, המזוהה על ידי האינדיקטור. קיים מגוון גדול של אינדיקטורים המשמשים לזיהוי חומרים שונים בתמיסה.

**פנול פתלאין**- אינדיקטור המשמש לזיהוי תמיסות חומציות ובסיסיות, פנול פתלאין חסר צבע בסביבה חומצית וניטרלית וורוד-סגול בסביבה בסיסית.

**אגר** - חומר המופק מאצות. האגר משמש כחומר מקריש של תמיסה נוזלית, במצבו החצי-מוצק, מפעפעלים דרכו חומרים שונים במהירות גדולה למדי.

### כלים וחומרים

סכין, סרגל, תמיסת בסיס בכוס כימית, כפית פלסטיק, שלוש קוביות אגר בגדלים שונים, שתי מגבות נייר, טפי, כן מבחנות, שתי מבחנות, כלי המכיל מים מזוקקים, בקבוקון עם טפי המכיל אינדיקטור פנול פתלאין.

### מהלך הניסוי

- העבירו בעזרת טפי כ־20 טיפות מתמיסת הבסיס למבחנה המסומנת "בסיס".
- העבירו בעזרת טפי כ־20 טיפות מים למבחנה המסומנת "מים".
- טפטפו לכל אחת משתי המבחנות טיפה אחת של אינדיקטור פנול פתלאין.

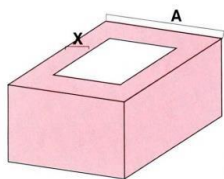
רשמו בטבלה את הצבע המתקבל בכל אחת מהתמיסות.

| תכולת המבחנות                    | תמיסת בסיס | מים |
|----------------------------------|------------|-----|
| צבע התמיסה לאחר הוספת האינדיקטור |            |     |

- על שולחנכם שלוש קוביות אגר בגדלים שונים הכניסו בזהירות, בעזרת כפית, את הקוביות לתוך הכוס כימית המכילה תמיסת בסיס.
- רשמו את זמן התחלת הניסוי \_\_\_\_\_.
- לאחר 10 דקות הוציאו בעזרת כפית את הקוביות מהתמיסה והניחו אותן על מגבת נייר. חתכו את הקוביות לשניים (באמצע) והבחינו במסגרת הצבועה.

ז. בעזרת סרגל מדדו את צלע הקובייה (A) ואת רוחב קטע המסגרת הצבועה (X). אם הקובייה

נצבעה כולה, רשום  $X=A/2$ . (העזרו באיור)



סכמו את התוצאות בטבלה שלהלן:

| מספר הקובייה                                                                                           | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| מידות                                                                                                  |   |   |   |
| צלע הקובייה (A) בס"מ                                                                                   |   |   |   |
| רוחב הקטע הצבוע (X) בס"מ                                                                               |   |   |   |
| נפח החלק הצבוע $A^3 - (A-2X)^3$ בסמ"ק                                                                  |   |   |   |
| נפח החלק הבלתי צבוע $(A-2X)^3$ בסמ"ק                                                                   |   |   |   |
| נפח החלק הצבוע באחוזים<br>$\left( \frac{\text{נפח החלק הצבוע} \times 100}{\text{נפח הקובייה}} \right)$ |   |   |   |

## שאלות

- כאשר הכינו את קוביות האגר, הוסיפו לתמיסת האגר את האינדיקטור פנול פתלאין. על סמך הבדיקה שביצעתם בסעיף ג, הסבירו מדוע נצבעו הקוביות בצבע סגול.
- מה ניתן להסיק מתוצאות הניסוי לגבי הקשר בין היחס שטח פנים/נפח ובין התהליך הגורם לצביעת הקוביות?
- בניסוי זה קוביית האגר מהווה מודל לתא החי. איזה תהליך דומה מתרחש בתא החי? 4. הסבירו כיצד העיקרון שלמדת בניסוי זה בא לידי ביטוי במערכות גוף השונות.
- רשמו עבור כל אחד מהמשפטים (א - ג) נכון/לא נכון ונמקו את תשובותיכם.
  - קובייה גדולה יותר סופגת יותר חומר מקובייה קטנה. (נכון/לא נכון)
  - ככל שהקובייה קטנה, קצב חדירת החומר מהתמיסה מהיר יותר. (נכון/לא נכון)
  - ככל שהקובייה קטנה, היא סופגת יותר חומר ביחס לנפחה. (נכון/לא נכון)

## הנחיות למשחק עם פלסטלינה

לרשותכם גוש פלסטלינה, מספרים ודף נייר.

- א. צרו מגוש הפלסטלינה צורת כדור.
- ב. עטפו את הכדור שיצרתם באמצעות נייר כך שכל חלקי הכדור יהיו מכוסים.
- ג. גזרו את עודפי הנייר אשר לא מכסים את הכדור והעבירו אותם לכלי פסולת.
- ד. הורידו את הנייר מהכדור והניחו את הנייר בצד.
- ה. קחו את כדור הפלסטלינה שיצרתם בסעיף א' ולחצו עליו עד לקבלת "פיתה".
- ו. עטפו את ה"פיתה" שיצרתם באמצעות פיסת הנייר שהורדתם מהכדור (סעיף ד).

### שאלות:

1. האם פיסת הנייר באמצעותה עטפתם את כדור הפלסטלינה גדולה דיהעל מנת לכסות את כל שטחה של ה"פיתה"? הסבירו.
2. האם חל שינוי בנפח הפלסטלינה במעבר מצורת הכדור לצורת הפיתה?
3. הסבירו כיצד מבנה תאי דם אדומים (ראו צילום) מאפשר התאמה לתפקודם.

(צילום תאי דם אדומים במיקרוסקופ)



## זיהוי אבות המזון – חלק א'

במהלך הניסוי תשתמשו בארבעה אינדיקטורים שונים לצורך זיהוי נוכחות של חלבון, גלוקוז ועמילן בתמיסות השונות.

### לידיעתכם

**אינדיקטור** (חומר בוחן) - תרכובת כימית המוספת בכמויות קטנות לתמיסה על מנת לקבל מדד חזותי (בדרך כלל שינוי בצבע של התמיסה) המצביע על נוכחות חומר מסוים בתמיסה הנבדקת, המזוהה על ידי אינדיקטור. קיים מגוון גדול של אינדיקטורים המשמשים לזיהוי חומרים שונים בתמיסה.

### כלים וחומרים

לרשותכם כן ובו שלוש מבחנות המכילות תמיסת חלבון, גלוקוז ועמילן ומסומנות בהתאם, שלוש מבחנות נוספות המסומנות במספרים 1-3 ומכילות מים מזוקקים. שלושה בקבוקונים עם טפי המכילים את האינדיקטורים האלה:

1. תמיסת יוד – לזיהוי נוכחות עמילן
2. תמיסת ביאורט – לזיהוי נוכחות חלבון 3.
- תמיסת בנדיקט – לזיהוי גלוקוז.
- מקלון מדיטסט – לזיהוי נוכחות גלוקוז בתמיסה
- עט לסימון על זכוכית

### מהלך הניסוי

#### בדיקת נוכחות חלבון בתמיסה

- א. טפטפו 10 טיפות מתמיסת ביאורט למבחנה המסומנת "1" ולמבחנה המסומנת "חלבון".
- ב. רשמו בטבלה את צבע התמיסה שהתקבל בשתי המבחנות.

#### בדיקת נוכחות גלוקוז בתמיסה (הבדיקה תתבצע בשתי שיטות)

- ג. בדיקה באמצעות מקלון מדיטסט: טבלו את קצה המקלון עם הריבוע הצהוב בתמיסה שבמבחנה המסומנת "גלוקוז", הוציאו את המקלון ורשמו בטבלה את צבע הריבוע בקצה המקלון.
- ד. טבלו את קצה המקלון הנוסף שברשותכם במים במבחנה המסומנת "2", הוציאו את המקלון ורשמו בטבלה את צבע הריבוע בקצה המקלון.
- ה. בדיקה באמצעות אינדיקטור בנדיקט: טפטפו 10 טיפות מתמיסת האינדיקטור בנדיקט למבחנה המסומנת "2" ולמבחנה המסומנת "גלוקוז".
- ו. באמצעות עט לסימון על זכוכית, רשמו את שמכם על שתי המבחנות (גלוקוז ומבחנה "2") והעבירו אותן לאמבט מים חמים הנמצא על שולחן המורה למשך 5 דקות.
- ז. בתום 5 דקות בדקו את צבע התמיסה שהתקבל בשתי המבחנות ורשמו את הצבע בטבלה.

## בדיקת נוכחות עמילן בתמיסה

- ח. טפטפו 2 טיפות תמיסת יוד למבחנה המסומנת "3" ולמבחנה המסומנת "עמילן".  
ט. רשמו בטבלה את צבע התמיסה שהתקבל בשתי המבחנות.

## טבלה: הצבע המתקבל לאחר הוספת אינדיקטורים שונים לתמיסות

### השונות

| אינדיקטור      | תמיסת<br>חלבון | מים | תמיסת<br>גלוקוז | מים | תמיסת<br>עמילן | מים |
|----------------|----------------|-----|-----------------|-----|----------------|-----|
| ביאורט         |                |     | -               | -   | -              | -   |
| מקלון<br>מדיסט | -              | -   |                 |     | -              | -   |
| בנדיקט         | -              | -   |                 |     | -              | -   |
| יוד            | -              | -   | -               | -   |                |     |

### שאלות

- במהלך הניסוי התבקשתם להוסיף אינדיקטור למבחנות המכילות תמיסות חלבון, גלוקוז ועמילן וגם למבחנות המכילות מים מזוקקים, הסבירו מדוע חשוב לבדוק את התגובה של התמיסות עם מים.
- השלימו את המשפטים הבאים בהתאם לתוצאות הניסוי:
  - האינדיקטור בנדיקט משמש לזיהוי \_\_\_\_\_, צבעו של האינדיקטור \_\_\_\_\_, בעקבות תגובה עם \_\_\_\_\_ צבעו משתנה ל- \_\_\_\_\_ לאחר תהליך של \_\_\_\_\_.
  - האינדיקטור \_\_\_\_\_ משמש לזיהוי חלבון. צבעו של האינדיקטור \_\_\_\_\_, בעקבות תגובה עם \_\_\_\_\_ צבעו משתנה ל- \_\_\_\_\_.
  - האינדיקטור יוד משמש לזיהוי \_\_\_\_\_, צבעו של האינדיקטור \_\_\_\_\_, בעקבות תגובה עם \_\_\_\_\_ צבעו משתנה ל- \_\_\_\_\_.
  - השיטה הנוספת המאפשרת לזהות נוכחות של גלוקוז בתמיסה הינה באמצעות \_\_\_\_\_, שינוי הצבע בקצה המקלון מ- \_\_\_\_\_ ל- \_\_\_\_\_, מעיד על נוכחות \_\_\_\_\_ בתמיסה.

## זיהוי אבות המזון – חלק ב'

בחלק א' של הניסוי למדתם על סוגי אינדיקטורים לזיהוי אבות מזון, ותגובות הצבע שהתקבלו כתוצאה מהוספתם לתמיסות השונות. בחלק ב' תבדקו נוכחות של אבות מזון שונים במזונות שלרשותכם.

### כלים וחומרים

טבלת שקעים ומבחנות המכילות מזונות שונים: רסק תפוח אדמה, רסק תפוח עץ, גבינה לבנה ודבש. (בכל שורה מופיעים ארבעת סוגי המזון) מקלוני מדיטסט.

שלושה בקבוקונים המכילים את האינדיקטורים: בנדיקט, ביאורטיווד. עט לסימון על זכוכית. כלי המכיל מים חמים על שולחן המורה.

### מהלך הניסוי

#### בדיקת נוכחות חלבון

א. טפטפו 10 טיפות אינדיקטור ביאורט על כל אחד מסוגי המזון בשורה א' בטבלת השקעים (העזרו בתמונה 1)

ב. סמנו בטבלה 1 האם התרחש שינוי בצבע האינדיקטור המעיד על נוכחות חלבון.

**בדיקת נוכחות גלוקוז** (הבדיקה מתבצעת באמצעות שתי שיטות: הוספת אינדיקטור וטבילת מקלוני מדיטסט בתמיסה הנבדקת).

ג. בדיקה באמצעות מקלון מדיטסט: טבלו את קצה המקלון עם הריבוע הצהוב בכל אחד מהמזונות בשורה ב' בטבלת השקעים. השתמשו במקלון חדש עבור כל שקע.

ד. סמנו בטבלת התוצאות האם התרחש שינוי בצבע האינדיקטור בקצה המקלון המעיד על נוכחות גלוקוז.

ה. בדיקה באמצעות אינדיקטור בנדיקט: טפטפו 10 טיפות אינדיקטור לכל אחת מארבעת המבחנות המכילות את המזונות השונים.

ו. רשמו באמצעות עט לסימון על זכוכית את שמותיכם על גבי המבחנות והעבירו אותן לאמבט מים חמים למשך 5 דקות. רשמו את השעה \_\_\_\_\_.

ז. בתום חמש דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו', התבוננו בשינוי הצבע במבחנות השונות. (אין צורך להוציא את המבחנות מהאמבט).

ח. סמנו בטבלת התוצאות האם התרחש שינוי בצבע האינדיקטור המעיד על נוכחות גלוקוז.

#### בדיקת נוכחות עמילן

ט. טפטפו 2 טיפות אינדיקטור יוד על כל אחד מסוגי המזון השונים בשורה ג' בטבלת השקעים, התבוננו בצבעים בכל אחד מהשקעים.

י. סמנו בטבלה האם התרחש שינוי בצבע האינדיקטור המעיד על נוכחות גלוקוז.



## תוצאות הניסוי

**טבלה 1.** סמנו בטבלה, במקום המתאים את שינוי צבע האינדיקטור המעיד על נוכחות אבות המזון בסוגי המזונות השונים.

| סוג האינדיקטור | תפוח אדמה | תפוח עץ | דבש | גבינה לבנה |
|----------------|-----------|---------|-----|------------|
| ביאורט         |           |         |     |            |
| מקלון מדיטסט   |           |         |     |            |
| בנדיקט         |           |         |     |            |
| יוד            |           |         |     |            |

## שאלות

- מה ניתן להסיק מתוצאות הבדיקה על הרכב המזונות שבדקתם?
- התבוננו בטבלה 2, האם ערכי החלבונים והפחמימות המופיעים בטבלה תואמים את ממצאיכם מהניסוי כפי שרשמתם בטבלה 1?

**טבלה 2.** ערכי חלבונים ופחמימות ב-100 גרם מזון מן סוגי מזון הנבדקים בניסוי.

| סוג המזון/ ערך תזונתי | חלבונים (גרם) | פחמימות (גרם) |
|-----------------------|---------------|---------------|
| גבינה לבנה            | 9.5           | 4.3           |
| תפוח עץ               | 0.3           | 15.3          |
| תפוח אדמה             | 2             | 19            |
| דבש                   | 0.3           | 82.4          |

- פחמימות הן שם כללי לסוגי סוכרים השונים. בטבלאות הנמצאות על גבי אריזות של מזונות שונים אין פירוט לגבי סוגי הפחמימות (בדומה לטבלה 2). כיצד ניתן לבדוק מהו סוג הפחמימה (גלוקוז או עמילן) שנמצא בריכוז גבוה בסוג מזון מסוים?
- במהלך הניסוי השתמשתם בשתי שיטות לבדיקת נוכחות גלוקוז. האם יש עדיפות בשימוש באחת השיטות? אם כן, מה הן היתרונות של השיטה?

## פירוק עמילן על ידי עמילאז שברוק

בניסוי זה תבדקו את השפעת הרוק על עמילן.

### לידיעתכם

עמילאז הוא אנזים המזרז פירוק עמילן למולקולות גלוקוז. בגוף האדם נמצא עמילאז בעיקר בבלב ובבלוטות הרוק.

אנזים זה הוא חלק מאנזימי מערכת העיכול המסייעים בפירוק המזון. עמילאז מסייע בעיכול עמילן על ידי זירוז פירוקו לגלוקוז.

תמיסת יוד משמשת כאינדיקטור לזיהוי נוכחות עמילן.

אגר הוא פחמימה המופקת מדופן התא של אצות אדומות. אגר עמילן מכיל אגר בתוספת עמילן.

### מהלך הניסוי

- א. שתו כוס מים כדי לשטוף את הפה.
- ב. ברשותכם קיסמים (קיסם עבור כל תלמיד). קצה הקיסם עטוף צמר גפן. הכניסו את הקיסם לפיכם כך שקצהו יהיה מתחת ללשון למשך כ-2 דקות.
- ג. בעודכם ממתינים רשמו את שמותיכם על גבי צלחות פטרי המכילות אגר עמילן (צלחת אחת עבור כל תלמיד) על הצלחת הנוספת שברשותכם רשמו "מים".
- ד. משחלפו 2 דקות, פתחו את הצלחות ששמותכם רשומים על גביהן וציירו עם קצוות הקיסם שהיה בפיכם על גבי האגר. שימו לב! יש להעביר את הקיסם בעדינות על גבי האגר מבלי לחרוץ בו.
- ה. טבלו קצה הקיסם הנוסף במים וציירו על גבי האגר בצלחת המסומנת "מים".
- ו. העבירו את הקיסמים לכלי הפסולת.
- ז. כסו את הצלחות עם המכסים והעבירו אותן לאינקובטור בטמפרטורה של  $37^{\circ}\text{C}$ .
- ח. לאחר 15 דקות, הוציאו את הצלחות מהאינקובטור.
- ט. פתחו את המכסים וטפטפו תמיסת יוד על גבי האגר עד לכיסוי של כל שטחו.
- י. שפכו את עודפי תמיסת היוד לכלי הפסולת.

### שאלות

1. התבוננו באגר עמילן שבצלחות ותארו את השינוי שהתרחש בצבעו, השוו בין הצלחות המכילות רוק ומים.
2. הסבירו מה גרם להיווצרות האזורים הכהים והבהירים באגר.
3. מה החשיבות של שימוש בצלחת המכילה אגר המסומנת "מים" בניסוי? 4.
- האם ניסוי שבצעתם הוא ניסוי איכותי או כמותי? נמקו.
5. בסעיף 1 התבקשתם להעביר את הצלחות לאינקובטור לטמפרטורה של  $37^{\circ}\text{C}$ . הסבירו כיצד השתהה באינקובטור משפיעה על תוצאות הניסוי.
6. לעיסת המזון משפרת את פירוק העמילן על ידי האנזים שברוק. הסבירו מדוע.

## השפעת מלחי מרה על פעילות האנזים פנקראטין

במהלך הניסוי תוסיפו חומרים שונים למבחנות ותעקבו אחרי תהליך פירוק שומנים בחלב באמצעות שינוי צבע האינדיקטור.

### מבוא

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 מייעל את פירוק השומנים במעי.

### כלים וחומרים

כן מבחנות ובו 4 מבחנות ריקות, מבחנה המכילה חלב, מבחנה המכילה מים, כלי המכיל מלחי מרה, מבחנה המכילה תמיסת פנקראטין (תערובת אנזימים ובהם אנזים המזרז פירוק שומנים), בקבוקון עם טפי המכיל תמיסת פנול אדום, פיפטות פסטר לשימוש חד פעמי ועט לסימון על זכוכית.

### מהלך הניסוי

- באמצעות עט לסימון, סמנו את המבחנות הריקות במספרים 1-4.
- באמצעות עט לסימון רשמו על פיפטות הפסטר: "חלב", "מים" ו"פנקראטין".
- השתמשו בפיפטות המסומנות "מים" ו"פנקראטין" והוסיפו לכל אחת מן המבחנות חומרים הנפחים המתאימים לפי הפירוט בטבלה 1.
- הוספת מלחי המרה תעשה על ידי המורה.
- השתמשו בפיפטה המסומנת "חלב" והוסיפו 3 מ"ל חלב לכל אחת מן המבחנות. טבלה 1: בדיקת השפעת תמיסת פנקראטין ומלחי מרה על פירוק שומנים בחלב.

| מספר המבחנה | תמיסת פנקראטין (מ"ל) | מים (מ"ל) | מלחי מרה | חלב (מ"ל) |
|-------------|----------------------|-----------|----------|-----------|
| 1           | -                    | 3         | +        | 3         |
| 2           | 3                    | -         | +        | 3         |
| 3           | 3                    | -         | -        | 3         |
| 4           | -                    | 3         | -        | 3         |

- לכל אחת מן המבחנות המסומנות 1-4 הוסיפו 3 טיפות תמיסת פנול אדום

- ז. טלטלו קלות את הנוזל שבמבחנות והחזירו את המבחנות לכן. רשמו את השעה \_\_\_\_\_.
- ח. כעבור שתי דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ז התבוננו בצבע התמיסה בכל אחת מן המבחנות ומלאו את הפרטים החסרים בטבלה 2.

לידיעתכם: פנול אדום הוא חומר בוחן (אנדיקטור) צבעו משתנה בהתאם לסביבה בה הוא נמצא, בסביבה בסיסית צבעו ורוד ובסביבה חומצית צבעו צהוב.

### סיכום התוצאות

טבלה 2 - שינוי צבע התמיסה עקב הוספת חומרים השונים על פי המפורט בטבלה 1.

| מספר המבחנה | צבע התמיסה במבחנות לאחר<br>הוספת תמיסת פנול אדום |
|-------------|--------------------------------------------------|
| 1           |                                                  |
| 2           |                                                  |
| 3           |                                                  |
| 4           |                                                  |

### שאלות

- הסבירו את תוצאות הניסוי שהתקבלו בכל אחת מן המבחנות 1-4.
- השוו את התוצאות שהתקבלו במבחנות 2 ו-3. הסבירו מהי השפעת מלחי מרה על קצב פירוק שומנים..
- מה החשיבות של הבדיקות במבחנות 1 ו-4 להבנת תוצאות הניסוי?
- על סמך התוצאות שהתקבלו בניסוי הסבירו כיצד נוכחות מלחי מרה במערכת העיכול מזרזת פירוק שומנים.

## בדיקת נוכחות ויטמין C במיצי פירות שונים - חלק א'

במהלך הניסוי תבצעו השוואה של ריכוז ויטמין C במיצי פירות שונים באמצעות לשינוי צבע אינדיקטור.

### לידיעתכם

- החומר אינדופנול שצבעו כחול מגיב עם חומצה אסקורבית ומתקבל תוצר חסר צבע.

### כלים וחומרים

מבחנה המכילה תמיסת אינדופנול (אינדיקטור), פיפטת פסטר לשימוש חד פעמי, כן ובו מבחנות. שתי מבחנות ( אחת ארוכה ואחת קצרה) המכילות כל אחת מהנוזלים האלה:

- מיץ תפוזים סחוט טרי (מסומנות "תפוז")
- מיץ לימונים סחוט טרי (מסומנות "לימון")
- מיץ עגבניות סחוט טרי (מסומנות "עגבנייה")
- משקה בטעם תפוזים (מסומנות "משקה תפוזים").

### מהלך הניסוי

- קראו את ההוראות בסעיפים ב-ד לפני השמך ביצוע הניסוי.
- החזיקו את שתי המבחנות המסומנות "תפוז" ביד אחת.
- טפטפו באמצעות פיפטת פסטר, למבחנה הקצרה, תמיסת אינדופנול, טיפה אחר טיפה תוך ספירת הטיפות עד לשינוי צבע הנוזל במבחנה יחסית לצבע הנוזל במבחנה הארוכה שבידכם.
- טלטלו קלות את המבחנה, אחרי הוספת כל טיפת תמיסת אינדופנול, על מנת לוודא שהצבע לא נעלם. אם שינוי הצבע יציב (כלומר לא נעלם במשך עשר שניות של טלטול), כתבו את מספר הטיפות שטפטפתם בטבלה 1. אם הצבע נעלם המשיכו לטפטף עד לקבלת שינוי צבע יציב.
- חזרו על ההוראות סעיף ב-ד עם מבחנות המסומנות "לימון", "משקה תפוזים", ו"עגבנייה", וכתבו את מספר הטיפות שטפטפתם בטבלה 1.

### סיכום התוצאות

טבלה 1: מספר טיפות אינדופנול עד לשינוי צבע הנוזל במבחנות

| סוג המיץ    | מספר טיפות אינדופנול | כמות ויטמין C (גבוהה/בינונית/נמוכה) |
|-------------|----------------------|-------------------------------------|
| תפוזים      |                      |                                     |
| לימונים     |                      |                                     |
| עגבניות     |                      |                                     |
| משקה תפוזים |                      |                                     |

### שאלות

1. תארו את הקשר בין מספר טיפות האינדופנול שנדרשו עד לקבלת צבע ורוד יציב לבין כמות ויטמין C.
2. על מה מעידות התוצאות שהתקבלו בכל אחד המיצים שנבדקו?
3. הסבירו מדוע חשוב היה לכלול בכל בדיקה שתי מבחנות המכילות את אותו סוג המיץ.
4. הסבירו את ההבדל בין כמות ויטמין C במיץ תפוזים סחוט טרי לבין הכמות במשקה בטעם תפוזים.

## השפעת בננה על ויטמין C במיץ תפוזים - חלק ב'

במהלך הניסוי תוסיפו מחית בננה למיץ תפוזים ותשוו את ריכוז ויטמין C במיץ תפוזים סחוט טרי ללא הבננה ובנוכחותה.

### לידיעתכם

הוספת בננה למיץ תפוזים גורמת לשינוי כימי במבנה של ויטמין C וכתוצאה מכך לא מתקבל תוצר חסר צבע לאחר הוספת אינדופנול. השינוי במולקולת ויטמין C הפיך ולכן אין פגיעה בערך התזונתי של המיץ מבחינת פעילות ויטמין C.

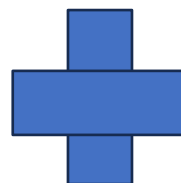
### כלים וחומרים

שתי מבחנות ריקות המסומנות "תפוז + בננה", שלוש מבחנות המכילה מיץ תפוזים סחוט טרי המסומנות "תפוז", רבע בננה בשלה, צלחת, מזלג וכפית לשימוש חד פעמי, משפך, שתי פיסות גזה, תמיסת אינדופנול ופיפטת פסטר לשימוש חד פעמי.

### מהלך הניסוי

#### הכנות לניסוי

- ב. הניחו את פרוסת הבננה על הצלחת ומעכו באמצעות המזלג עד לקבלת מחית חלקה ואחידה.
- ג. העבירו את המיץ מאחת המבחנות המסומנות "תפוז" המכילה כמות הגדולה ביותר של המיץ מבין שלשות המבחנות, למחית הבננה שבצלחת.
- ד. באמצעות כפית ערבבו את מחית הבננה עם המיץ שהוספתם.
- ה. הניחו משפך מעל אחת המבחנות המסומנות "תפוז + בננה" ומעליו פרסו את פיסות הגזה אחת על השנייה בהצלבה כפי שמתואר באיור 1.



איור 1

- ו. העבירו כמחצית מתכולת הצלחת אל הגזה.
- ז. אספו את שולי הגזה וסחטו את המיץ לתוך המבחנה.
- ח. העבירו את פיסות הגזה המכילה מחית לפח אשפה.
- ט. חזרו על סעיף ד' עם המבחנה השנייה המסומנת "תפוז + בננה" והעבירו את מחית הבננה עם התפוז שנותרה בצלחת וסחטו את המיץ לתוך המבחנה השנייה.

### הערכת כמות ויטמין C במיץ תפוזים

- י. החזיקו את שתי המבחנות המסומנות "תפוז" ביד אחת.
- יא. טפטפו באמצעות פיפטת פסטר, לאחת מן המבחנות שבידכם, תמיסת אינדופנול, טיפה אחר טיפה תוך ספירת הטיפות עד לשינוי צבע הנוזל במבחנה.
- יב. טלטלו קלות את המבחנה על מנת לוודא שהצבע לא נעלם. אם שינוי הצבע יציב (כלומר לא נעלם במשך עשר שניות של טלטול), כתבו את מספר הטיפות שטפטפתם בטבלה 1. אם הצבע נעלם המשיכו לטפטף עד לקבלת שינוי צבע יציב.

### הערכת כמות ויטמין C במיץ תפוזים עם מחית בננה

- יג. הרימו את שתי המבחנות המסומנות "תפוז + בננה" והחזיקו אותן ביד אחת.
- יד. טפטפו באמצעות פיפטת פסטר, לאחת מן המבחנות שבידכם, תמיסת אינדופנול, טיפה אחר טיפה תוך ספירת הטיפות עד לשינוי צבע הנוזל במבחנה.
- טו. טלטלו קלות את המבחנה על מנת לוודא שהצבע לא נעלם. אם שינוי הצבע יציב (כלומר לא נעלם במשך עשר שניות של טלטול), כתבו את מספר הטיפות שטפטפתם בטבלה 1. אם הצבע נעלם המשיכו לטפטף עד לקבלת שינוי צבע יציב.
- ז. החזירו את המבחנות לכן מבחנות.

### סיכום התוצאות

טבלה 1: סיכום תוצאות הניסוי חלק ב'.

| סוג המיץ      | מספר טיפות אינדופנול | כמות ויטמין C (גבוה / נמוכה) |
|---------------|----------------------|------------------------------|
| תפוזים        |                      |                              |
| תפוזים + בננה |                      |                              |

### שאלות

1. בהסתמך על התוצאות שהתקבלו בחלק ב' של הניסוי, קבעו באיזו מן המבחנות כמות ויטמין C גבוהה יותר.
2. הסבירו את ההבדל בין התוצאות בשתי המבחנות בהתבסס על המידע המופיע בתחילת הניסוי.
3. מה חשיבותה של הבדיקה במבחנה שהכילה מיץ תפוזים בלבד?