



1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

### קבוצה 1 – השפעת הטמפרטורה על קצב נשימה תאית בשמרים

- לרשותכם בכך מבחנות, שתי מבחנות פקוקות המכילות תרחיף שמרים ושתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט סימון על זכוכית ומד טמפרטורה.
- א. באמצעות עט סימון סמנו א ו- ב על שתי מבחנות שבהן תרחיף השמרים.
- ב. מדדו את טמפרטורת החדר ורשמו את הערך שמדדתם על מבחנה א.
- רשמו "40°C" על מבחנה ב.
- ג. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה ב.
- פקקו את מבחנות א ו- ב וטלטלו אותן קלות.
- ד. רשמו את שמכם על מבחנה ב והעבירו אותה לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.
- ה. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
- ו. כעבור 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ה, החזירו את המבחנה מהאמבט אל כן המבחנות שעל שולחנכם.
- ז. מדדו בעזרת סרגל את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות: א ו- ב.
- ח. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף.

במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

### קבוצה 2 – השפעת הוספת מלח על קצב נשימה תאית בשמרים

לרשותכם בכך מבחנות, שתי מבחנות פקוקות המכילות תרחיף שמרים, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית ומבחנה המכילה 5 גרם מלח.

- באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות שבהן תרחיף השמרים א ו- ב.
- העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה ב פקקו את מבחנות א ו- ב וטלטלו אותן קלות.
- העבירו את כל המלח מהמבחנה המסומנת "מלח" למבחנה א.
- פקקו את המבחנות א ו-ב וטלטלו אותן קלות.
- רשמו את שמכם על שתי המבחנות א ו- ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.
- רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
- לאחר שעברו 10 דקות מהשעה הרשומה בסעיף ו, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.
- בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות.
- רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".



1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף.

במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

### קבוצה 3 – השפעת הוספת נחושת דו-כלורית על קצב נשימה תאית בשמרים

לרשותכם בכך מבחנות מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים במים ומבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת נחושת דו-כלורית, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית.

א. באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת נחושת דו-כלורית - א ואת המבחנה במכילה תרחיף שמרים במים - ב.

ב. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה ב. פקקו את מבחנות א ו - ב וטלטלו אותן קלות.

ג. רשמו את שמכם על המבחנות והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.

ד. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.

ה. לאחר שחלפו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ד, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.

ו. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות.

ז. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $\text{CO}_2$ ). הגז  $\text{CO}_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף.

במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $\text{CO}_2$ .

### קבוצה 4 – השפעת הוספת גלוקוז על קצב נשימה תאית בשמרים

לרשותכם בכך מבחנות שתי מבחנות פקוקות המכילות תרחיף שמרים, עט לסימון על זכוכית, מבחנה המכילה תמיסת גלוקוז ומבחנה המכילה מים.

- א. באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות שבהן תרחיף השמרים א ו- ב.
- ב. העבירו את תכולת המבחנה המסומנת "מים" למבחנה א.
- ג. העבירו את תכולת המבחנה המסומנת "גלוקוז" למבחנה ב.
- ד. פקקו את המבחנות וטלטלו אותן קלות
- ה. רשמו את שמכם על שתי המבחנות א ו- ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.
- ו. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
- ז. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו החזירו את המבחנות לכך המבחנות שעל שולחנכם.
- ח. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות .
- ט. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף.

במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

### קבוצה 5 – השפעת נוכחות שמרים על קצב נשימה תאית

לרשותכם בכך מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים, עט לסימון על זכוכית, מבחנה פקוקה המכילה מים ושתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז.

- א. באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות, על המבחנה שמכילה מים רשמו "א" ועל המבחנה שמכילה תרחיף שמרים רשמו "ב".
- ב. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת "ב" פקקו את מבחנות א ו – ב וטלטלו אותן קלות.
- ג. רשמו את שמכם על המבחנות והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.
- ד. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
- ה. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ד החזירו את המבחנות לכך המבחנות שעל שולחנכם.
- ו. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות .
- ז. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

## קבוצה 6 – השפעת הוספת חומצת מלח (HCl) על קצב נשימה תאית בשמרים

לרשותכם בכך מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת חומצת מלח, שני מקלונים לבדיקת דרגת החומציות, לוח הצבעים לקביעת ערך ה-pH, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית ומלקטת.

א. באמצעות עט סימון סמנו מבחנה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת חומצת מלח א ואת

המבחנה המכילה תרחיף שמרים במים - ב

ב. השתמשו במקלונים לבדיקת דרגת החומציות (pH) של התרחיף בכל אחת מהמבחנות א ו-ב

עשו זאת כך: החזיקו את המקלון במלקטת וטבלו אותו בתרחיף במבחנה א, הוציאו את

המקלון ובדקו את ערך ה-pH לפי לוח הצבעים שברשותכם. רשמו את ערך ה-pH בטבלה 2.

ג. חזרו על סעיף ב עם התרחיף במבחנה ב.

טבלה 2: בדיקת רמת החומציות של תרחיף השמרים עם מים ועם ותמיסת HCl

תכולת המבחנה	דרגת ה-pH על פי לוח הצבעים
א - תרחיף שמרים בתמיסת חומצת מלח	
ב - תרחיף שמרים במים	

ד. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את

תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת "ב" פקקו את מבחנות א ו- ב

וטלטלו אותן קלות.

ה. רשמו את שמכם על המבחנות א ו-ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת

הכיתה.

ו. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.

ז. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל

שולחנכם.

ח. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות.

ט. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





1.5.24 כ"ג בניסן תשפ"ד

דף עבודה לתלמיד

## השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

**לידיעתכם:** בפעילות זו תחקרו את תהליך הנשימה התאית, תהליך המזורז על ידי האנזימים ובו מופקת אנרגיה זמינה, הדרושה לתהליכים מסוימים בתאים. אחד התוצרים של התהליך הוא פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ). הגז  $CO_2$  הנפלט מתאי השמרים לתמיסה גורם להיווצרות קצף. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של אחד הגורמים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת  $CO_2$ .

### קבוצה 7 – השפעת הוספת בסיס הנתרן (NaOH) על קצב נשימה תאית בשמרים

לרשותכם בכך מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת בסיס הנתרן, שני מקלונים לבדיקת דרגת החומציות, לוח הצבעים לקביעת ערך ה-pH, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית ומלקטת.

- א. באמצעות עט סימון סמנו מבחנה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת בסיס הנתרן - א ואת המבחנה המכילה תרחיף שמרים במים - ב
- ב. השתמשו במקלונים לבדיקת דרגת החומציות (pH) של התרחיף בכל אחת מהמבחנות א ו-ב עשו זאת כך: החזיקו את המקלון במלקטת וטבלו אותו בתרחיף במבחנה א, הוציאו את המקלון ובדקו את ערך ה-pH לפי לוח הצבעים שברשותכם. רשמו את ערך ה-pH בטבלה 2.
- ג. חזרו על סעיף ב עם התרחיף במבחנה ב.

טבלה 2: בדיקת רמת החומציות של תרחיף השמרים עם מים ועם ותמיסת HCl

תכולת המבחנה	דרגת ה-pH על פי לוח הצבעים
א - תרחיף שמרים בתמיסת בסיס הנתרן	
ב - תרחיף שמרים במים	

- ד. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת "ב" פקקו את מבחנות א ו- ב וטלטלו אותן קלות.
- ה. רשמו את שמכם על המבחנות א ו-ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים הממוקם בקדמת הכיתה.
- ו. רשמו את השעה: \_\_\_\_\_ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
- ז. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.
- ח. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף בשתי המבחנות.
- ט. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".





## סיכום התוצאות

### טבלה 1: השפעת גורמים שונים על קצב התסיסה בשמרי אפיה

גובה הקצף (ס"מ)			
מבחנה ב	מבחנה א	הגורם הנבדק	קבוצה
		השפעת טמפרטורה	1
		השפעת תוספת מלח	2
		השפעת תוספת נחומת דו-כלורית	3
		השפעת תוספת גלוקוז	4
		השפעת המצאות תרחיף שמרים	5
		השפעת סביבה חומצית	6
		השפעת סביבה בסיסית	7

## שאלות

1. הסבירו את הגורמים להבדלים בגובה הקצף בין מבחנות א ו- ב שבדקתם.
2. סמנו X במלבן/ים המתאימים בטבלה 3 (יתכן ויהיה יותר מהסבר אחד של אופן ההשפעה של גורם מסוים בכל קבוצה).

### טבלה 3: הגורמים ואופן השפעתם על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

קבוצה	אופן השפעה של הגורם הנבדק	שינוי במבנה המרחבי של האנזימים	העדר המצע	העדר אנזימים	יציאת מים מתאי השמרים	שינוי במספר ההתנגשויות בין מצע לאנזים
1	טמפרטורה					
2	הוספת מלח					
3	הוספת נחומת דו-כלורית					
4	העדר תמיסת גלוקוז					
5	העדר תרחיף שמרים					
6	סביבה חומצית					
7	סביבה בסיסית					





3. הסבירו מה החשיבות של מבחנה ב בניסוי.
4. תארו את שיטת המדידה של התהליך הנבדק בניסוי. הסבירו איך שיטת המדידה מתאימה לבדיקת נשימה תאית בשמרים.
5. השלימו את הפרטים החסרים בטבלאות 1 ו-3 שבדפי העבודה שברשותכם על פי הטבלאות המסכמות את תוצאות הניסויים של כל הקבוצות הרשומות על הלוח.
6. התבססו על ידע קודם ועל התוצאות שהתקבלו בניסוי שערכתם, תכננו ניסוי המשך שיבחן את השפעת הגורם שבדקתם באופן מקיף יותר או שיבחן השפעת גורמים נוספים אשר לא נבדקו בניסוי על קצב נשימה תאית בשמרים. כללו את המרכיבים האלה:
  - א. נסחו את שאלת החקר.
  - ב. נסחו השערה המבוססת על תוצאות הניסוי הנוכחי ועל ידע קודם.
  - ג. תארו בקצרה את מערך הניסוי המוצע.
  - ד. הסבירו כיצד הניסוי המוצע ירחיב את הבנתנו לגבי השפעת הגורם הנבדק.