

בחינת בגרות מעשית בביוגיה

בעיה 3

יש לרשום את מספר תעודת הזהות כאן:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

הוראות:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. חומר עזר מותר בשימוש: מחשבון.

- ג. הוראות מיוחדות: (1) יש לקרוא את ההנחיות ביסודיות, ולשקול היטב את הצעדים.
(2) יש לרשום בעט את כל התצפיות והתשובות (גם סרטוטים).
(3) יש לבסס את התשובות על תצפיותיכם ועל התוצאות שקיבלתם,
גם אם הן אינן תואמות את הצפוי.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.
כתיבת טיוטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

ד. רשמו "מי חמצן" על פיפטה של 1 מ"ל, והוסיפו באמצעותה 1 מ"ל מי חמצן לכל אחת משלוש המבחנות המסומנות. עשו זאת באותה דרך שבה הוספתם למבחנות את תמיסת מי הסבון, בסעיף ג. רשמו את השעה _____, והמתינו כ-5 דקות.

בזמן ההמתנה ענו על שאלה 25.

(6 נקודות) 25. א. הִכִּינוּ ב**מחברת** טבלה (טבלה 1) וסכמו בה את מערך הבדיקה שערכתם בסעיפים א-ד. יש להוסיף לטבלה גם עמודה לרישום התוצאות.

(3 נקודות) ב. כתבו כותרות מתאימות לטבלה ולעמודות.

ה. כעבור כ-5 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף ד בדקו אם נוצרות בועות בנוזל שבמבחנות או אם מצטבר עליו קצף, וסמנו "+" או "-" במקומות המתאימים בטבלה שב**מחברת**.

ענו על שאלה 26

(5 נקודות) 26. א. הציעו הסבר לתוצאות שקיבלתם בכל אחת משלוש המבחנות. בתשובתכם היעזרו בפתיח של חלק א.

(4 נקודות) ב. שְׁעֵרוּ מה היו התוצאות במבחנה המסומנת "קולרבי", אילו תמיסת מי החמצן שהוספתם הייתה בריכוז גבוה יותר. ה**סבירו** את התשובה.

ו. העבירו את חתיכת הקולרבי שהשתמשתם בה, את שארית הרסק ואת שלוש המבחנות שהשתמשתם בהן לכלי הפסולת.

חלק ב – ניסוי: בדיקת פעילות של האנזים קטלאז בקולרבי

שלב ב1 – הכנת תמיסת מלח בריכוזים שונים

על השולחן שלוש כוסות קטנות, כלי ובו תמיסת מלח נתרן כלורי (NaCl) בריכוז 4% ופרוסת קולרבי בשקית המסומנת "קולרבי חלק ב".

ז. סמנו את הכוסות: 1, 2, 3.

– על השולחן שתי פיפטות של 10 מ"ל. רשמו על פיפטה אחת "תמיסת מלח", ועל האחרת – "מים".

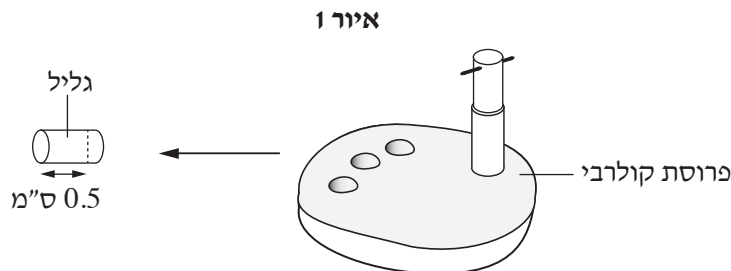
– באמצעות הפיפטות המתאימות העבירו לכוסות 1–3 מים מזוקקים ותמיסת מלח בריכוז 4%, לפי הפירוט בטבלה 2.

טבלה 2

הכוס	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח תמיסת מלח בריכוז 4% (מ"ל)	ריכוז סופי של תמיסת מלח (%)
1	20	–	
2	10	10	
3	–	20	

שלב ב2 – הכנת גלילי קולרבי

- ח. על השולחן קודח פקקים ומטוש.
- הניחו את פרוסת הקולרבי כשצידה הרחב מונח על גבי מגבת נייר.
 - יש להכין 12 גלילים של קולרבי באמצעות קודח הפקקים. עשו זאת כך:
נעצו בפרוסת הקולרבי את החלק הרחב של קודח הפקקים בניצב לפרוסה, כמתואר באיור 1א, ושלפו אותו מן הפרוסה. לאחר מכן חלצו את הגליל שנוצר בתוכו, באמצעות החלק הפנימי של קודח הפקקים (או המטוש).



איור 1א: הכנת גלילי קולרבי **איור 1ב: חיתוך הגליל**

- הניחו את גליל הקולרבי על מגבת נייר.
 - חזרו על פעולות אלה עד שיהיו ברשותכם 12 גלילים.
- הערה: אם באחד הגלילים יש פגמים, הכינו גליל חדש.
- ט. מגלילי הקולרבי שהכנתם יש להכין 12 גלילים שאורכם 0.5 ס"מ. עשו זאת כך:
- היעזרו בסרגל, וחתכו באמצעות סכין את הקצוות של גליל קולרבי, כדי שאורכו יהיה 0.5 ס"מ (ראו איור 1ב).
 - חזרו על פעולה זו בשאר הגלילים, עד שיהיו ברשותכם 12 גלילים באורך 0.5 ס"מ.
 - השליכו את שאריות הגלילים ואת הפרוסה לכלי הפסולת.
- י. על השולחן כוס מים המסומנת "מי שטיפה".
- באמצעות כפית העבירו את כל הגלילים לכוס מי השטיפה, וערבבו קלות את המים והגלילים שבתוכם.
- הוציאו את הגלילים והניחו אותם על מגבת נייר.
 - באמצעות הכפית העבירו 4 גלילי קולרבי לכל אחת מן הכוסות 1-3.
 - רשמו את השעה _____, והמתינו 10 דקות לפחות.
- בזמן ההמתנה קראו את הקטע "לידיעתכם 1", וענו על שאלה 27.

לידיעתכם 1:

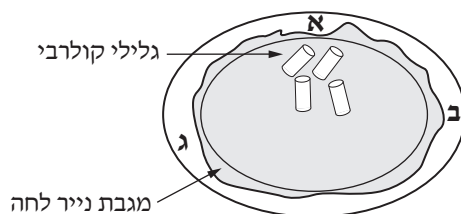
בתמיסה מימית המלח נתרן כלורי (NaCl) מתפרק ליונים. יוני הנתרן חודרים לתאים ומשפיעים על המבנה המרחבי של החלבונים.

ענו על שאלה 27.

27. (2 נקודות) חשבו את הריכוזים הסופיים של תמיסות המלח בכל אחת מן הכוסות 1-3, ורשמו את תוצאות החישובים במקומות המתאימים בטבלה 2 שבעמוד 3 בשאלון. שימו לב: ריכוז תמיסת המלח שהשתמשתם בה הוא 4%.

- יא. על השולחן צלחת מרופדת במגבת נייר לחה ובשולי הצלחת מסומנים האזורים א, ב, ג.
- כעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף י, הוציאו באמצעות הכפית את גלילי הקולרבי מכוס 1 והניחו אותם באזור א בצלחת המרופדת (ראו איור 2).

איור 2: הנחת גלילי קולרבי בצלחת המרופדת

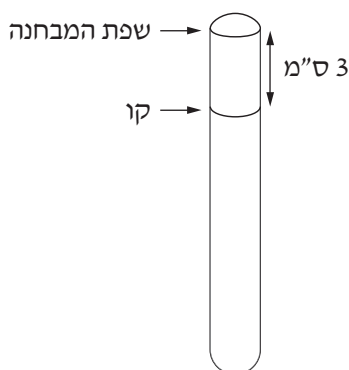


- באותה דרך הוציאו את הגלילים מכוסות 2, 3 והניחו אותם באזורים ב, ג שבצלחת, בהתאמה.

שלב ב3 - בדיקת פעילות האנזים קטלאז בקולרבי

- יב. סמנו שלוש מבחנות ריקות: א, ב, ג. מבחנות אלה ישמשו "מבחנות בדיקה".
- היעזרו בסרגל, וסמנו קו במרחק 3 ס"מ מן השפה של כל אחת מן המבחנות א-ג (ראו איור 3).

איור 3: מבחנת בדיקה



- בקשו מן הבוחן או הבוחנת תמיסת מי חמצן המסומנת "מי חמצן לחלק ב".
- מזוגו מי חמצן לכל אחת מן המבחנות א-ג עד לקו המסומן עליהן. עשו זאת מעל כלי הפסולת.

יג. העתיקו מטבלה 2 את ריכוזי המלח בתמיסות שבהן הושרו גלילי הקולרבי לעמודה המתאימה ב**טבלת עזר** (עמוד 7).
שימו לב: בסעיפים יד-טו יש להניח גלילי קולרבי על פני הנוזל במבחנות הבדיקה. בכמה מן המקרים הגליל ישקע ואחר כך יצוף שוב על פני הנוזל. יש למדוד את הזמן (בשניות) מרגע הכנסת הגליל למבחנה עד שהגליל יצוף שוב על פני הנוזל. את התוצאות יש לרשום ב**טבלת העזר**.

- בכל אחת מן המבחנות יש לערוך שלוש מדידות.
- כדי להקל עליכם את חישוב הזמנים הקפידו להכניס כל גליל לנוזל, על פי ההוראות שבהמשך, כאשר השעון

מורה על דקה שלמה. לדוגמה: 00 : 05 : 10
(שניות) (דקות) (שעה)

לידיעתכם 2:

גלילי הקולרבי צפים בגלל שחרור של בועות גז.

בסעיפים יד-טו יש לעבוד במהירות וביעילות. יש לקרוא את ההוראות בסעיפים אלה ואת ההערות שאחריהן, ורק אחר כך לבצע אותן.

יד. באמצעות כפית העבירו גליל קולרבי אחד מאזור א שבצלחת למבחנת בדיקה א המכילה מי חמצן.
- רשמו מייד את השעה המדויקת (דקות ושניות) בטבלת העזר, בעמודה "זמן התחלה" של מדידה I במבחנה א.
שימו לב: אם הגליל לא שקע, היעזרו במטוש כדי לדחוף בעדינות את הגליל לתוך הנוזל.
טו. עקבו אחר תנועת הגליל במבחנה, ומדדו את הזמן מרגע הכנסת הגליל לנוזל שבמבחנה עד שהוא צף שוב על פני הנוזל.
זמן זה ייקרא **משך זמן הציפה**.

- רשמו את השעה המדויקת שבה הגיע הגליל לפני הנוזל בטבלת העזר, בעמודה "זמן סיום" של מדידה I.
- בסיום המדידה הוציאו את הגליל ממבחנה א באמצעות המלקט (פינצטה) שעל השולחן, והשליכו אותו לכלי הפסולת.
- נגבו את הכפית ואת קצה המלקט במגבת נייר.

הערות:

- גם אם הגליל לא שקע עד תחתית המבחנה, יש למדוד את הזמן שעבר מרגע הכנסתו לתוך המבחנה עד שהוא צף שוב על פני הנוזל.
- אם הגליל לא שקע כלל (אף שניסיתם לדחוף אותו) - רשמו בעמודת משך זמן הציפה: 0 שניות.
- אם כעבור 2 דקות (120 שניות) הגליל נשאר בתחתית המבחנה - הפסיקו את המדידה ורשמו בטבלת העזר "לא צף".
- אם הגליל לא צף בשתי המדידות הראשונות - אל תמדדו פעם נוספת.
- אם הגליל נשאר בתחתית המבחנה - אין צורך להוציא אותו.

משך זמן הציפה של הגליל											
מדידה III			מדידה II			מדידה I			מי חמצן במבחנת הבדיקה	ריכוז תמיסת המלח שבה הושרו גלילי הקולרבי (%)	מבחנת הבדיקה
משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה			
									+		א
									+		ב
									+		ג

טז. חזרו על ההוראות בסעיפים יד-טו עם גליל קולרבי נוסף מאזור **א**, ורשמו בטבלת העזר את זמן ההתחלה ואת זמן הסיום של המדידה (מדידה II).

- חזרו על ההוראות בסעיפים יד-טו עם גליל קולרבי נוסף מאזור **א** (מדידה III).

יז. חזרו על ההוראות בסעיפים יד-טז עם גלילי קולרבי מאזור **ב** שבצלחת ועם מבחנת בדיקה **ב**.

- חזרו על ההוראות בסעיפים יד-טז עם גלילי קולרבי מאזור **ג** שבצלחת ועם מבחנת בדיקה **ג**.

בהמשך הבחינה אין צורך בכפפות ובמשקפי מגן, לכן קסירו אותם כעת.

יח. חשבו את משך זמן הציפה של גלילי הקולרבי בשניות: ההפרש בין זמן ההתחלה לזמן הסיום בכל אחת מן המדידות III-I בכל המבחנות.

- רשמו את תוצאות החישובים במקומות המתאימים בעמודות "משך זמן הציפה" בטבלת העזר.

יט. העתיקו למחברת את טבלה 3 שלהלן. לנוחותכם תוכלו לסרטט את הטבלה במחברת לרוחב העמוד.
- העתיקו לעמודות A, B, C בטבלה 3 שבמחברת את הנתונים שנרשמו בעמודות המתאימות בטבלת העזר.

טבלה 3

	C			B	A	
מבחנת הבדיקה	תוצאות: משך זמן הציפה של הגליל (שניות)			מי חמצן במבחנת הבדיקה	ריכוז תמיסת המלח שבה הושרו גלילי הקולרבי (%)	
	מדידה III	מדידה II	מדידה I			
א						
ב						
ג						

ענו על השאלות 28–33.

28. א. חשבו את ממוצע משך זמן הציפה של שלוש המדידות I–III בכל אחת מן המבחנות. רשמו את

תוצאות החישובים במקומות המתאימים בטבלה 3 שבמחברת.

- אם יש מדידות שבהן הגליל לא צף שוב על פני הנוזל - אל תכללו את תוצאותיהן בחישוב הממוצע.

- אם בכל המדידות במבחנת בדיקה מסוימת שום גליל לא צף שוב על פני הנוזל - רשמו את תוצאת החישוב: "לא צף".

5) נקודות) ב. בכל אחת מן המבחנות א-ג ערכתם שלוש מדידות.

הסבירו מדוע חשוב לבצע חזרות בניסוי זה.

29. א. כתבו כותרת לטבלה 3 שבמחברת.

3) נקודות) ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?

3) נקודות) א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?

5) נקודות) ב. הסבירו מדוע מדידת משך זמן הציפה של הגליל היא דרך מתאימה למדידת המשתנה התלוי.

6) נקודות) 31. היעזרו במידע שבקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 4, והציעו הסבר לתוצאות הניסוי.

4) נקודות) **32. א.** בניסוי שערכתם בחלק ב יש טיפול בקרה. מהו טיפול הבקרה? מדוע חשוב לכלול אותו בניסוי זה?

תלמיד הציע להוסיף טיפול בקרה לניסוי. בטיפול זה, במבחנת בדיקה ד יש מים מזוקקים ולא מי חמצן. מכניסים למבחנת הבדיקה גליל קולרבי שהושרה במים מזוקקים (כמו בכוס 1).

2) נקודות) **ב.** שֶעֶרו אם במבחנה זו הגליל ישקע או יצוף. הסבירו את התשובה.

3) נקודות) **ג.** מהי החשיבות של טיפול הבקרה שהתלמיד הציע?

להלן ארבע אפשרויות לתשובה. **העתיקו למחברת** רק את התשובה הנכונה.

- להוכיח שמשך זמן הציפה של גליל הקולרבי יכול להיות יותר מ- 120 שניות.
- להוכיח שהציפה של גליל הקולרבי מושפעת גם מהימצאות האנזים קטלאז.
- להוכיח שמשך זמן הציפה של גליל הקולרבי מושפע מגודלו.
- להוכיח שהציפה של גליל הקולרבי מושפעת גם מהימצאות מי חמצן בתמיסה.

2) נקודות) **33. א.** ציינו שני גורמים שנשמרו קבועים בניסוי שערכתם.

4) נקודות) **ב.** בחרו באחד מן הגורמים שציינתם, והסבירו מדוע חשוב **שדווקא** גורם זה יישמר קבוע בניסוי.

(שימו לב: המשך השאלון בעמוד הבא.)

חלק ג – ניתוח תוצאות מחקר: התאמות של צמח היבלית לבית הגידול

בשטחים חקלאיים שמשקים אותם במי קולחין (מי שפכים שעברו טיהור) יש עלייה בריכוז המלחים בקרקע. גורם נוסף לעלייה בריכוז המלחים בקרקע הוא התאדות רבה של המים שבקרקע. ריכוז גבוה של מלחים בקרקע הוא אחד הגורמים האביוטים המשפיעים על התפתחות צמחים. חוקרים מצאו זנים של צמחי יבלית שמותאמים לתנאי מליחות, כלומר הם יכולים להתפתח בקרקעות שיש בהן ריכוז גבוה של מלחים. הבנה של מנגנוני ההתאמה של צמחים לתנאי מליחות בקרקע תסייע לפתח צמחים שיוכלו לגדול בתנאים אלה.

ניסוי 1:

החוקרים גידלו צמחי יבלית בני אותו גיל משני זנים – זן א' וזן ב' – בתמיסות שבהן ריכוזים שונים של המלח NaCl . לאחר שלושה שבועות הם הכינו מיצויים מן הצמחים משני הזנים, ומדדו את הריכוז של מי החמצן (H_2O_2) במיצויים. מי החמצן הם תוצר לוואי בתהליך הנשימה התאית, והם רעילים לתאים. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 4 שלהלן.

טבלה 4

ריכוז מי חמצן במיצוי (יחידות יחסיות)		ריכוז המלח NaCl בתמיסת הגידול (%)
זן ב'	זן א'	
2.5	2.5	0
2.5	2.3	0.3
2.7	2.5	0.5
3.5	2.3	0.7
4.7	2.4	1.0

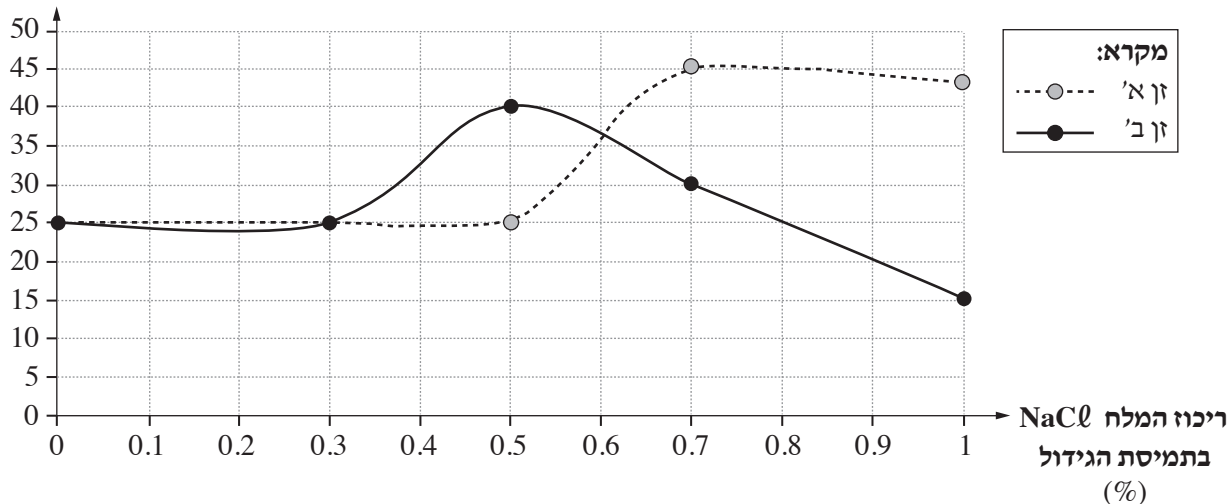
- (10 נקודות) 34. א. (1) איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 4 – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמקו את התשובה.
- (2) הציגו במחברת, בדרך גרפית מתאימה, את תוצאות הניסוי שבטבלה 4.
- (6 נקודות) ב. תארו את התוצאות של ניסוי 1 על פי ההצגה הגרפית.

ניסוי 2:

החוקרים בדקו את קצב הפעילות של האנזים קטלאז בשני הזנים של צמחי היבלית שהם גידלו. תוצאות הניסוי מתוארות בגרף שלהלן.

השפעת ריכוזי מלח על קצב פעילות קטלאז בשני זנים של יבלית

קצב פעילות קטלאז
(יחידות יחסיות)



35. א. (2 נקודות) היעזרו במידע המובא בתיאור ניסוי 1 בעמוד 10 ובתוצאות הניסויים 1-2 שערכו החוקרים, וקבעו איזה זן יבלית - זן א' או זן ב' - מותאם לגידול בתנאי מליחות בריכוז 0.7% ומעלה, ואיזה זן אינו מותאם לתנאי מליחות כאלה.
- ב. (5 נקודות) נמקו את הקביעות בסעיף א בנוגע ל**אחד** משני הזנים, על פי תוצאות הניסויים 1-2 שערכו החוקרים.
36. א. (4 נקודות) היעזרו בתשובתכם על שאלה 31, והציעו סיבה אחת להבדל בין תוצאות הניסוי שערכתם בחלק ב ובין התוצאות שהתקבלו בנוגע לזן **המותאם** בניסוי 2 של החוקרים.
- ב. (5 נקודות) **ציינו** השפעה נוספת של המלח המצוי בקרקע על צמחים, מלבד ההשפעה המצוינת בקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 4. **הסבירו** כיצד השפעה זו תשפיע על הצמחים.

מסרו לבוחן או לבוחנת את השאלון שבידכם עם המחברת.

בהצלחה!