

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בעיה 1

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 סרטטים).
(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!

רשמו את השעה _____, והמתינו כ-5 דקות.

בזמן ההמתנה ענו על שאלה 1.

6) (נקודות) 1. א. הָכִינוּ ב**מחברת** טבלה (טבלה 1) וסִכְמוּ 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 2.

5) (נקודות) 2. א. הציעו הסבר לתוצאות שקיבלתם ב**כל אחת** משלוש המבחנות. בתשובתכם היעזרו בפתיח של חלק א.

4) (נקודות) ב. **שְׁעֵרוּ** מה היו התוצאות במבחנה המסומנת "עדשים", אילו תמיסת מי החמצן שהוספתם הייתה

בריכוז גבוה יותר. **הסבירו** את התשובה.

ו. הַעֲבִירוּ את שלוש המבחנות שהשתמשתם בהן לכלי הפסולת.

חלק ב – ניסוי: בדיקת פעילות של האנזים קטלאז מתאי נבטים של עדשים

על השולחן שלוש צלחות ובהן נבטים של עדשים. זרעי העדשים הונבטו במשך יומיים בחושך, בתמיסות של המלח

נתרן כלורי (NaCl) בריכוזים 0%, 2%, 4%. על כל צלחת רשום הריכוז של תמיסת המלח שהזרעים הונבטו בה.

תמיסת 0% היא מים מזוקקים.

הערה: בצלחות יש נבטים ויש זרעים תפוחים. לצורך הניסוי אפשר להשתמש בשניהם. מעתה המושג "נבטים" ישמש גם

לציון זרעים שנבטו וגם לציון זרעים שתפחו.

לידיעתכם 1:

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

ענו על שאלה 3.

4) (נקודות) 3. נתון: תלמיד קיבל כלי ובו 10 מ"ל תמיסת מלח בריכוז 10%.

התלמיד הוסיף לכלי 30 מ"ל מים מזוקקים. מהו ריכוז התמיסה שהתקבלה? פרטו את החישוב.

שלב ב1 – הכנת מיצויים מנבטים של עדשים

על השולחן כלי ובו תמיסת בופר וכלי ובו מים לשטיפה.

- ז. סמנו כל מבחנה משלוש מבחנות באחד מן הריכוזים הרשומים על צלחות ההנבטה: "0%", "2%", "4%".
- ח. רשמו "בופר" על פיפטה של 10 מ"ל.
- ט. באמצעות הפיפטה "בופר" העבירו 15 מ"ל תמיסת בופר למכתש.
- באמצעות כפית העבירו 20 נבטים מצלחת "0%" למכתש.
- באמצעות העלי כתשו את הנבטים שבמכתש במשך כדקה אחת, עד שיתקבל מיצוי.
- י. על השולחן משפך ופיסות גזה. רפדו את המשפך בפיסת גזה אחת (מקופלת), והכניסו את קצהו למבחנה "0%".
- העבירו את המיצוי מן המכתש למשפך, והמתינו עד שיתקבל תסנין במבחנה.
- אין לסחוט את הגזה.

הערה: אם הנוזל אינו עובר מן המשפך אל המבחנה, הרימו מעט את המשפך בלי להוציא את קצהו מן המבחנה, והמתינו שהנוזל יעבור למבחנה.

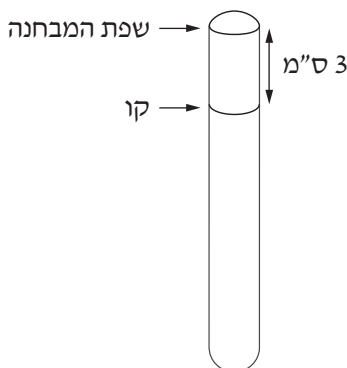
- השליכו את הגזה עם שאריות הנבטים לכלי הפסולת.
- שטפו במעט מים מן הכלי "מי שטיפה" את המשפך ואת המכתש והעלי מעל כלי הפסולת.
- יא. חזרו על סעיפים ט–י עם נבטי העדשים שבצלחת "2%" ועם המבחנה "2%".
- יב. חזרו על סעיפים ט–י עם נבטי העדשים שבצלחת "4%" ועם המבחנה "4%".

שלב ב2 – בדיקת פעילות האנזים קטלאז במיצוי נבטי עדשים

על השולחן מלקטת (פינצטה) וכלי ובו דסקיות קטנות מנייר סופג.

- יג. סמנו ארבע מבחנות ריקות: א, ב, ג, ד. מבחנות אלה יישמשו "מבחנות בדיקה".
- היעזרו בסרגל, וסמנו קו במרחק 3 ס"מ מן השפה של כל אחת מן המבחנות א–ד (ראו איור 1).

איור 1: מבחנת בדיקה



- יד. בקשו מן הבוחן או הבוחנת תמיסת מי חמצן המסומנת "מי חמצן לחלק ב".

את הפעולות שלהלן יש לבצע מעל כלי הפסולת.

- מזגו מי חמצן (לחלק ב) לכל אחת מן המבחנות א–ג עד לקו המסומן עליהן.
- מזגו מים מזוקקים מן הכלי "מים מזוקקים" למבחנה ד, עד לקו המסומן עליה.

שימו לב:
המשך השאלון בעמוד 6.

שימו לב: בסעיפים טו–טז יש להניח דסקיות נייר על פני הנוזל במבחנות הבדיקה. בכמה מן המקרים הדסקית תשקע ואחר כך תצוף שוב על פני הנוזל. יש למדוד את משך הזמן (בשניות) מרגע הכנסת הדסקית למבחנה עד שהדסקית תצוף שוב על פני הנוזל. את התוצאות יש לרשום בטבלת עזר (בעמוד 7).

- בכל אחת מן המבחנות יש לערוך שלוש מדידות.
- כדי להקל עליכם את חישוב הזמנים, הקפידו להכניס כל דסקית לנוזל, על פי ההוראות שבהמשך, כאשר השעון מורה על דקה שלמה. לדוגמה: 00 : 05 : 10 (שניות) (דקות) (שעה)

לידיעתכם 2:
דסקיות הנייר צפות בגלל שחרור של בועות גז.

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

טו. באמצעות המלקטת קחו דסקית נייר אחת, טבלו את כולה בתמיסת מיצוי הנבטים שבמבחנה "0%", והוציאו אותה מן המבחנה (אין לשחרר את הדסקית מן המלקטת).

- באמצעות המלקטת הכניסו את הדסקית למבחנת בדיקה א המכילה מי חמצן, ושחררו אותה על פני הנוזל.
 - רשמו מייד את השעה המדויקת (דקות ושניות) בטבלת העזר, בעמודה "זמן התחלה" של מדידה I במבחנה א.
- שימו לב:** אם הדסקית לא שקעה, היעזרו בקיסם עץ שעל השולחן כדי לדחוף בעדינות את הדסקית לתוך הנוזל.
- טז. עקבו אחר תנועת הדסקית במבחנה, ומדדו את הזמן מרגע הכנסת הדסקית לנוזל שבמבחנה עד שהיא צפה שוב על פני הנוזל. זמן זה ייקרא **משך זמן הציפה**.

- רשמו את השעה המדויקת שבה הגיעה הדסקית אל פני הנוזל בטבלת העזר, בעמודה "זמן סיום" של מדידה I.
- בסיום המדידה הוציאו את הדסקית ממבחנה א באמצעות קיסם עץ, והשליכו אותה לכלי הפסולת.
- נגבו את קצה הקיסם ואת קצה המלקטת במגבת נייר.

הערות:

- גם אם הדסקית לא שקעה עד תחתית המבחנה, יש למדוד את הזמן שעבר מרגע הכנסתה לתוך המבחנה עד שהיא צפה שוב על פני הנוזל.
- אם הדסקית לא שקעה כלל (אף שניסיתם לדחוף אותה) – רשמו בטבלת העזר בעמודה "משך זמן הציפה": 0 שניות.
- אם כעבור 2 דקות (120 שניות) הדסקית נשארה בתחתית המבחנה – הפסיקו את המדידה ורשמו בעמודה "משך זמן הציפה": "לא צפה". אם הדסקית לא צפה בשתי המדידות הראשונות – אל תמדדו פעם נוספת.
- אם הדסקית נשארה בתחתית המבחנה – אין צורך להוציא אותה.

טבלת עזר

משך זמן הציפה של הדסקית											
מדידה III			מדידה II			מדידה I					
משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	מי חמצן במבחנת הבדיקה (- / +)	ריכוז תמיסת המלח שבה הונבטו העדשים (%)	מבחנת הבדיקה
									+		א
									+		ב
									+		ג
									-		ד

יז. חזרו על ההוראות בסעיפים טו-טז עם דסקית נייר נוספת שתטבלו במבחנה 0%, ורשמו בטבלת העזר את זמן ההתחלה ואת זמן הסיום של המדידה (מדידה II).

- חזרו על ההוראות בסעיפים טו-טז עם דסקית נייר נוספת שתטבלו במבחנה 0% (מדידה III).

יח. חזרו על ההוראות בסעיפים טו-יז עם דסקיות שתטבלו במיצוי נבטי העדשים שבמבחנה "2%" ועם מבחנת בדיקה ב המכילה מי חמצן.

- חזרו על ההוראות בסעיפים טו-יז עם דסקיות שתטבלו במיצוי נבטי העדשים שבמבחנה "4%" ועם מבחנת בדיקה ג המכילה מי חמצן.

- חזרו על ההוראות בסעיפים טו-יז עם דסקיות שתטבלו במיצוי נבטי העדשים שבמבחנה "0%" ועם מבחנת בדיקה ד המכילה מים מזוקקים.

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

יט. חשבו את משך זמן הציפה של הדסקית 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.

כ. רשמו את ריכוזי המלח בתמיסות שבהן הונבטו העדשים בעמודה המתאימה בטבלת העזר.

כא. העתיקו למחברת את טבלה 2 שלהלן. לנוחותכם תוכלו לסרטט את הטבלה במחברת לרוחב העמוד.

– העתיקו לעמודות A, B, C בטבלה 2 שבמחברת את הנתונים שנרשמו בעמודות המתאימות בטבלת העזר.

טבלה 2

	C			B	A	
מבחנת הבדיקה	תוצאות: משך זמן הציפה של הדסקית (שניות)			מי חמצן במבחנת הבדיקה (- / +)	ריכוז תמיסת המלח שבה הונבטו העדשים (%)	
	מדידה III	מדידה II	מדידה I			
א						
ב						
ג						
ד						

ענו על השאלות 4–9.

8 (נקודות) 4. א. חשבו את ממוצע משך זמן הציפה של שלוש המדידות I–III בכל אחת מן המבחנות. רשמו את

תוצאות החישובים במקומות המתאימים בטבלה 2 שבמחברת.

– אם יש מדידות שבהן הדסקית לא צפה שוב על פני הנוזל – אל תכללו את תוצאותיהן בחישוב הממוצע.

– אם בכל המדידות במבחנת בדיקה מסוימת שום דסקית לא צפה שוב על פני הנוזל – רשמו את תוצאת החישוב: "לא צפה".

5 (נקודות) ב. בכל אחת מן המבחנות א–ד נערכו שלוש מדידות.

הסבירו מדוע חשוב לבצע חזרות בניסוי זה.

3 (נקודות) 5. א. כתבו כותרת לטבלה 2 שבמחברת.

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

3 (נקודות) 6. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?

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

6 (נקודות) 7. היעזרו במידע שבקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 3, והציעו הסבר לתוצאות הניסוי.

8. א. הטיפול שנבדק במבחנה ד הוא טיפול בקרה. מהי החשיבות של טיפול הבקרה בניסוי זה? (3 נקודות)

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

- להוכיח שמשך זמן הציפה של הדסקית יכול להיות יותר מ- 120 שניות.
- להוכיח שמשך זמן הציפה של הדסקית מושפע מכמות המיצוי שעל הדסקית.
- להוכיח שהציפה של הדסקית מושפעת גם מהימצאות האנזים קטלאז.
- להוכיח שהציפה של הדסקית מושפעת גם מהימצאות מי חמצן בתמיסה.

ב. בניסוי שערכתם בחלק ב יש טיפול בקרה נוסף. מהו טיפול הבקרה הנוסף? (4 נקודות)

מדוע חשוב לכלול גם אותו בניסוי זה?

9. א. ציינו שני גורמים שנשמרו קבועים בניסוי שערכתם. (2 נקודות)

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

(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 האביזטים 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 3 שלהלן.

טבלה 3

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

10. א. (1) איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 3 –

גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמקו את התשובה.

2. (2) הציגו במחברת, בדרך גרפית מתאימה, את תוצאות הניסוי שבטבלה 3.

6. ב. (6 נקודות) תארו את התוצאות של ניסוי 1 על פי ההצגה הגרפית.

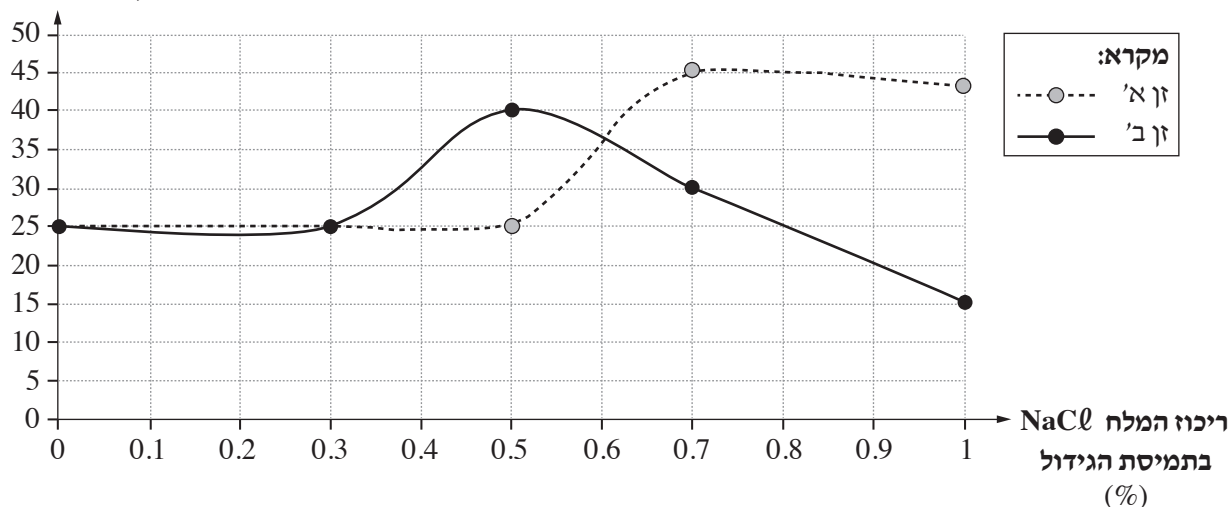
ניסוי 2:

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)



11. א. 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.
- 5) נקודות) ב. נמקו את הקביעות בסעיף א בנוגע לכל אחד משני הזנים, על פי תוצאות הניסויים 1-2 שערכו החוקרים.
12. א. היעזרו בתשובתכם על שאלה 7, והציעו סיבה אחת להבדל בין תוצאות הניסוי שערכתם בחלק ב ובין התוצאות שהתקבלו בנוגע לזן המותאם בניסוי 2 של החוקרים.
- 5) נקודות) ב. ציינו השפעה נוספת של המלח המצוי בקרקע על צמחים, מלבד ההשפעה המצוינת בקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 3. הסבירו כיצד השפעה זו תשפיע על הצמחים.

מסרו לבוחן או לבוחנת את השאלון שבידכם עם המחברת.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

בחינת בגרות מעשית בביוLOGIA

בעיה 2

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 סרטטים).
(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!

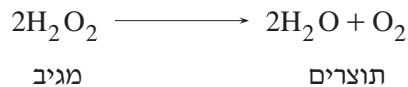
בעיה 2

בבעיה זו תכירו את הפעילות של האנזים קטלאז בשמרים ובצמחים.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 13–24. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.

ענו על כל השאלות במחברת.

התרכובת H_2O_2 , "מי חמצן", מתפרקת בתנאים מסוימים למים ולחמצן על פי התגובה:



כאשר הגז חמצן משתחרר בסביבה מימית נוצרות בועות בתוך הנוזל, וכשהן מצטברות נוצר קצף על פני הנוזל.

חלק א – הכרת שיטה לבדיקת תהליך של פירוק מי חמצן

עָטוּ אֶת הַכַּפְפוֹת וְהִרְכִּיבוּ אֶת מִשְׁקַפֵּי הַמַּגֵּן.

על השולחן: – מבחנה המסומנת "קטלאז" ובה 1 מ"ל תמיסת האנזים קטלאז

– מבחנה המסומנת "תרחיף שמרים" ובה 1 מ"ל תרחיף שמרים

– כלי ובו מי סבון

– כלי המסומן "מי חמצן" ובו תמיסת מי חמצן

– כלי ובו מים מזוקקים

א. באמצעות עט לרישום על זכוכית רשמו "מים" על מבחנה ריקה.

– רשמו "מים" על פיפטה של 1 מ"ל, והעבירו באמצעותה 1 מ"ל מים מזוקקים למבחנה המסומנת "מים".

שימו לב: בסעיף ב עליכם להוסיף תמיסת מי סבון למבחנות. כדי למנוע יצירת בועות סבון בזמן הוספת מי סבון למבחנות, יש

להצמיד את קצה הפיפטה אל דופן המבחנה, ורק אז לשחרר באיטיות את מי הסבון.

ב. רשמו "מי סבון" על פיפטה של 5 מ"ל, והוסיפו 4 מ"ל תמיסת מי סבון לכל אחת משלוש המבחנות המסומנות:

קטלאז, תרחיף שמרים, מים.

הערות:

– הסבון יגרום להתייזבות של בועות הגז שייווצרו במהלך התגובה.

– תמיסת מי הסבון היא בריכוז נמוך, ואינה פוגעת בפעילות חלבונים.

ג. 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 ב.

רשמו את השעה _____, והמתינו כ- 5 דקות.

בזמן ההמתנה ענו על שאלה 13.

13. א. הָכִינוּ בִּמְחִבֶּרֶת טַבְלָה (טַבְלָה 1) וְסַכְמוּ בָּהּ אֶת מַעֲרָךְ הַבְּדִיקָה שֶׁעֲרַכְתֶּם בִּסְעִיפִים א–ג. יֵשׁ לְהוֹסִיף לַטַּבְלָה גַּם עֲמֻדָה לְרִישׁוֹם הַתּוֹצְאוֹת.

3 נקודות) ב. כְּתֹבוּ כּוֹתָרוֹת מֵתֵאִימוֹת לַטַּבְלָה וּלְעֲמֻדוֹת.

ד. כְּעֹבֹר כ־ 5 דְּקוֹת מִן הַשָּׁעָה שֶׁרִשַּׁמְתֶּם בִּסְעִיף ג בְּדָקוּ אִם נּוֹצְרוֹת בּוֹעוֹת בְּנוֹזֶל שֶׁבִּמְבַחְנוֹת אוֹ אִם מִצְטָבֵר עֲלִיו קֶצֶף, וְסַמְנוּ "+" אוֹ "-" בְּמִקּוֹמוֹת הַמֵּתֵאִימִים בַּטַּבְלָה שֶׁבִּמְחִבֶּרֶת.

ענו על שאלה 14.

5 נקודות) 14. א. הֲצִיעוּ הַסֵּבֵר לְתוֹצְאוֹת שֶׁקִּיבַּלְתֶּם בְּכָל אַחַת מִשְׁלוֹשׁ הַמְּבַחְנוֹת. בְּתִשׁוּבַתְכֶּם הִיעֲזְרוּ בַּפְתִּיחַ שֶׁל חֶלֶק א.

4 נקודות) ב. שְׁעֲרוּ מַה הָיוּ הַתּוֹצְאוֹת בִּמְבַחְנָה הַמְּסוּמָנָה "תִּרְחִיף שְׁמֵרִים", אֵילּוֹ תִּמְיֶסֶת מִי הַחֲמֶצֶן שֶׁהוֹסַפְתָּם

הִיִּיתָה בְּרִיכוּז גְּבוּהָ יוֹתֵר. הַסְבִּירוּ אֶת הַתְּשׁוּבָה.

ה. הֶעֱבִירוּ אֶת שְׁלוֹשׁ הַמְּבַחְנוֹת שֶׁהִשְׁתַּמְשַׁתֶּם בָּהֶן לְכָלִּי הַפְּסוּלָה.

חלק ב – ניסוי: בדיקת פעילות של האנזים קטאלז בשמרים

שלב ב1 – הכנת תמיסות מלח בריכוזים שונים

על השולחן ארבע כוסות קטנות וכלי ובו תמיסת מלח נתון כלורי (NaCl) בריכוז 6%.

ו. סַמְנוּ אֶת הַכּוֹסוֹת: 1, 2, 3, 4.

– על השולחן שתי פיפטות של 10 מ"ל. רְשַׁמוּ עַל פִּיפֶטָה אַחַת "תְּמִיֶסֶת מֶלַח" וְעַל הָאַחֶרֶת – "מִיִּם".

– בִּאֲמֻצָּעוֹת הַפִּיפֶטוֹת הַמֵּתֵאִימוֹת הֶעֱבִירוּ לְכּוֹסוֹת 1–4 מִיִּם מְזוּקָקִים וְתִמְיֶסֶת מֶלַח בְּרִיכוּז 6%, לְפִי הַפִּירוּט בַּטַּבְלָה 2.

טבלה 2

הכוס	נפח מיִם מְזוּקָקִים (מ"ל)	נפח תְּמִיֶסֶת מֶלַח בְּרִיכוּז 6% (מ"ל)	רִיכוּז סוּפִי שֶׁל תְּמִיֶסֶת מֶלַח (%)
1	20	–	
2	10	10	
3	–	20	
4	20	–	

שלב ב2 – הכנת דסקיות של שמרים מקובעים באָגֶר

בְּנִיֶסוֹי שֶׁתַּעֲרְכוּ תִשְׁתַּמְשׁוּ בִּשְׁמֵרִים מְקוֹבְעִים בִּאָגֶר.

אִגֶּר הוּא חוֹמֵר מוֹצָק לִמְחָצָה, דְּמוּי ג'לי, הַמֵּאֲפֶשֶׁר לְחוֹמֵרִים מוֹמָסִים לְעֹבֹר דְּרָכּוֹ. כֹּאשֶׁר הָכִינוּ אֶת הָאִגֶּר הוֹסִיפוּ לוֹ שְׁמֵרִים, וְלֵאחֹר

שֶׁהוּא נִקְרָשׁ הַתְּקַבְּלוּ שְׁמֵרִים מְקוֹבְעִים בִּאָגֶר. אוֹפֵן הַכֵּנֶת הַשְּׁמֵרִים הַמְּקוֹבְעִים אֵינוֹ פּוֹגֵעַ בַּתְּהַלִּיכִי הַחַיִּים שֶׁל תֵּאִי הַשְּׁמֵרִים.

עַל הַשּׁוֹלְחָן שְׁתֵּי צִלְחוֹת פְּטֵרִי הַמְּסוּמָנוֹת "A" ו־"B".

בַּצִּלְחַת A יֵשׁ שְׁמֵרִים מְקוֹבְעִים בִּאָגֶר.

בַּצִּלְחַת B יֵשׁ רַק אִגֶּר לֵלֶא שְׁמֵרִים.

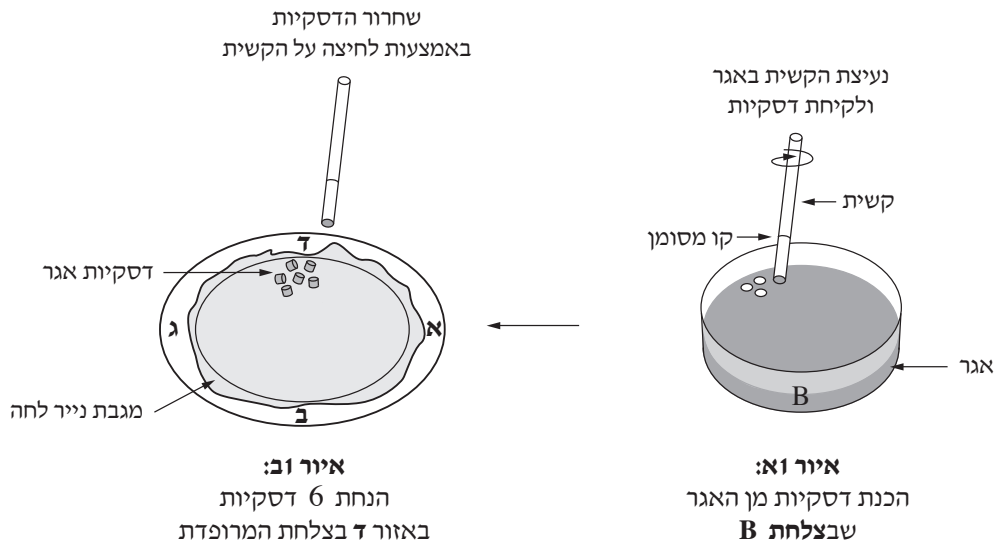
על השולחן קשית שתייה שמסומן עליה קו, וצלחת מרופדת במגבת נייר לחה.

בשולֵי הצלחת מסומנים האזורים א, ב, ג, ד.

באמצעות הקשית יש להכין דסקיות מן האגר שבצלחת B.

יש לקרוא את ההוראות בסעיף ז, ורק אחר כך לבצע אותן.

איור 1



ז. החזיקו את הקשית כשהקו המסומן עליה קרוב לצלחת B, ונעצו את הקשית באגר עד לקרקעית הצלחת (ראו איור 1א).

– סובבו את הקשית חצי סיבוב, הטו אותה מעט הצידה והוציאו אותה מן האגר.

שימו לב: כעת יש בתוך הקשית דסקית של אגר.

– חזרו על פעולה זו פעמיים נוספות, כדי שיהיו בתוך הקשית 3 דסקיות.

הערה: הקפידו ששלוש הנעיצות של הקשית באגר יהיו קרובות זו לזו, כמתואר באיור 1א.

– כעת יש להניח את הדסקיות בצלחת המרופדת בקרבת הסימון "ד". עשו זאת כך: החזיקו בקשית מעל הקו המסומן

ולחצו עליה באצבעותיכם. המשיכו ולחצו עוד כמה פעמים, ובכל לחיצה קדמו מעט את אצבעותיכם לכיוון הקצה

התחתון של הקשית. באמצעות הלחיצות דחפו את דסקיות האגר שבתוך הקשית עד שהן ישתחררו ממנה ויונחו

בצלחת באזור ד (ראו איור 1ב).

– חזרו על כל הפעולות האלה, עד שיהיו 6 דסקיות אגר ללא שמרים באזור ד שבצלחת.

ח. עברו כעת לצלחת A: חזרו על ההוראות שבסעיף ז כדי להוציא מצלחת A דסקיות של שמרים מקובעים באגר, והניחו

אותן באזורים א-ג בצלחת המרופדת.

– עשו זאת עד שיהיו 6 דסקיות שמרים מקובעים באגר בכל אחד מן האזורים א-ג.

ט. יש להעביר את דסקיות האגר מן הצלחת המרופדת לכוסות 1-4.

עשו זאת כך:

- באמצעות כפית העבירו בעדינות 6 דסקיות שמרים מקובעים מאזור **א** בצלחת לכוס 1.
- באותה הדרך העבירו דסקיות מאזורים **ב**, **ג** לכוסות 2, 3 בהתאמה.
- מאזור **ד** העבירו 6 דסקיות אגר ללא שמרים לכוס 4.
- רשמו את השעה _____, והמתינו 10 דקות לפחות.
- בזמן ההמתנה קראו את הקטע "לידיעתכם 1", וענו על שאלה 15.

לידיעתכם 1:

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

ענו על שאלה 15.

15. (3 נקודות) חשבו את הריכוזים הסופיים של תמיסות המלח בכל אחת מן הכוסות 1-4, ורשמו את הריכוזים

במקומות המתאימים בטבלה 2 שבעמוד 3 בשאלון.

שימו לב: ריכוז תמיסת המלח שהשתמשתם בה הוא 6%.

י. כעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף ט, הוציאו באמצעות הכפית את דסקיות השמרים המקובעים באגר מכוס 1

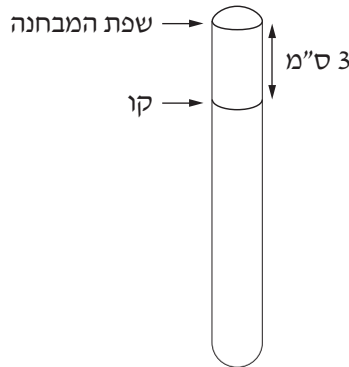
והחזירו אותן לאזור **א** בצלחת המרופדת.

- הוציאו גם את הדסקיות שבכוסות 2, 3, 4 והחזירו אותן לאזורים **ב**, **ג**, **ד** שבצלחת, בהתאמה.

שלב ב3 – בדיקת פעילות האנזים קטלאז בשמרים מקובעים

יא. סמנו ארבע מבחנות ריקות: א, ב, ג, ד. מבחנות אלה ישמשו "מבחנות בדיקה".
היעזרו בסרגל, וסמנו קו במרחק 3 ס"מ מן השפה של כל אחת מן המבחנות **א-ד** (ראו איור 2).

איור 2: מבחנת בדיקה



יב. החזיקו את מבחנה א מעל כלי הפסולת ומוזגו מי חמצן עד לקו המסומן עליה.

– חזרו על פעולה זו עם כל אחת מן המבחנות **ב-ד**.

שימו לב: בסעיפים יג-יד יש להניח דסקיות אגר על פני הנוזל במבחנות הבדיקה. בכמה מן המקרים הדסקית תשקע

ואחר כך תצוף שוב על פני הנוזל. יש למדוד את משך הזמן (בשניות) מרגע הכנסת הדסקית למבחנה עד

שהדסקית תצוף שוב על פני הנוזל. את התוצאות יש לרשום ב**טבלת עזר** (בעמוד 7).

– בכל אחת מן המבחנות יש לערוך שלוש מדידות.

– כדי להקל עליכם את חישוב הזמנים הקפידו להכניס כל דסקית לנוזל, על פי ההוראות שבהמשך, כאשר

השעון מורה על דקה שלמה. לדוגמה: 00 : 05 : 10

(שניות) (דקות) (שעה)

לידיעתכם 2:

דסקיות האגר צפות בגלל שחרור של בועות גז.

שימו לב: דסקיות האגר שקופות וקשה לעקוב אחר תנועתן. כדי להקל את המעקב העמידו מאחורי פן המבחנות את

הנייר הצבעוני שעל השולחן.

– למדידות הבאות יש צורך רק ב־ 3 דסקיות מכל אזור, לכן בחרו רק דסקיות שלמות, ללא פגם.

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

לבצע אותן.

יג. באמצעות כפית העבירו דסקית אחת של שמרים מקובעים באגר 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 הדסקית לא שקעה, היעזרו בקשית כדי לדחוף בעדינות את הדסקית לתוך הנוזל.

יד. יקבו אחר תנועת הדסקית במבחנה, ומדדו את הזמן מרגע הכנסת הדסקית לנוזל שבמבחנה עד שהיא צפה שוב על פני הנוזל. זמן זה ייקרא **משך זמן הציפה**.

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

הערות:

- גם אם הדסקית לא שקעה עד תחתית המבחנה, יש למדוד את הזמן שעבר מרגע הכנסתה לתוך המבחנה עד שהיא צפה שוב על פני הנוזל.
- אם הדסקית לא שקעה כלל (אף שניסיתם לדחוף אותה) – רשמו בעמודת משך זמן הציפה: 0 שניות.
- אם כעבור 2 דקות (120 שניות) הדסקית נשארה בתחתית המבחנה – הפסיקו את המדידה ורשמו בטבלת העזר "לא צפה". אם הדסקית לא צפה בשתי המדידות הראשונות – אל תמדדו פעם נוספת.
- אם הדסקית נשארה בתחתית המבחנה – אין צורך להוציא אותה.

טבלת עזר

משך זמן הציפה של הדסקית											
מדידה III			מדידה II			מדידה I					
משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	משך זמן הציפה (שניות)	זמן סיום	זמן התחלה	הימצאות שמרים מקובעים באגר (- / +)	ריכוז תמיסת המלח שבה הושרו דסקיות האגר (%)	מבחנת הבדיקה
									+		א
									+		ב
									+		ג
									-		ד

טו. חזרו על ההוראות בסעיפים יג-יד עם דסקית שמרים נוספת מאזור **א**, ורשמו בטבלת העזר את זמן ההתחלה ואת זמן הסיום של המדידה (מדידה II).

- חזרו על ההוראות בסעיפים יג-יד עם דסקית שמרים נוספת מאזור **א** (מדידה III).

טז. חזרו על ההוראות בסעיפים יג-טו עם דסקיות שמרים מקובעים באגר מאזור **ב** שבצלחת ועם מבחנת בדיקה **ב**.

- חזרו על ההוראות בסעיפים יג-טו עם דסקיות שמרים מקובעים באגר מאזור **ג** שבצלחת ועם מבחנת בדיקה **ג**.

- חזרו על ההוראות בסעיפים יג-טו עם דסקיות אגר מאזור **ד** שבצלחת ועם מבחנת בדיקה **ד**.

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

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

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

יח. העתיקו מטבלה 2 את ריכוזי המלח בתמיסות שבהן הושרו דסקיות האגר לעמודה המתאימה בטבלת העזר (בעמוד 7).

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 הדסקית (שניות)			הימצאות שמרים בדסקיות האגר (- / +)	ריכוז תמיסת המלח שבה הושרו דסקיות האגר (%)	
	מדידה III	מדידה II	מדידה I			
א						
ב						
ג						
ד						

ענו על השאלות 16–21.

- (8 נקודות) 16. 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 הדסקית לא צפה שוב על פני הנוזל – אל תכללו את תוצאותיהן בחישוב הממוצע.
- אם בכל המדידות במבחנת בדיקה מסוימת שום דסקית לא צפה שוב על פני הנוזל – רשמו את תוצאת החישוב: "לא צפה".
- (5 נקודות) ב. בכל אחת מן המבחנות א–ד ערכתם שלוש מדידות. הסבירו מדוע חשוב לבצע חזרות בניסוי זה.
- (3 נקודות) 17. א. כתבו כותרת לטבלה 3 **שבמחברת**.
- (3 נקודות) ב. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?
- (3 נקודות) 18. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?
- (5 נקודות) ב. הסבירו מדוע מדידת משך זמן הציפה של הדסקית היא דרך מתאימה למדידת המשתנה התלוי.
- (7 נקודות) 19. היעזרו במידע שבקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 5, והציעו הסבר לתוצאות הניסוי.
- (3 נקודות) 20. א. הטיפול שנבדק במבחנה ד הוא טיפול בקרה. מהי החשיבות של טיפול הבקרה בניסוי זה? להלן ארבע אפשרויות לתשובה. **העתיקו למחברת** רק את התשובה הנכונה.
- להוכיח שהציפה של הדסקית מושפעת גם מהימצאות מי חמצן בתמיסה.
 - להוכיח שהציפה של הדסקית מושפעת גם מהימצאות השמרים.
 - להוכיח שמשך זמן הציפה של הדסקית יכול להיות יותר מ-120 שניות.
 - להוכיח שמשך זמן הציפה של הדסקית מושפע מריכוז מי החמצן בתמיסה.
- (4 נקודות) ב. בניסוי שערכתם בחלק ב יש טיפול בקרה נוסף. מהו טיפול הבקרה הנוסף? מדוע חשוב לכלול גם אותו בניסוי זה?
- (2 נקודות) 21. 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 האביזטים 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) 22. א. (1) איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 4 –

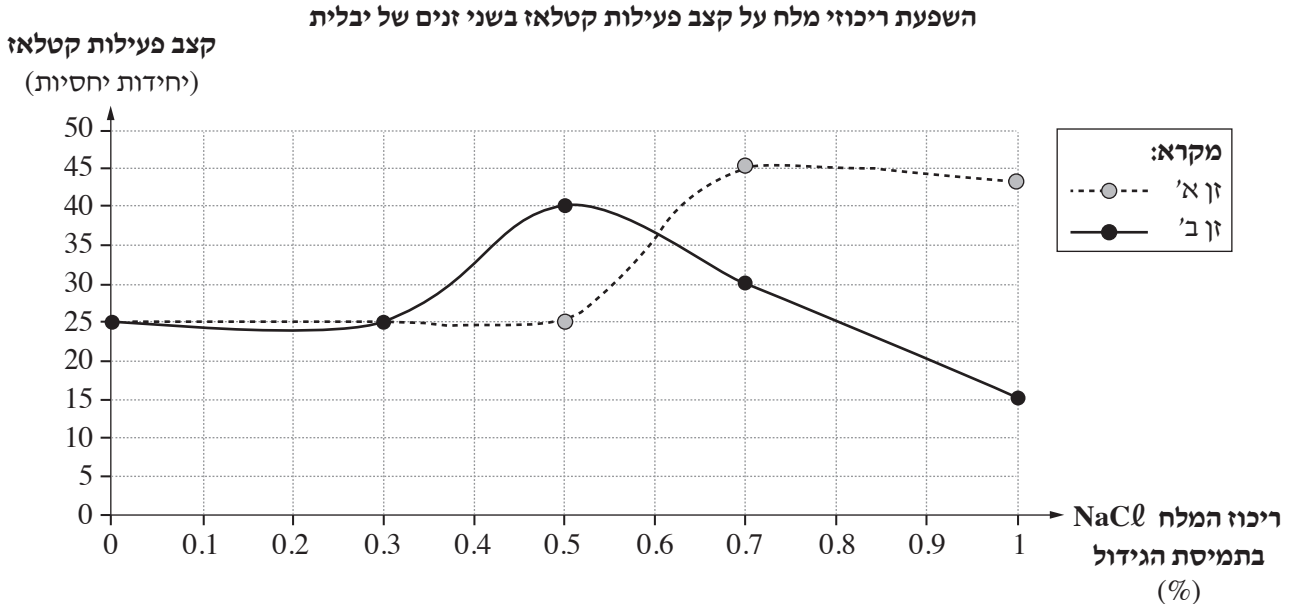
גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמקו את התשובה.

(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.



23. א. 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.
24. א. היעזרו בתשובתכם על שאלה 19, והציעו סיבה אחת להבדל בין תוצאות הניסוי שערכתם בחלק ב ובין התוצאות שהתקבלו בנוגע לזן המותאם בניסוי 2 של החוקרים.
- ב. ציינו השפעה נוספת של המלח המצוי בקרקע על צמחים, מלבד ההשפעה המצוינת בקטע "לידיעתכם 1" בעמוד 5. **הסבירו** כיצד השפעה זו תשפיע על הצמחים.
25. ב. נמקו את הקביעות בסעיף א בנוגע ל**כל אחד** משני הזנים, על פי תוצאות הניסויים 1–2 שערכו החוקרים.

מסרו לבוחן או לבוחנת את השאלון שבידכם עם המחברת.

בהצלחה!

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

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 סרטטים).
(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. הָכִינוּ 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. שְׁעֲרוּ 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 תמיסות 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.

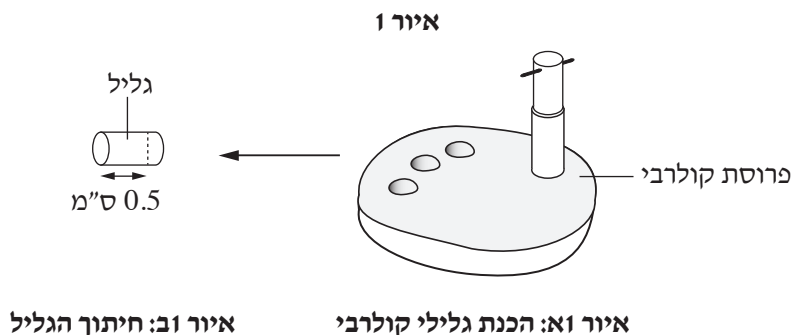
טבלה 2

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).



- 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:

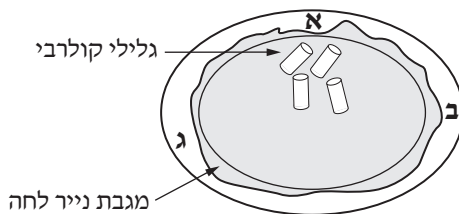
בתמיסה מימית המלח נתרן כלורי (NaCl) מתפרק ליונים. יוני הנתרן חודרים לתאים ומשפיעים על המבנה המרחבי של החלבונים.

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

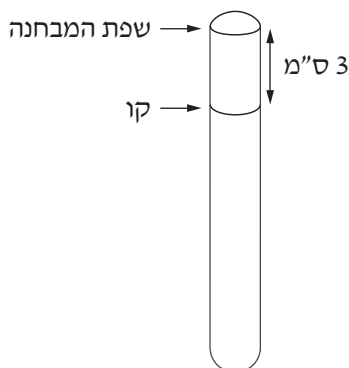


- באותה דרך הוציאו את הגלילים מכוסות 2, 3 והניחו אותם באזורים ב, ג שבצלחת, בהתאמה.

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".
– מזגו 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.

טבלת עזר

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 קסירי אותם כעת.

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

30. 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.** שִׁעְרוּ אִם בִּמְבַחֵנָה זֶה הַגִּלִּיל יִשְׁקַע או יִצוֹף. הִסְבִּירוּ אֶת הַתְּשׁוּבָה.

(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 שצינתם, 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 האביזטים 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 א'	זן ב'	
2.5	2.5	0
2.3	2.5	0.3
2.5	2.7	0.5
2.3	3.5	0.7
2.4	4.7	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.

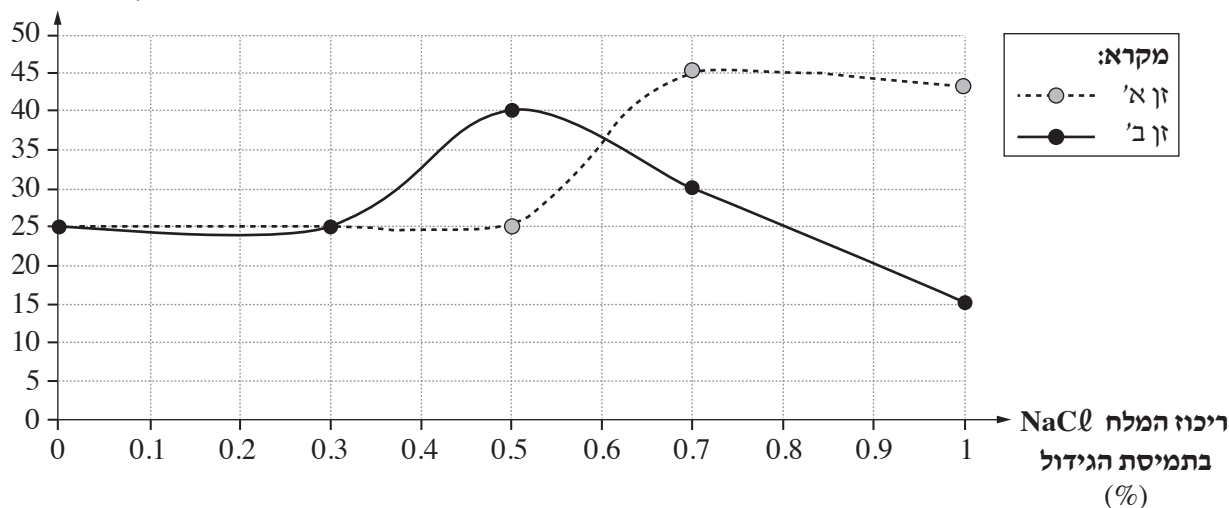
ניסוי 2:

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. 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.
5. ב. נמקו את הקביעות בסעיף א בנוגע ל**כל אחד** משני הזנים, על פי תוצאות הניסויים 1-2 שערכו החוקרים.
36. א. 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.
5. ב. **צינו** 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!