



14.4.26

דף עבודה לתלמיד

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

קבוצה 1 – השפעת הטמפרטורה על קצב נשימה תאית בשמרים

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

- לרשותכם כן מבחנות, שתי מבחנות פקוקות המכילות תרחיף שמרים ושתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית ומד טמפרטורה.
- באמצעות עט סימון סמנו א ו- ב על שתי מבחנות שבהן תרחיף השמרים.
 - מדדו את טמפרטורת החדר ורשמו את הערך שמדדתם על מבחנה א.
 - רשמו "40°C" על מבחנה ב.
 - רשמו את שמכם על מבחנה ב ועל אחת ממבחנות הגלוקוז והעבירו אותן לאמבט מים בטמפרטורה של 40°C, הממוקם בקדמת הכיתה. המתינו 5 דקות.
 - העבירו את תמיסת הגלוקוז שהייתה בטמפרטורת החדר למבחנה א ואת תמיסת הגלוקוז שהייתה בטמפ של 40°C למבחנת השמרים ב (מסומנת ב).
 - פקקו את מבחנות א ו- ב וטלטלו אותן קלות.
 - רשמו את השעה: _____ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
 - כעבור 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ז, החזירו את המבחנה מהאמבט אל כן המבחנות שעל שולחנכם.
 - בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות.
 - רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

קבוצה 2 – השפעת הוספת מלח על קצב נשימה תאית בשמרים

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

- לרשותכם כן 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 כל המלח מהמבחנה המסומנת "מלח" למבחנה א. המתינו 5 דקות.
 - העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה ב.
 - פקקו את המבחנות א ו-ב וטלטלו אותן קלות.
 - רשמו את שמכם על שתי המבחנות א ו-ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של $40^{\circ}C$, הממוקם בקדמת הכיתה.
 - רשמו את השעה: _____ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
 - לאחר שעברו 10 דקות מהשעה הרשומה בסעיף ז, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.
 - בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות.
 - רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

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

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

- לרשותכם כן מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים במים, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת נחושת דו-כלורית, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז, עט לסימון על זכוכית.
- באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות. מבחנה המכילה תרחיף שמרים בתמיסת נחושת דו-כלורית - **א** ואת המבחנה המכילה תרחיף שמרים במים - **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.
 - רשמו את שמכם על המבחנות והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של $40^{\circ}C$, הממוקם בקדמת הכיתה.
 - רשמו את השעה: _____ והמתינו 10 דקות. בזמן ההמתנה ענו על השאלות 3 ו-4.
 - לאחר שחלפו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ה, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.
 - בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות.
 - רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".

16.4.26

דף עבודה לתלמיד

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

קבוצה 4 – השפעת הוספת גלוקוז על קצב נשימה תאית בשמרים

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

לרשותכם כן 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 "גלוקוז" למבחנה א.
- ג. העבירו את תכולת המבחנה המסומנת "מים" למבחנה ב.
- ד. פקקו את המבחנות וטלטלו אותן קלות.
- ה. רשמו את שמכם על שתי המבחנות א ו- ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של $40^{\circ}C$, 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 שנוצר בשתי המבחנות.
- ט. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

קבוצה 5 – השפעת נוכחות שמרים על קצב נשימה תאית

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

- לרשותכם כן מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים, מבחנה פקוקה המכילה מים, שתי מבחנות המכילות תמיסת גלוקוז ועט לסימון על זכוכית.
- א. באמצעות עט סימון סמנו שתי מבחנות, על המבחנה שמכילה תרחיף שמרים רשמו א ועל המבחנה שמכילה מים רשמו ב.
- ב. העבירו את תמיסת הגלוקוז מאחת המבחנות המסומנות "גלוקוז" למבחנה א.
- ג. העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת ב.
- ד. פקקו את מבחנות א ו - ב וטלטלו אותן קלות.
- ה. רשמו את שמכם על המבחנות והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של $40^{\circ}C$, 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 שנוצר בשתי המבחנות.
- ט. רשמו את התוצאות בטבלה 1 בשורה המתאימה. אם לא נוצר קצף, רשמו "0".

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

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

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

לרשותכם כן מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים ומבחנה 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 מים 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.

ד. רשמו את נתוצאות בטבלה מספר 2.

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	

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

העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת ב.

ו. פקקו את מבחנות א ו- ב וטלטלו אותן קלות.

ז. רשמו את שמכם על המבחנות א ו-ב והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של 40°C , הממוקם בקדמת הכיתה.

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

ט. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ח, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעלשולחנכם.

י. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות.

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



16.4.26

דף עבודה לתלמיד

השפעת גורמים שונים על קצב נשימה תאית בשמרי אפיה

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

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 מעל הנוזל שבמבחנה. במהלך הניסוי תעבדו בקבוצות. כל קבוצה תבדוק השפעה של גורם אחר על קצב הנשימה התאית בשמרי אפיה. שיטת המדידה תעשה באמצעות מדידת גובה הקצף שנוצר במבחנות כתוצאה מפליטת CO_2 .

מהלך העבודה

לרשותכם כן מבחנות, מבחנה פקוקה המכילה תרחיף שמרים במים ומבחנה 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**.

ד. רשמו את נתוצאות בטבלה מספר 2.

טבלה 2: בדיקת רמת החומציות של תרחיף השמרים עם מים ועם ותמיסת בסיס הנתרן (NaOH)

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

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

העבירו את תמיסת הגלוקוז מהמבחנה הנוספת למבחנה המסומנת **ב**.

ו. פקקו את מבחנות **א** ו- **ב** וטלטלו אותן קלות.

ז. רשמו את שמכם על המבחנות **א** ו-**ב** והעבירו אותן לאמבט מים חמים בטמפרטורה של $40^{\circ}C$, הממוקם בקדמת הכיתה.

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

ט. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ח, החזירו את המבחנות לכן המבחנות שעל שולחנכם.

י. בעזרת סרגל מדדו את גובה הקצף שנוצר בשתי המבחנות.

יא. 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)		הגורם הנבדק	קבוצה
מבחנה ב	מבחנה א		
		השפעת טמפרטורה	1
		השפעת תוספת מלח	2
		השפעת תוספת נחושת 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 ההשפעה של הגורם הנבדק				
	שינוי במבנה המרחבי של האנזימים	העדר המצע	העדר אנזימים	יציאת מים מתאי השמרים	שינוי במספר ההתנגשויות בין מצע לאנזים
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

3. מהי החשיבות של הוספת מים (הדגמה)?
4. הסבירו מה החשיבות של מבחנה ב בניסוי?
5. תארו את שיטת המדידה של התהליך הנבדק בניסוי והסבירו איך שיטת המדידה מתאימה לבדיקת נשימה תאית בשמרים.
6. השלימו את הפרטים החסרים בטבלאות 1 ו-3 שבדפי העבודה שברשותכם.
7. סכמו בטבלה מסכמת על הלוח את תוצאות הניסויים של כל הקבוצות.
8. 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 ההבנה לגבי השפעת הגורם הנבדק.