

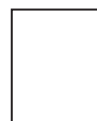
בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 1

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע

(שאלה 15)

(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

- משך הבחינה: שלוש שעות.
- מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.
- הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך. (2) רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת. לסרטוטים השתמש בעיפרון. (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

בעיה 1

פקעת תפוח אדמה היא איבר תת־קרקעי של הצמח, שבו נאגרים חומרי תשמורת. בבעיה זו תבדוק תהליכים המתרחשים בפקעת תפוח אדמה.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-14. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א — בדיקת נוכחות עמילן בתסנין מפקעת תפוח אדמה

הכנת תסנין בשני שלבים

- א. על שולחן פקעת של תפוח אדמה, כלי המסומן "רסק", פומפייה דקה, צלחת, סכין וכף.
- באמצעות סכין קלוף את תפוח האדמה והשלך את הקליפה לכלי פסולת.
 - באמצעות הפומפייה גרד את תפוח האדמה אל תוך הצלחת.
- ב. העבר לכלי המסומן "רסק" 3 כפות שטוחות מן הרסק שקיבלת בצלחת, והוסף לכלי את כל הנוזלים שבצלחת.
- באמצעות פיפטה הוסף לכלי 10 מ"ל מים מהכלי המסומן "מים מזוקקים".
 - בעזרת הכף ערבב את תכולת הכלי.
- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית סמן שתי מבחנות: "תסנין א", "תסנין ב".
- הנח משפך במבחנה "תסנין א".
 - רפד את המשפך בפיסת גזה (8 שכבות).
 - באמצעות הכף העבר את הרסק שבכלי אל המשפך המרופד בגזה. אם נותר נוזל בכלי, שפוך גם אותו למשפך. **אל תסחט את הגזה עם הרסק.**
 - המתן כ־ 2 דקות, עד שהנוזלים יסתננו אל המבחנה, ויצטבר משקע לבן בתחתית המבחנה.
- ד. השלך את הגזה ואת הרסק שבה לכלי הפסולת.
- לרשותך כלי המסומן "מים לשטיפה". שטוף את המשפך במים מעל כלי הפסולת.
 - נגב את המשפך באמצעות נייר מגבת.
- ה. היעזר בסרגל וסמן קו על המבחנה "תסנין ב", בגובה 2 ס"מ מתחתית המבחנה.
- הנח את המשפך במבחנה זו.
 - רפד את המשפך בנייר סינון מקופל.

ו. העבר רק את הנוזל ממבחנה "תסנין א" אל המשפך שבמבחנה "תסנין ב", **בלי לטלטל** את המבחנה, **ובלי לשפוך** את המשקע שבתחתית המבחנה.

- המתן כ- 2 דקות, עד שהנוזלים יסתננו אל המבחנה. כאשר גובה הנוזל במבחנה "תסנין ב" יגיע לקו הסימון, הוצא את המשפך לכלי פסולת.
- אם כל הנוזל הסתנן **ולא** הגיע לקו הסימון — פנה לבוחן.

בדיקת נוכחות עמילן בתסנין א ובתסנין ב

- ז. לרשותך 2 פיפטות פסטר וזכוכית נושאת.
- רשום על פיפטת פסטר אחת "א", ועל האחרת רשום "ב".
 - רשום "א" בקצה אחד של הזכוכית הנושאת, ובקצה האחר רשום "ב".
 - טלטל מעט את המשקע שבמבחנה "תסנין א" ובעזרת פיפטה א העבר טיפה מן התסנין אל הקצה המתאים של הזכוכית הנושאת.
 - באמצעות פיפטה ב העבר טיפה מ"תסנין ב" לקצה המתאים של הזכוכית.
- ח. לרשותך בקבוקון ובו תמיסת יוד. הוסף 2 טיפות של יוד **לכל אחת** משתי הטיפות שעל הזכוכית.

לידיעתך: הצבע של תמיסת יוד הוא צהוב. בנוכחות עמילן משתנה צבע התמיסה לכחול / לשחור.

- רשום את הצבע שהתקבל בכל אחת מהטיפות, וקבע אם בטיפה יש עמילן:
- צבע טיפת תסנין א: _____, נוכחות עמילן _____.
- צבע טיפת תסנין ב: _____, נוכחות עמילן _____.
- פנה לבוחן אם הצבע של טיפת **תסנין ב** הוא חום או צהוב עם גרגרים שחורים.
- העבר את המבחנה "תסנין א" לכלי הפסולת.

חלק ב — תהליך יצירת עמילן מגלוקוז פוספט, המתרחש בתסנין תפוח אדמה

גלוקוז פוספט הוא גלוקוז שאליו קשורה קבוצת פוספט (זרחה).

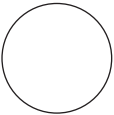
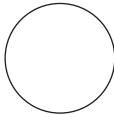
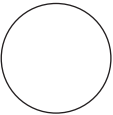
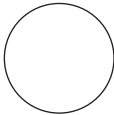
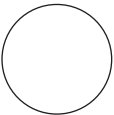
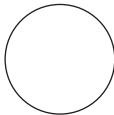
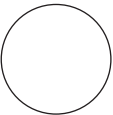
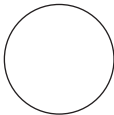
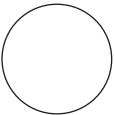
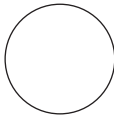
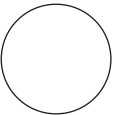
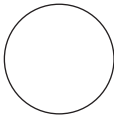
בסעיפים ט-טז תצטרך לעבוד במהירות וביעילות. **קרא את ההוראות בסעיפים אלה, ורק אחר כך בצע אותן.**

ט. על שולחןך לוח שקעים. הנח את הלוח על השולחן כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים העליונים של הלוח, מעל לכל אחת מן העמודות, את הספרות: 3, 6, 9, 12, כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים הימניים של הלוח, לצד כל שורה, את האותיות: א, ב, ג, כמודגם בטבלה 1.

טבלה 1: תרשים לוח שקעים ותוצאות הניסוי

12	9	6	3	עמודה (דקות) שורה (טיפולים)
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	א
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	ב
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	ג

שים לב:

בניסוי שתערוך על פי ההנחיות תשתמש בנפחים קטנים (טיפות) של חומרים, שאותם תטפטף לשקעים שבלוח שברשותך. הקפד לטפטף בצורה מדויקת. בניסוי שלושה טיפולים. כל שורה בלוח השקעים מיועדת לטיפול אחר. את התוצאה של כל טיפול תבדוק בכל אחד מפרקי הזמן: 3, 6, 9, 12 דקות מתחילת הניסוי.

י. באמצעות פיפטת פסטר המסומנת "ב" טפטף טיפות של "תסנין ב":

— 3 טיפות לכל אחד מהשקעים בשורה א.

— 2 טיפות לכל אחד מהשקעים בשורה ב.

— 1 טיפה לכל אחד מהשקעים בשורה ג.

יא. לרשותך מבחנה ובה תמיסת גלוקוז פוספט ו-2 פיפטות פסטר. רשום על פיפטת פסטר אחת

"מים" ועל האחרת "גלוקוז פוספט".

הכנס כל פיפטה לכלי המתאים.

— טפטף 1 טיפה של מים מזוקקים לכל אחד מהשקעים בשורה ב.

— טפטף 2 טיפות מים מזוקקים לכל אחד מהשקעים בשורה ג.

ענה על שאלה 1. א.

(4 נקודות) 1. א. העתק למחברתך את טבלה 2 שלפניך. היעזר בסעיפים י-יא והשלם

את הפרטים החסרים בעמודות I, II.

טבלה 2

	I	II	III
	נפח תסנין ב בכל שקע (מספר טיפות)	נפח מים בכל שקע (מספר טיפות)	נפח גלוקוז פוספט בכל שקע (מספר טיפות)
שורה א			
שורה ב			
שורה ג			

יב. לכל אחד מהשקעים **בעמודה 3** טפטף טיפה **אחת** של גלוקוז פוספט.

— המשך לטפטף טיפה **אחת** של גלוקוז פוספט בכל שקע בעמודה 6, בעמודה 9, בעמודה 12.

שים לב: הניסוי החל עם סיום הוספת גלוקוז פוספט.

— רשום את השעה (תחילת הניסוי — זמן 0): _____

— המתן 3 דקות. בזמן ההמתנה ענה על שאלה **ב1**.

(נקודה אחת) **1. ב.** השלם בטבלה שבמחברתך את הפרטים החסרים בעמודה III.

יג. לאחר שעברו 3 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יב, טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד מהשקעים

בעמודה 3.

יד. לרשותך טבלת צבעים (ראה נספח) המתארת את הקשר בין צבע הנוזל לבין כמות יחסית

של עמילן.

— היעזר בטבלת הצבעים, ורשום **בטבלה 1** שבעמוד 4 את הכמות היחסית של העמילן

(המספר המתאים לצבע שבשקע) בכל אחד מן השקעים שבעמודה 3.

הערה: אם התקבל צבע ביניים שאינו כלול בטבלה תוכל לרשום את הכמות היחסית

של העמילן במספר לא שלם (לדוגמה: 3.5).

טו. לאחר שעברו 6 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יב, טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד

מהשקעים בעמודה 6.

— חזור על ההוראות בסעיף יד עם השקעים שבעמודה 6.

טז. חזור על ההוראות בסעיפים יג-יד לאחר 9 ו- 12 דקות בהתאמה.

יז. התבונן בתוצאות הניסוי (שרשמת בטבלה 1). קבע באיזה פרק זמן (בעמודה 3, 6, 9 או 12) יש

הבדל בין שלושת הטיפולים בכמות היחסית של העמילן. פרק הזמן הוא: ____ דקות.

— פנה לבוחן וקבל את אישורו לקביעתך.

ענה על השאלות 2-9.

5) (נקודות) 2. א. הוסף לטבלה שבמחברתך עמודה ורשום בה רק את התוצאות שהתקבלו (בטבלה 1) בפרק הזמן שציינת בסעיף יז.

3) (נקודות) ב. רשום כותרת מתאימה לעמודת התוצאות, וכותרת מתאימה לטבלה.

3) (נקודות) 3. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי?

4) (נקודות) 4. תאר את תוצאות הניסוי שסיכמת בטבלה שבמחברתך.

3) (נקודות) 5. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי?

4) (נקודות) ב. הסבר את דרך הבדיקה של המשתנה התלוי.

4) (נקודות) 6. א. בניסוי הדומה לזה שערכת השתמשו בתסנין מורתח, וגם לאחר 12 דקות לא התקבל עמילן. הסבר מדוע.

6) (נקודות) ב. היעזר במידע שבסעיף א בשאלה זו והסבר את תוצאות הניסוי שערכת.

4) (נקודות) 7. הסבר מדוע היה חשוב לוודא כבר בתחילת הניסוי (סעיף ח) שהתסנין שתשתמש בו בניסוי אינו מכיל עמילן.

8. בכל אחד מן השקעים בניסוי היה נפח קבוע של נוזלים.

4) (נקודות) א. כיצד נשמר נפח זה קבוע?

3) (נקודות) ב. הסבר מהי החשיבות של השמירה על נפח סופי קבוע בכל טיפול במערך הניסוי.

5) (נקודות) 9. בפקעת תפוח אדמה נוצר גלוקוז פוספט מקישור של קבוצת פוספט למולקולת גלוקוז.

מהו מקור הגלוקוז בתאי פקעת תפוח אדמה?

חלק ג — ניתוח תוצאות ניסוי: ההשפעה של אחסון תפוחי אדמה בטמפרטורות שונות על פירוק עמילן גלוקוז

במהלך ההתפתחות של פקעות תפוח אדמה מצטברת בתאים כמות גדולה של עמילן. עם סיום התפתחות הפקעות החקלאים מסלקים את הגבעולים והעלים ואוספים את הפקעות. את הפקעות מאחסנים בקירור ומשווקים אותן במשך כל השנה.

ענה על שאלות 10-11.

(4 נקודות) 10. מדוע חשוב לאחסן את הפקעות בקירור?

במחקר שנערך הופתעו החוקרים למצוא שבמשך אחסון פקעות תפוח אדמה בטמפרטורה של 4°C יש עלייה בפעילות אנזים המזרז פירוק עמילן, וכאשר מאחסנים פקעות בטמפרטורה של 20°C אין עלייה בפעילות האנזים במשך הזמן.
(5 נקודות) 11. במה שונה ההשפעה של טמפרטורות האחסון ב- 4°C וב- 20°C על הפעילות של האנזים המזרז פירוק עמילן, מהשפעתן על רוב האנזימים האחרים?

חוקרים בדקו בניסוי את ההשפעה של משך האחסון ב- 4°C וב- 20°C על ריכוז גלוקוז בפקעות תפוח אדמה. תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 3 שלפניך הן הריכוז הממוצע ב- 10 פקעות.

טבלה 3

ימים מתחילת האחסון	ריכוז גלוקוז ממוצע בפקעת ב- 4°C (מיקרומול/גרם תפוח אדמה)	ריכוז גלוקוז ממוצע בפקעת ב- 20°C (מיקרומול/גרם תפוח אדמה)
0	1	1
4	1	1
10	4	1
24	18	1
48	41	1

ענה על השאלות 12-14.

12. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.

(3 נקודות) **א.** מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או

דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.

(7 נקודות) **ב.** לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה.

(5 נקודות) **13. א.** תאר את תוצאות הניסוי המוצגות בגרף.

(6 נקודות) **ב.** הסבר את הקשר בין המידע בקטע שלפני שאלה 11 לבין תוצאות הניסוי.

אחד השימושים הנפוצים בתפוח אדמה הוא הכנת טוגנים (בשם העממי: צ'פס).

ידוע כי בטיגון תפוח אדמה מתרחשת בתאים תגובה בין **גלוקוז** לבין תרכובות מסוימות שמצויות בהם.

תוצר התגובה פוגע באיכות הטוגנים.

חוקרים לקחו פקעות תפוח אדמה לאחר שאוחסנו במשך 48 ימים ב- 4°C , והעבירו אותן לאחסון

בטמפרטורה של 20°C במשך 14 ימים.

(נקודה אחת) **14. א.** מה היה ריכוז הגלוקוז בפקעות לאחר האחסון במשך 48 ימים ב- 4°C ?

(6 נקודות) **ב.** התהליך שהתרחש בתאי הפקעות לאחר העברתם לטמפרטורה

של 20°C גרם לעלייה בכמות **העמילן** בתאים. מהו התהליך? נמק.

(5 נקודות) **ג.** קבע באילו פקעות תפוח אדמה כדאי לבחור להכנת טוגנים:

בפקעות שאוחסנו ב- 4°C או בפקעות לאחר העברתן ל- 20°C .

נמק את קביעתך.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שהצגת עליו

את תוצאות הניסוי בחלק ג.

בהצלחה!

נספח

טבלת צבעים של כמויות שונות של עמילן בנוכחות יוד

						הצבע
5	4	3	2	1	0	כמות יחסית של עמילן (יחידות שרירותיות)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 2

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע
(שאלה 30)
(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.

ג. הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך.

(2) רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.

לסרטוטים השתמש בעפרון.

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת,

גם אם אינן תואמות את הצפוי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

בעיה 2

בבעיה זו תבדוק תהליך המתרחש בזרעים של לוביה (מָש) שהונבטו בחושך במשך 5 ימים.
השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 16-29. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.
ענה על כל השאלות במחברת.

לזרעי לוביה יש שני פסיגים, שחומרי התשמורת אגורים בהם. במהלך הנביטה צומח גבעול שהפסיגים מחוברים אליו (ראה איור).



איור: נבט לוביה

חלק א – בדיקת נוכחות עמילן בתסנין שהוכן מפסיגים של נבטי לוביה

הכנת תסנין בשני שלבים

- א. על שולחן נבטים של לוביה, מכתש ועלי, כלי ובו מים מזוקקים ומשורה.
 - הפרד את הפסיגים של 10 נבטים (ראה איור), והעבר אותם למכתש.
 - כתוש את הפסיגים.
- ב. מדוד 20 מ"ל מים מזוקקים במשורה.
 - העבר מעט מים מהמשורה למכתש, והמשך לכתוש את הפסיגים.
 - הוסף את יתרת המים מהמשורה למכתש, והמשך לכתוש את הפסיגים עד שתקבל רסק.
- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית סמן שתי מבחנות "תסנין א", "תסנין ב".
 - הנח משפך במבחנה "תסנין א".
 - רפד את המשפך בפיסת גזה (8 שכבות).
 - באמצעות כף העבר את כל רסק הפסיגים והנוזל מהמכתש אל המשפך שבמבחנה.
 - המתן כ- 2 דקות, עד שכל הנוזלים יסתננו אל המבחנה. **אל תסחט את הגזה עם הרסק.**

- ד. השלך את הגזה ואת הרסק שבה לכלי הפסולת.
- לרשותך כלי המסומן "מים לשטיפה". שטוף את המשפך במים מעל כלי הפסולת.
- נגב את המשפך באמצעות נייר מגבת.
- ה. היעזר בסרגל וסמן קו על המבחנה "תסנין ב", בגובה 2 ס"מ מתחתית המבחנה.
- הנח את המשפך במבחנה זו.
- רפד את המשפך בנייר סינון מקופל.
- ו. העבר רק את הנוזל ממבחנה "תסנין א" אל המשפך שבמבחנה "תסנין ב", **בלי לטלטל** את המבחנה, ו**בלי לשפוך** את המשקע שבתחתית המבחנה.
- המתן כ- 2 דקות, עד שהנוזלים יסתננו אל המבחנה. כאשר גובה הנוזל במבחנה "תסנין ב" יגיע לקו הסימון, הוצא את המשפך לכלי פסולת.

בדיקת נוכחות עמילן בתסנין א ובתסנין ב

- ז. לרשותך 2 פיפטות פסטר וזכוכית נושאת.
- רשום על פיפטת פסטר אחת "א", ועל האחרת רשום "ב".
- רשום "א" בקצה אחד של הזכוכית הנושאת, ובקצה האחר רשום "ב".
- טלטל מעט את המשקע שבמבחנה "תסנין א" ובעזרת פיפטה א העבר טיפה מן התסנין אל הקצה המתאים של הזכוכית הנושאת.
- באמצעות פיפטה ב העבר טיפה מ"תסנין ב" לקצה המתאים של הזכוכית.
- ח. לרשותך בקבוקון ובו תמיסת יוד. הוסף 2 טיפות של יוד **לכל אחת** משתי הטיפות שעל הזכוכית.

לידיעתך: הצבע של תמיסת יוד הוא צהוב. בנוכחות עמילן משתנה צבע התמיסה לכחול / לשחור.

- רשום את הצבע שהתקבל בכל אחת מהטיפות, וקבע אם בטיפה יש עמילן:
- צבע טיפת תסנין א: _____, נוכחות עמילן _____.
- צבע טיפת תסנין ב: _____, נוכחות עמילן _____.
- פנה לבוחן אם הצבע של טיפת **תסנין ב** הוא חום או צהוב עם גרגרים שחורים.
- העבר את המבחנה "תסנין א" ואת הזכוכית הנושאת לכלי הפסולת.

חלק ב — בדיקת תהליך המתרחש בתסנין שהוכן מפסיגים של נבטי לוביה

בסעיפים ט-יד תצטרך לעבוד במהירות וביעילות. קרא את ההוראות בסעיפים אלה ורק אחר כך

בצע אותן.

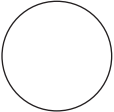
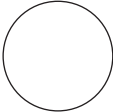
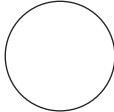
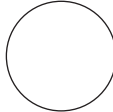
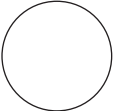
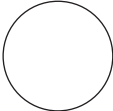
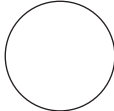
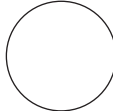
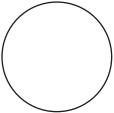
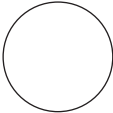
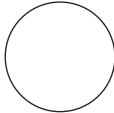
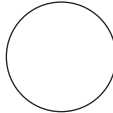
ט. על שולחןך לוח שקעים. הנח את הלוח על השולחן כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים העליונים של הלוח, מעל לכל אחת מן העמודות, את הספרות: 3, 6, 9, 12,

כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים הימניים של הלוח, לצד כל שורה, את האותיות: א, ב, ג, כמודגם בטבלה 1.

טבלה 1: תרשים לוח שקעים ותוצאות הניסוי

12	9	6	3	עמודה (דקות) שורה (טיפולים)
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	א
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	ב
 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	ג

שים לב:

בניסוי שתערוך על פי ההנחיות תשתמש בנפחים קטנים (טיפות) של חומרים, שאותם תטפטף לשקעים שבלוח שברשותך. הקפד לטפטף בצורה מדויקת.
בניסוי שלושה טיפולים. כל שורה בלוח השקעים מיועדת לטיפול אחר. את התוצאה של כל טיפול תבדוק בכל אחד מפרקי הזמן: 3, 6, 9, 12 דקות מתחילת הניסוי.

י. באמצעות פיפטת פסטר המסומנת "ב" טפטף טיפות של "תסנין ב":

— 3 טיפות לכל אחד מהשקעים בשורה א.

— 2 טיפות לכל אחד מהשקעים בשורה ב.

— 1 טיפה לכל אחד מהשקעים בשורה ג.

יא. לרשותך כלי ובו תרחיף עמילן ר' 2 פיפטות פסטר. רשום על פיפטת פסטר אחת "מים" ועל האחרת רשום "עמילן".

הכנס כל פיפטה לכלי המתאים.

— טפטף 1 טיפה של מים מזוקקים לכל אחד מהשקעים בשורה ב.

— טפטף 2 טיפות מים מזוקקים לכל אחד מהשקעים בשורה ג.

ענה על שאלה 16א.

(4 נקודות) 16. א. העתק למחברתך את טבלה 2 שלפניך. היעזר בסעיפים י-יא והשלם

את הפרטים החסרים בעמודות I, II.

טבלה 2

	I	II	III
	נפח תסנין ב בכל שקע (מספר טיפות)	נפח מים בכל שקע (מספר טיפות)	נפח עמילן בכל שקע (מספר טיפות)
שורה א			
שורה ב			
שורה ג			

יב. לרשותך זכוכית נושאת. רשום בקצה הזכוכית "עמילן", והנח אותה בצלחת לשימוש חד-פעמי.

— באמצעות הפיפטה "עמילן" טפטף על הזכוכית טיפה אחת של עמילן,

ובאמצעות הפיפטה "מים" הוסף לטיפת העמילן 3 טיפות מים מזוקקים.

בסיום הניסוי תבדוק את העמילן בטיפה זו.

יג. לכל אחד מהשקעים **בעמודה 3** טפטף טיפה אחת של עמילן.

— המשך לטפטף טיפה אחת של עמילן בכל שקע בעמודה 6, בעמודה 9, בעמודה 12.

שים לב: הניסוי החל עם סיום הוספת העמילן.

— רשום את השעה (תחילת הניסוי — זמן 0): _____

— המתן 3 דקות. בזמן ההמתנה ענה על שאלה **16ב**.

(נקודה אחת) **16. ב.** השלם בטבלה שבמחברתך את הפרטים החסרים בעמודה III.

יד. לאחר שעברו 3 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יג, טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד מהשקעים

בעמודה 3.

טו. לרשותך טבלת צבעים (ראה נספח) המתארת את הקשר בין צבע הנוזל לבין כמות יחסית

של עמילן.

— היעזר בטבלת הצבעים, ורשום **בטבלה 1** שבעמוד 4 את הכמות היחסית של העמילן

(המספר המתאים לצבע שבשקע) בכל אחד מן השקעים שבעמודה 3.

הערה: אם התקבל צבע ביניים שאינו כלול בטבלה תוכל לרשום את הכמות היחסית

של העמילן במספר לא שלם (לדוגמה: 3.5).

זז. לאחר שעברו 6 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יג, טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד

מהשקעים בעמודה 6.

— חזור על ההוראות בסעיף טו עם השקעים שבעמודה 6.

יז. חזור על ההוראות בסעיפים יד-טו לאחר 9 ו-12 דקות בהתאמה.

יח. התבונן בתוצאות הניסוי (שרשמת בטבלה 1). קבע באיזה פרק זמן (בעמודה 3, 6, 9 או 12) יש

הבדל בין שלושת הטיפולים בכמות היחסית של העמילן. פרק הזמן הוא: _____ דקות.

— פנה לבוחן וקבל את אישורו לקביעתך.

יט. טפטף 2 טיפות יוד על טיפת העמילן שהכנת בסעיף יב, ורשום את הצבע שהתקבל: _____.

— רשום את הכמות היחסית של עמילן: _____.

ענה על שאלות 17-24.

- (5 נקודות) **17. א.** הוסף לטבלה שבמחברתך עמודה ורשום בה בָּק את התוצאות שהתקבלו (בטבלה 1) בפרק הזמן שציינת בסעיף יח.
- (3 נקודות) **ב.** רשום כותרת מתאימה לעמודת התוצאות, וכותרת מתאימה לטבלה.
- (3 נקודות) **18. א.** מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי?
- (4 נקודות) **ב.** תאר את תוצאות הניסוי שסיכמת בטבלה שבמחברתך.
- (3 נקודות) **19. א.** מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי?
- (4 נקודות) **ב.** הסבר את דרך הבדיקה של המשתנה התלוי.
- (4 נקודות) **20. א.** בניסוי הדומה לזה שערכת השתמשו בתסנין מורתח, וגם לאחר 12 דקות כמות העמילן לא פחתה. הסבר מדוע.
- (6 נקודות) **ב.** היעזר במידע שבסעיף א בשאלה זו והסבר את תוצאות הניסוי שערכת.
- (4 נקודות) **21.** הסבר מדוע היה חשוב לוודא כבר בתחילת הניסוי (סעיף ח) שהתסנין שתשתמש בו בניסוי אינו מכיל עמילן.
- (4 נקודות) **22.** הבדיקה שביצעת בסוף הניסוי (בסעיף יט) היא בקרה בניסוי. הסבר מדוע היה חשוב לבצע בדיקה זו.
- 23.** בכל אחד מן השקעים בניסוי היה נפח קבוע של נוזלים.
- (4 נקודות) **א.** כיצד נשמר נפח זה קבוע?
- (3 נקודות) **ב.** הסבר מהי החשיבות של השמירה על נפח סופי קבוע בכל טיפול במערך הניסוי.
- (5 נקודות) **24.** התהליך שבדקת חיוני לזרע הנובט בחושך. הסבר מדוע.

חלק ג — ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת הטמפרטורה על יצירת עמילן במהלך התפתחות זרעי חיטה.

לאחר ההפריה מתפתחים בצמחים פירות ובתוכם זרעים. הזרעים מכילים עובר, וממנו בתנאים מתאימים יגדל צמח חדש. הזרעים מכילים גם רקמה שבה נאגרים חומרי תשמורת. זרעים של מינים שונים עשירים בפחמימות ובחלבונים, ולכן הם מקור מזון חיוני לאדם ולבעלי חיים. בזרעי החיטה המתפתחים בצמח האם נוצרים חומרי תשמורת, שהעיקרי מביניהם הוא עמילן. בתהליך יצירת העמילן מושקעת אנרגיה.

ענה על שאלה 25.

3 (נקודות) 25. א. מהו חומר המוצא ליצירת עמילן בזרע המתפתח?

5 (נקודות) ב. מהו התהליך שבו נוצר חומר מוצא זה?

בניסוי שערכת בחלק א בדקת תהליך שמתרחש בזרעי לוביה במהלך נביטתם. בחלק זה תעסוק בהשפעת טמפרטורת האוויר על תהליך **יצירת עמילן**, במהלך התפתחות זרעים של צמחי חיטת הלחם.

תיאור הניסוי:

חוקרים גידלו צמחי חיטה בשתי חממות, שבכל אחת מהן טווח הטמפרטורה במשך היממה היה שונה. בחממה אחת טווח הטמפרטורות היה בין 17°C בשעות הלילה ל- 24°C בשעות היום. בחממה האחרת טווח הטמפרטורות היה בין 28°C בשעות הלילה ל- 37°C בשעות היום. שאר הגורמים נשמרו זהים בשתי החממות. בימים שלאחר ההפריה של צמחי החיטה, נבדקה כמות העמילן ב- 100 זרעים מתפתחים, וחושבה כמות העמילן הממוצעת. 50 ימים לאחר ההפריה הגיעו הזרעים לשיא התפתחותם. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 3 שלפניך.

טבלה 3

כמות עמילן ממוצעת בזרע חיטה (מ"ג/זרע)		ימים לאחר ההפריה
בטווח הטמפרטורות $37^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$	בטווח הטמפרטורות $24^{\circ}\text{C} - 17^{\circ}\text{C}$	
4	3	15
9	10	20
10	24	30
10	25	40
10	26	50

ענה על השאלות 26-29.

26. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.

(3 נקודות) **א.** מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או

דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.

(7 נקודות) **ב.** לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה.

(5 נקודות) **27.** תאר את תוצאות הניסוי המוצגות בגרף.

חוקרים מצאו שבזמן התפתחות זרעי חיטה, נוצרות בתאים מולקולות RNA שליח (mRNA)

מסוימות שמתורגמות לאנזימים המשתתפים בתהליך יצירת עמילן. בטמפרטורות גבוהות

($37^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$) קצב היצירה של מולקולות RNA שליח האלה הוא אטי מקצב יצירת מולקולות

אלה בטמפרטורות נמוכות ($24^{\circ}\text{C} - 17^{\circ}\text{C}$).

(7 נקודות) **28. א.** היעזר במידע שבפתיח זה והסבר כיצד הטמפרטורה משפיעה על כמות העמילן

הנוצרת בזרעי חיטה.

(2 נקודות) **ב.** באיזה מבין שני טווחי הטמפרטורות שבטבלה 3 כדאי לגדל חיטה שתשמש

מקור מזון לאדם? נמק.

(6 נקודות) **29.** אנטימיצין A הוא חומר שמעכב תהליך נשימה תאית.

בניסוי נמצא שכאשר הוסיפו אנטימיצין A לזרעים המתפתחים ירד קצב יצירת

העמילן בהם. הסבר מדוע.

מסוד לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שהצגת עליו

את תוצאות הניסוי בחלק ג.

בהצלחה!

נספח

טבלת צבעים של כמויות שונות של עמילן בנוכחות יוד

						הצבע
5	4	3	2	1	0	כמות יחסית של עמילן (יחידות שרירותיות)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 3

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע
(שאלה 45)
(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

- משך הבחינה: שלוש שעות.
- מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.
- חומר עזר מותר בשימוש: הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני.
- הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעריך.
(2) רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.
(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

בעיה 3

בבעיה זו תבדוק תהליך המתרחש בזרעים של לוביה (מֶש) שהונבטו בחושך במשך 5 ימים.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 31-44. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.

ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

לזרעי לוביה יש שני פסיגים, שחומרי התשמורת אגורים בהם. במהלך הנביטה צומח גבעול שהפסיגים מחוברים אליו (ראה איור).



איור: נבט לוביה

חלק א — בדיקת נוכחות עמילן בתסנין שהוכן מפסיגים של נבטי לוביה

הכנת תסנין בשני שלבים

א. על שולחן נבטים של לוביה, מכתש ועלי, כלי המסומן "מים מזוקקים" ומשורה.

— הפרד את הפסיגים של 15 נבטים (ראה איור), והעבר אותם למכתש.

— כתוש את הפסיגים.

ב. מדוד 30 מ"ל מים מזוקקים במשורה.

— העבר מעט מים מהמשורה למכתש, והמשך לכתוש את הפסיגים.

— הוסף את יתרת המים מהמשורה למכתש, והמשך לכתוש את הפסיגים עד שתקבל רסק.

ג. לרשותך כלי המסומן "תסנין א". הנח משפך בכלי.

— רפד את המשפך בפיסת גזה (8 שכבות).

— באמצעות כף העבר את כל רסק הפסיגים והנוזל מהמכתש אל המשפך שבכלי.

— המתן כ- 2 דקות, עד שכל הנוזלים יסתננו אל הכלי. **אל תסחט את הגזה עם הרסק.**

ד. השלך את הגזה ואת הרסק שבה לכלי הפסולת.

— לרשותך כלי המסומן "מים לשטיפה". שטוף את המשפך במים מעל כלי הפסולת.

נגב את המשפך באמצעות נייר מגבת.

ה. סמן מבחנה "תסנין ב". היעזר בסרגל וסמן קו על המבחנה, בגובה 4 ס"מ מתחתית המבחנה.

— הנח את המשפך במבחנה זו.

— רפד את המשפך בנייר סינון מקופל.

ו. העבר רק את הנוזל מהכלי "תסנין א" אל המשפך שבמבחנה "תסנין ב", בלי לטלטל את הכלי, ובלי לשפוך את המשקע שבתחתית הכלי.

— המתן כ- 2 דקות, עד שהנוזלים יסתננו אל המבחנה. כאשר גובה הנוזל במבחנה "תסנין ב" יגיע לקו הסימון, הוצא את המשפך לכלי פסולת.

בדיקת נוכחות עמילן בתסנין א ובתסנין ב

ז. לרשותך 2 פיפטות פסטר וזכוכית נושאת.

— רשום על פיפטת פסטר אחת "א", ועל האחרת רשום "ב".

— רשום "א" בקצה אחד של הזכוכית הנושאת, ובקצה האחר רשום "ב".

— טלטל מעט את המשקע שבכלי "תסנין א" ובעזרת פיפטה א העבר טיפה מן התסנין אל הקצה המתאים של הזכוכית הנושאת.

— באמצעות פיפטה ב העבר טיפה מ"תסנין ב" לקצה המתאים של הזכוכית.

ח. לרשותך בקבוקון ובו תמיסת יוד. הוסף 2 טיפות של יוד לכל אחת משתי הטיפות שעל הזכוכית.

לידיעתך: הצבע של תמיסת יוד הוא צהוב. בנוכחות עמילן משתנה צבע התמיסה לכחול / לשחור.

— רשום את הצבע שהתקבל בכל אחת מהטיפות, וקבע אם בטיפה יש עמילן:

צבע טיפת תסנין א: _____, נוכחות עמילן _____.

צבע טיפת תסנין ב: _____, נוכחות עמילן _____.

— פנה לבוחן אם הצבע של טיפת תסנין ב הוא חום או צהוב עם גרגרים שחורים.

ט. סמן מבחנה "תסנין ב מורתח" ורשום עליה את שמך.

— העבר כמחצית מהנוזל שבמבחנה "תסנין ב" למבחנה "תסנין ב מורתח".

— פנה לבוחן ומסור לו את המבחנה "תסנין ב מורתח". הבוחן יכניס את המבחנה

לאמבט מים רותחים ויחזיר אותה אליך לאחר 3 דקות של הרתחה.

— בזמן ההמתנה קרא את סעיפים י-יב.

י. קבל מהבוחן את המבחנה המסומנת "תסנין ב מורתח", והעבר אותה לכוס ובה מי ברז

כדי לקרר את התסנין שהורתח.

חלק ב — בדיקת תהליך המתרחש בתסנין שהוכן מפסיגים של נבטי לוביה

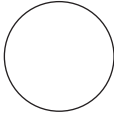
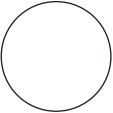
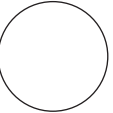
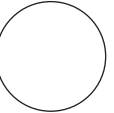
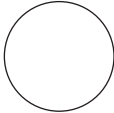
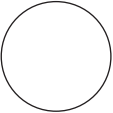
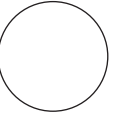
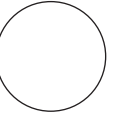
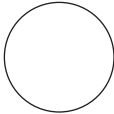
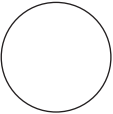
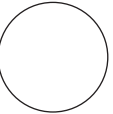
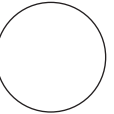
בסעיפים **יא-יח** תצטרך לעבוד במהירות וביעילות. **קרא את ההוראות בסעיפים אלה ורק אחר כך בצע אותן.**

יא. על שולחןך לוח שקעים. הנח את הלוח על השולחן כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים העליונים של הלוח, מעל לכל אחת מן העמודות, את הספרות: 2, 4, 6, 8, כמודגם בטבלה 1.

— סמן בשוליים הימניים של הלוח, לצד כל שורה, את האותיות: **א, ב, ג**, כמודגם בטבלה 1.

טבלה 1: תרשים לוח שקעים ותוצאות הניסוי

עמודה (דקות) שורה (טיפולים)	2	4	6	8
א	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____
ב	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____
ג	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____	 כמות יחסית של עמילן: _____

שים לב:

בניסוי שתערוך על פי ההנחיות תשתמש בנפחים קטנים (טיפות) של חומרים, שאותם תטפטף לשקעים שבלוח שברשותך. הקפד לטפטף בצורה מדויקת.
בניסוי שלוש טיפולים. כל שורה בלוח השקעים מיועדת לטיפול אחר. את התוצאה של כל טיפול תבדוק בכל אחד מפרקי הזמן: 2, 4, 6, 8 דקות מתחילת הניסוי.
יב. באמצעות פיפטת פסטר המסומנת **"ב"** טפטף 2 טיפות מ"תסנין ב" — **לכל אחד מהשקעים**

בשורה א.

- סמן פיפטת פסטר **"מורתח"** ובאמצעותה טפטף 2 טיפות מ"תסנין ב מורתח" **לכל אחד מהשקעים בשורה ב.**
- סמן פיפטת פסטר **"מים"**, ובאמצעותה טפטף 2 טיפות מים **לכל אחד מהשקעים בשורה ג.**

ענה על שאלה **31 א.**

(4 נקודות) **31. א.** העתק למחברתך את טבלה 2 שלפניך. היעזר בסעיף יב והשלם את הפרטים החסרים בעמודות I, II, III.

טבלה 2

IV	III	II	I	
נפח עמילן בכל שקע (מספר טיפות)	נפח מים בכל שקע (מספר טיפות)	נפח תסנין ב מורתח בכל שקע (מספר טיפות)	נפח תסנין ב בכל שקע (מספר טיפות)	
				שורה א
				שורה ב
				שורה ג

יג. לרשותך כלי ובו תרחיף עמילן ופיפטת פסטר. רשום על הפיפטה "עמילן".

לכל אחד מהשקעים **בעמודה 2** טפטף טיפה אחת של עמילן.

— המשך לטפטף טיפה אחת של עמילן בכל שקע בעמודה 4, בעמודה 6, בעמודה 8.

שים לב: הניסוי החל עם סיום הוספת העמילן.

— רשום את השעה (תחילת הניסוי — זמן 0): _____

יד. המתן 2 דקות. בזמן ההמתנה ענה על שאלה **31 ב.**

(נקודה אחת) **31. ב.** השלם בטבלה שבמחברתך את הפרטים החסרים בעמודה IV.

/המשך בעמוד 6/

טו. לאחר שעברו 2 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יג, טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד מהשקעים בעמודה 2.

טז. לרשותך טבלת צבעים (ראה נספח) המתארת את הקשר בין צבע הנוזל לבין כמות יחסית של עמילן.

— היעזר בטבלת הצבעים, ורשום ב**טבלה 1** שבעמוד 4 את הכמות היחסית של העמילן (המספר המתאים לצבע שבשקע) בכל אחד מן השקעים שבעמודה 2.

הערה: אם התקבל צבע ביניים שאינו כלול בטבלה תוכל לרשום את הכמות היחסית של העמילן במספר לא שלם (לדוגמה: 3.5).

יז. לאחר שעברו 4 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יג טפטף 2 טיפות של יוד לכל אחד מהשקעים בעמודה 4.

— חזור על ההוראות בסעיף טז עם השקעים שבעמודה 4.

יח. חזור על ההוראות בסעיפים טו-טז לאחר 6 ו- 8 דקות בהתאמה.

/המשך בעמוד 7/

ענה על השאלות **32-38**.

(5 נקודות) **32. א.** הוסף לטבלה שבמחברתך עמודה ורשום בה רק את התוצאות שהתקבלו (בטבלה 1) לאחר 8 דקות (עמודה 8).

(3 נקודות) **ב.** רשום כותרת מתאימה לעמודת התוצאות, וכותרת מתאימה לטבלה.

(3 נקודות) **33. א.** מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי?

(4 נקודות) **ב.** תאר את תוצאות הניסוי שסיכמת בטבלה שבמחברתך.

(3 נקודות) **34. א.** מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי?

(4 נקודות) **ב.** הסבר את דרך הבדיקה של המשתנה התלוי.

(5 נקודות) **35. א.** הסבר את תוצאות הניסוי שערכת. בתשובתך התייחס לשורות א' ו' ב.

(5 נקודות) **ב.** הסבר מדוע היה חשוב לבצע את הבדיקות בשורה ג.

(4 נקודות) **36.** הסבר מדוע היה חשוב לוודא כבר בתחילת הניסוי (סעיף ח) שהתסנין שתשתמש בו בניסוי אינו מכיל עמילן.

(3 נקודות) **37.** הסבר מדוע היה חשוב לקרר את המבחנה "תסנין ב מורתח" לפני הטפטוף לשקעים.

(5 נקודות) **38.** התהליך שבדקת חיוני לזרע הנובט בחושך. הסבר מדוע.

חלק ג — ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת הטמפרטורה על כמות האנזים המזרז ייצור עמילן במהלך התפתחות זרעי אורז.

בחלק זה תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

לאחר ההפריה מתפתחים בצמחים פירות ובתוכם זרעים. הזרעים מכילים עובר, וממנו בתנאים מתאימים יגדל צמח חדש. הזרעים מכילים גם רקמה שבה נאגרים חומרי תשמורת. זרעים של מינים שונים עשירים בפחמימות ובחלבונים, ולכן הם מקור מזון חיוני לאדם ולבעלי חיים. בזרעים של צמחי אורז המתפתחים בצמח האם נוצרים חומרי תשמורת, שהעיקרי מביניהם הוא עמילן. בתהליך יצירת העמילן מושקעת אנרגיה.

ענה על שאלה 39.

(3 נקודות) **39. א.** מהו חומר המוצא ליצירת עמילן בזרע המתפתח?

(5 נקודות) **ב.** מהו התהליך שבו נוצר חומר מוצא זה?

בניסוי שערכת בחלק א בדקת תהליך שמתרחש בזרעי לוביה במהלך נביטתם. בחלק זה תעסוק בהשפעת טמפרטורת האוויר על תהליך **יצירת עמילן**, במהלך התפתחות זרעים של צמחי אורז.

ניסוי 1

תיאור הניסוי:

חוקרים גידלו צמחי אורז בשתי חממות, שבכל אחת מהן טווח הטמפרטורה במשך היממה היה שונה. בחממה אחת טווח הטמפרטורות היה בין 22°C בשעות הלילה לבין 28°C בשעות היום. בחממה האחרת טווח הטמפרטורות היה בין 29°C בשעות הלילה לבין 35°C בשעות היום. שאר הגורמים נשמרו קבועים.

בימים שלאחר ההפריה של צמחי האורז, נבדק ריכוז אנזים המזרז יצירת עמילן בזרעים המתפתחים. חזרו על הניסוי 3 פעמים.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 3.

הנתונים שבטבלה הוקלדו בעבורך. כדי להשתמש בהם, עבוד לפי ההוראות האלה:

א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני אקסל (Excel).

שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.

ב. פתח את הקובץ Table3

ג. עבור ל"טבלה 3". הקלד בתאים המתאימים בטבלה 3 את כותרות העמודות, לפי הטבלה שלפניך.

טבלה 3:

I	H	G	F	E	D	C	B	A	
כמות האנזים המזורז יצירת עמילן (יחידות אנזים/זרע)									1
טמפרטורת גידול בטווח $28^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$				טמפרטורת גידול בטווח $35^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$					2
	חזרה א	חזרה ב	חזרה ג		חזרה א	חזרה ב	חזרה ג	ימים לאחר ההפריה	3
	0.239	0.265	0.246		0.295	0.268	0.272		4
	0.302	0.330	0.328		0.329	0.320	0.311		5
	0.882	0.796	0.722		0.523	0.509	0.468		6
	0.963	0.896	0.841		0.480	0.500	0.520		7
	0.889	0.932	0.879		0.499	0.493	0.518		8

ענה על שאלה 40.

7) (נקודות) 40. א. על צג המחשב — בעמודה E שבטבלה 3 — חשב את הכמות הממוצעת של

האנזים המזורז יצירת עמילן בטווח טמפרטורות הגידול $28^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$

בימים שלאחר ההפריה.

— על צג המחשב — בעמודה I שבטבלה 3 — חשב את הכמות הממוצעת של

האנזים המזורז יצירת עמילן בטווח טמפרטורות הגידול

$35^{\circ}\text{C} - 29^{\circ}\text{C}$ בימים לאחר ההפריה.

— העתק למחברתך את נוסחת התא E6.

2) (נקודות) ב. הוסף כותרות לעמודה E ולעמודה I. כלול בכל אחת מן הכותרות

את טווח הטמפרטורות שבו נבדקו התוצאות.

— הוסף כותרת לטבלה 3.

ד. הוסף לכותרת של טבלה 3 את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

לדוגמה: בעל תעודת זהות שמספרת 034567123 יוסיף לטבלה את הספרות 67123.

מספר זה יהיה שמו החדש של הקובץ Table3.

שמור את הקובץ בשמו החדש, על פי הנחיות הבוחן.

ענה על השאלות 41-42.

41. עליך להציג בדרך גרפית את כמות האנזים הממוצעת בימים שלאחר ההפריה

בשני הטווחים של הטמפרטורות.

(3 נקודות) א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או

דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.

(7 נקודות) ב. הצג (על צג המחשב) את ההצגה הגרפית של תוצאות הניסוי.

הערה: כדי להכין גרף המתבסס על עמודות לא סמוכות בטבלה, עבוד בדרך זו:

סמן את אחת העמודות, לחץ על מקש Ctrl, וכשהמקש לחוץ, סמן את

העמודות הנוספות.

(5 נקודות) 42. תאר את תוצאות הניסוי המוצגות בגרף.

ניסוי 2

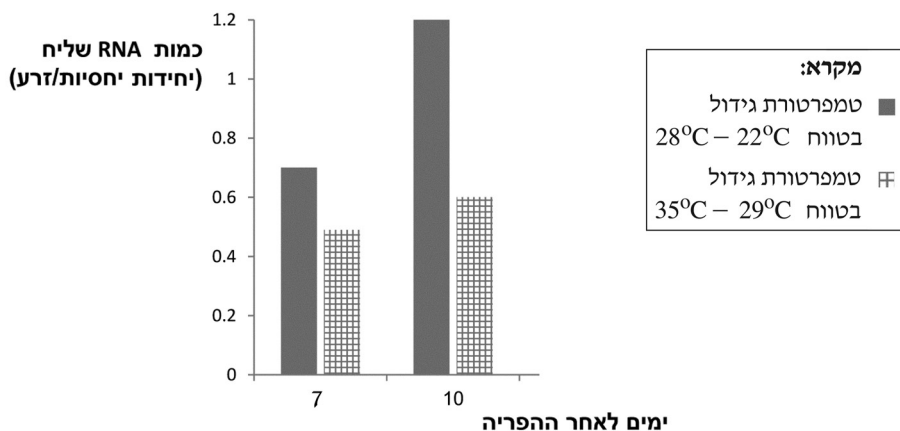
נמצא שבזמן התפתחות זרעי האורז, יש בתאיהם גנים המתועתקים למולקולות RNA שליח (mRNA)

מסוימות שמתורגמות לאנזימים המזרזים יצירת עמילן.

בניסוי 2 החוקרים בדקו את השפעת הטמפרטורה בסביבה על הכמות של מולקולות RNA שליח אלה.

תוצאות הניסוי מוצגות בתרשים שלפניך.

השפעת הטמפרטורה על כמות ה־ RNA שליח בימים שלאחר ההפרייה



ענה על השאלות 43-44.

(5 נקודות) **43. א.** עיין בתוצאות ניסוי 2, והסבר כיצד הטמפרטורה משפיעה על כמות האנזים בזרעי אורז בימים שלאחר ההפריה.

(3 נקודות) **ב.** באיזה מבין שני טווחי הטמפרטורות שבטבלה 3 כדאי לגדל אורז שישמש מקור מזון לאדם? נמק.

(6 נקודות) **44.** אנטימיצין A הוא חומר שמעכב תהליך נשימה תאית. בניסוי נמצא שכאשר הוסיפו אנטימיצין A לזרעים המתפתחים ירד קצב יצירת העמילן בהם. הסבר מדוע.

בסיום עבודתך:

שמור מחדש את הקובץ Table3 בשם שכולל את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

— בדוק שהקובץ כולל את טבלה 3 ואת ההצגה הגרפית שלה.

— הדפס את טבלה 3 ואת ההצגה הגרפית שלה.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את התדפיסים.

בהצלחה!

נספח

טבלת צבעים של כמויות שונות של עמילן בנוכחות יוד

						הצבע
5	4	3	2	1	0	כמות יחסית של עמילן (יחידות שרירותיות)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 4

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע

(שאלה 60)

(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.

ג. הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.

(2) רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.

לסרטוטים השתמש בעיפרון.

(3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת,

גם אם אינן תואמות את הצפי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

/המשך מעבר לדף/

בעיה 4

בבעיה זו תבדוק צמח שהעלים שלו צבעוניים בכל עונות השנה.
השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 46-59. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.
ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א — בדיקת תהליך הפוטוסינתזה בעלים צבעוניים

בחלק זה תבדוק את אחד הגורמים המשפיעים על תהליך הפוטוסינתזה בעלים.

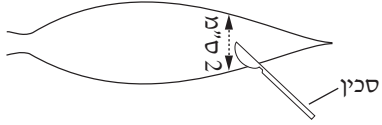
חלק א.1 — הכנת מערכת הניסוי

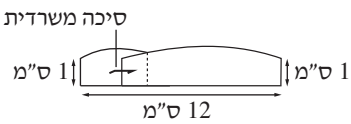
- א. באמצעות עט לסיומן זכוכית, סמן שלוש מבחנות באותיות א, ב, ג.
- ב. על שולחן כלי ובו תמיסת נתרן ביקרבונט (NaHCO_3) בריכוז 1%, וכלי ובו תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 2%.
- עליך למלא את מבחנות א-ג בתמיסות נתרן ביקרבונט עד כשלושה רבעים מנפחן (אין צורך לדייק):
 - מלא את מבחנה א בתמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 1%.
 - מלא את מבחנות ב, ג בתמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 2%.

לידיעתך: תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט היא מקור של פחמן דו-חמצני לצמח.

- ג. על שולחן שתי צלחות לשימוש חד-פעמי. סמן אותן באותיות א-ב.

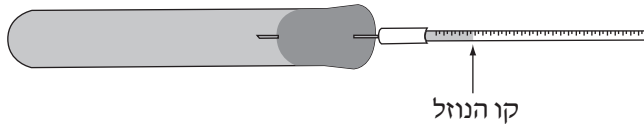
על שולחן עלים של צמח. אם לרשותך הצמח **יהודי נודד**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה הימנית בטבלה שלפניך. אם לרשותך הצמח **אחירנטוס** או **שזיף פיסרדי**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה השמאלית בטבלה.

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ד. עליך להכניס לכל אחת מהמבחנות א-ב 3 עלים שהגודל הכולל שלהם דומה. עשה זאת כך: בחר שני עלים דומים בגודלם, ובעזרת מספריים נתק אותם מהענף. עלה אחד הנח בצלחת א, ואת השני — בצלחת ב. — בחר שני עלים נוספים דומים בגודלם זה לזה ונתק אותם מהענף. הנח עלה אחד על צלחת א ואת האחר — בצלחת ב. — באותו אופן הוסף לכל אחת מהצלחות עלה שלישי.	ד. עליך להכין שתי רצועות של עלה ברוחב כ" 1 ס"מ ובאורך כולל של 12 ס"מ. היעזר באיורים I-IV ובצע זאת כך: — בחר את העלה הגדול ביותר והנח אותו על נייר מגבת. הנח את הסרגל בקצה העליון של העלה במקום שרוחבו הוא 2 ס"מ. — בעזרת סכין חתוך את העלה לרוחבו.  איור I : חיתוך החלק העליון של העלה — חזור על הפעולה בקצה האחר של העלה.  איור II : חיתוך החלק התחתון של העלה — הנח את הסרגל במרכז העלה לאורכו. חתוך את העלה לאורך הסרגל כך שתקבל שתי רצועות ארוכות של עלה.  איור III : חיתוך העלה לרצועות אורך — רצועה אחת הנח בצלחת א ורצועה שנייה — בצלחת ב. — רשום את אורך הרצועות שהכנת: ____ ס"מ. — אם הרצועה שהכנת באורך 12 ס"מ או יותר, עבור לסעיף ו.

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ה. בחר את אחד העלים שבצלחת א, וגלול אותו לאורכו כך שהאפידרמיס העליון יפנה כלפי חוץ.  איור I : גלילת העלה לאורכו — היעזר במלקטת או בקיסם עץ והכנס בעדינות את העלה המגולגל לחלק התחתון של מבחנה א. — באותן אופן הכנס למבחנה את העלה השני מעל העלה הראשון, ומעליו את העלה השלישי. השתדל שהעלים לא יכסו זה את זה.  איור II : הכנסת העלים למבחנה	ה. אם הרצועה שהכנת קצרה מ-12 ס"מ, חזור על ההוראות בסעיף ד: הכן שתי רצועות נוספות ברוחב כ-1 ס"מ ובאורך שישלים את אורך הרצועה שהכנת קודם ל-13 ס"מ. — הוסף רצועה אחת לצלחת א, ואת הרצועה האחרת לצלחת ב. — הנח את שתי הרצועות שבצלחת א על השולחן. — הנח את הקצה של אחת הרצועות על הקצה של הרצועה האחרת, וחבר אותן זו לזו בעזרת "מהדק משרדי" (שדכן). הקפד שהסיכה תמוקם לאורך הרצועות.  איור IV : הידוק שתי הרצועות (אם נדרש) — באותו אופן חבר את שתי הרצועות שבצלחת ב. — שמור את חלקי העלים הגזורים להמשך העבודה.
ו. חזור על ההוראות בסעיף ה עם העלים שבצלחת ב, והכנס אותם למבחנה ב. — <u>אל</u> תכניס עלים למבחנה ג.	ו. הכנס כל אחת מהרצועות שהכנת לפי ההוראות בסעיף ד או ה לכל אחת מהמבחנות א-ב. אם רצועות העלים "נשברות", התעלם מכך. — <u>אל</u> תכניס רצועת עלה למבחנה ג.

קרא את ההוראות בסעיפים ז-יא לפני שתמשיך לעבוד.

- ז. הוסף למבחנה א תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 1% עד שהמבחנה תהיה מלאה לגמרי.
ח. לרשותך פקקים שבכל אחד מהם נעוצה מחט המחוברת לפיטה באמצעות צינורית גומי. פרוס נייר מגבת על השולחן.
החזק את מבחנה א מעל כלי פסולת, ופקוק אותה היטב בפקק המחובר לפיטה, כך שכמות קטנה מהנוזל שבה תעבור דרך המחט אל הצינורית, וממנה אל הפיטה (ראה איור).



- הנוזל שנשפך מהמבחנה אינו מסוכן למגע.
ט. הנח את המבחנה הפקוקה על נייר מגבת.
— אם אינך רואה את קו הנוזל בפיטה, הרם את המבחנה ושחרר את הפקק ממנה, הוסף תמיסת ביקרבונט 1%, ושוב הדק היטב את הפקק.
י. הוסף למבחנות ב ו-ג תמיסת נתרן ביקרבונט 2% עד שהמבחנות יהיו מלאות לגמרי.
— חזור על ההוראות בסעיפים ח-ט עם מבחנות ב-ג ועם תמיסת נתרן ביקרבונט 2%.
— הנח את שלוש המבחנות על נייר המגבת צמודות זו לזו, כך שהעלים בשתי המבחנות יפנו כלפי מעלה באופן דומה ככל האפשר.
יא. כוון את המנורה כך שהמרחק בין המנורה ובין המבחנות יהיה כ-10 ס"מ והדלק אותה.
על המנורה להאיר מלמעלה את כל המבחנות באופן אחיד.
— המתן 3 דקות להתייבבות מערכת הניסוי.
— כעבור 3 דקות סמן על כל פיטה, בעזרת עט לרישום על זכוכית, את המקום של קו הנוזל. זהו קו הנוזל ההתחלתי.
— רשום את השעה: _____

לידיעתך: פליטת גז במבחנה גורמת לדחיקת הנוזל מהמבחנה אל הפיטה, על כן יש התקדמות של קו הנוזל בפיטה.

עליך להמתין לפחות 15 דקות. בזמן ההמתנה המשך לחלק ב.
בסיום עבודתך בחלק ב תעבור לחלק א2.

חלק ב – הפרדת צבענים (פיגמנטים) בעלים צבעוניים

לצבענים שונים המצויים בעלי צמחים יש מסיסות שונה במים ובאתנול (כוהל / אלקוהול).
בסעיף יב עבוד שוב בהתאם לצמח שלךשותך.

יהודי נודד	אחירנטוס או שזיף פיסרדי
יב. על שולחןך עלי ומכתש. החזק עלה אחד מעל המכתש וגזור אותו בעזרת מספריים לחתיכות קטנות. גזור גם את חתיכות העלים שנותרו מסעיף ג.	יב. על שולחןך עלי ומכתש. החזק 5 עלים מעל המכתש וגזור אותם בעזרת מספריים לחתיכות קטנות.

יג. כתוש את חתיכות העלים שבמכתש.

יד. על שולחןך מבחנה המסומנת "אתנול" ובה תמיסת אתנול, וכלי ובו מי ברז.

סמן פיפטה אחת "מים" ואת האחרת – "אתנול".

— הוסף למכתש 1 מ"ל מים והמשך לכתוש את העלים.

— הוסף למכתש 2 מ"ל אתנול ופקוק את המבחנה "אתנול".

— המשך לכתוש עד שתקבל רסק.

טו. סמן מבחנה "מיצוי".

— הנח משפך במבחנה "מיצוי" ורפד אותו בפיסת גזה (8 שכבות).

— באמצעות הכף העבר את כל רסק העלים ואת כל הנוזל מהמכתש אל המשפך שבמבחנה.

— כשיסתיים הסינון סחט את הגזה כדי להוציא את שאריות הנוזל.

— העבר את המשפך עם הגזה לכלי הפסולת.

טז. לרשותך רצועה של נייר סינון.

היעזר בסרגל וסמן **בעיפרון** קו לרוחב רצועת הנייר, במרחק 1.5 ס"מ מקצה אחד שלה.

— טבול פיפטת פסטר בנוזל שקיבלת במבחנה "מיצוי". הוצא את הפיפטה, וגע איתה

בעדינות במרכז הקו שסימנת על הנייר, כך שטיפה אחת תיספג בנייר. המתן שהאתנול

יתנדף והטיפה תתייבש. תוכל לזרז את הייבוש על ידי נפנוף קל של רצועת הנייר.

— באותו אופן הוסף עוד 8-10 טיפות מיצוי באותו מקום שטפטפת בו את הטיפה הראשונה.

יז. לאחר שהטיפות התייבשו, הכנס את רצועת הנייר למבחנה שבה אתנול, כך שהקצה המסומן בקו

טבול בתמיסת האתנול. פקוק את המבחנה והעמד אותה בכך המבחנות.

האתנול ייספג בנייר ויעלה כלפי מעלה.

— עליך להמתין כ- 8 דקות. **שים לב:** אין לטלטל את המבחנה.

רשום את השעה: _____

יח. בדוק מדי כמה דקות את רצועת הנייר שבמבחנה. כאשר אתה מבחין ביותר מצבע אחד על רצועת הנייר, היעזר במלקטת והוצא אותה מהמבחנה.
רשום את הצבעים שהתקבלו: _____

לידיעתך: תמיסת האתנול שבמבחנה היא "נוזל מריץ". הנוזל נע לאורך רצועת הנייר בכוח הנימיות, ויחד אִתּוֹ נעים הצבענים (הפיגמנטים) השונים. כל צבען מתקדם בקצב שונה האופייני לו.

חלק א 2 — בדיקת תוצאות הפוטוסינתזה בעלים

- יט. אם לא עברו 15 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יא, המתן עד לתום הזמן הנדרש.
- לאחר שעברו 15 דקות (או יותר) כִּבֵּה את המנורה ובכך יסתיים חלק א של הניסוי.
- סמן את המקום של קו הנוזל בכל אחת מהפיטות המחוברות למבחנות א-ג.
- מדוד באמצעות סרגל את המרחק בין שני הקווים (התחלתי וסופי) שעל הפיטה של כל אחת מהמבחנות, ורשום אותו:
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה א: _____ ס"מ.
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה ב: _____ ס"מ.
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה ג: _____ ס"מ.

ענה על שאלות 46-53.

(7 נקודות) 46. א. הכן במחברתך טבלה לסיכום מערך הניסוי שערכת (חלק א 1) ותוצאותיו (חלק א2).

(3 נקודות) ב. כתוב כותרת לטבלה שהכנת.

(5 נקודות) 47. מהו המשתנה הבלתי־תלוי בניסוי שערכת בחלקים א1 ו־א2?

(3 נקודות) 48. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת?

(4 נקודות) ב. התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך" (בעמוד 5) והסבר את הקשר בין המשתנה התלוי לבין דרך המדידה שלו.

(4 נקודות) 49. מבחנה ג היא בקרה. הסבר מדוע היה חשוב לכלול אותה בניסוי.

/המשך בעמוד 8/

50. (8 נקודות) הסבר את ההבדל בין התוצאה שהתקבלה במבחנה א לבין התוצאה שהתקבלה במבחנה ב.

51. א. הסבר מדוע היה חשוב להשתמש בכמות שווה של עלים בכל אחת ממבחנות הניסוי.

ב. כתוב שני גורמים נוספים שנשמרו קבועים במהלך הניסוי.

52. (5 נקודות) אילו צבעים התקבלו ממיצוי העלים לאחר ההפרדה באמצעות הנוזל המריץ (בסעיף יח)?

53. (7 נקודות) אחד מבין הצבעים שציינת בתשובתך לשאלה 52 הוא צבעו של חומר החיוני לקיום התהליך שבדקת בחלק א. ציין מהו החומר, והסבר את חשיבותו לתהליך זה.

חלק ג — ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת עוצמת האור על קצב הפוטוסינתזה בשני זנים של צמח

לצמח "זקן נחש" (*Ophiopogon planiscapus*) יש שני זנים. העלים של הצמחים מזן א' הם ירוקים, ואלה של זן ב' — סגולים-אדומים. מקור הצבע בזן ב' הוא בצבענים שנקראים אנתוציאנינים. חוקרים ערכו ניסויים בשני הזנים של הצמח, כדי לבדוק את תפקודם של האנתוציאנינים בצמח.

ניסוי — השוואת קצב הפוטוסינתזה בשני הזנים

בניסוי זה בדקו החוקרים את קצב הפוטוסינתזה של צמחים משני הזנים, בעוצמות שונות של אור. קצב התהליך נבדק על פי כמות ה- CO_2 שנקלטה בעלים בתנאי מעבדה. בכל טיפול נבדקו 8 צמחים, וחושבה כמות ה- CO_2 הממוצעת שנקלטה בהם.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1

כמות CO_2 ממוצעת שנקלטה (מיקרומול/יחידת שטח עלה/יחידת זמן)		עוצמת אור (יחידות יחסיות)
זן א' (צמח ירוק)	זן ב' (צמח סגול-אדום)	
4.0	3.5	100
7.5	6.0	250
9.5	8.0	500
12.0	9.5	1,000
12.0	9.5	1,500

ענה על השאלות 54-59.

54. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי.

- (3 נקודות) **א.** מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.
- (7 נקודות) **ב.** לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה.
- (4 נקודות) **55. א.** תאר את תוצאות הניסוי.
- (6 נקודות) **ב.** בתהליך פוטוסינתזה יש מגיבים (חומרי מוצא) ותוצרים. הסבר מה ההבדל בין דרך המדידה שהשתמשת בה בניסוי שערכת בחלק א, לבין דרך המדידה של החוקרים בניסוי המתואר בחלק ג.

(6 נקודות) **56.** אחד החוקרים טען שאי־אפשר להסיק מסקנות בדבר השפעת האנתוציאנינים בעלים על קצב הפוטוסינתזה, ללא בדיקה של כמות הכלורופיל בעלים של שני הזנים. הסבר מדוע.

(5 נקודות) **57.** הסבר מדוע בטווח שבין עוצמות אור 1,000-1,500 (יחידות יחסיות) אין שינוי בקצב תהליך הפוטוסינתזה בשני הזנים.

במחקר שנעשה בתנאי חממה, גידלו בתנאים זהים צמחים משני הזנים. כעבור 4 חודשים נבדק השינוי בביומסה של הצמחים מכל אחד מהזנים. נמצא כי הגידול בביומסה של החלקים העל־אדמתיים של צמחים מזן א' היה **גבוה** יותר מזה של צמחים מזן ב'.

(5 נקודות) **58.** הסבר כיצד יכולות תוצאות הניסוי שערכו החוקרים (עמ' 8) להסביר את התוצאות שקיבלו החוקרים בהשוואת הביומסה של שני הזנים.

(6 נקודות) **59.** חשיפה ממושכת של עלים לעוצמות אור גבוהות פוגעת בכלורופלסטידות. חוקרים סבורים שנוכחות אנתוציאנינים בעלים מגנה על העלים מפני פגיעה זו.

בהנחה שהחוקרים צודקים, כיצד תשפיע חשיפה ממושכת של העלים לעוצמות אור גבוהות מ־ 2,000 יחידות יחסיות על קצב הפוטוסינתזה בכל אחד מהזנים א', ב'?

נמק.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג.

בהצלחה!

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 5

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע
(שאלה 75)
(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

- משך הבחינה: שלוש שעות.
- מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.
- הוראות מיוחדות:
 - קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעדיך.
 - רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת.לסרטטים השתמש בעיפרון.
- בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

בעיה 5

בבעיה זו תבדוק צמח שהעלים שלו צבעוניים בכל עונות השנה.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 61-74. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א — בדיקת תהליך הפוטוסינתזה בעלים צבעוניים

בחלק זה תבדוק את אחד הגורמים המשפיעים על תהליך הפוטוסינתזה בעלים.

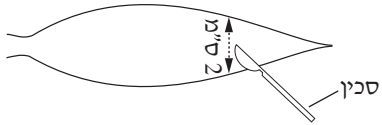
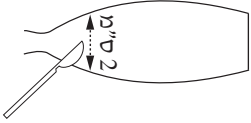
חלק א 1 — הכנת מערכת הניסוי

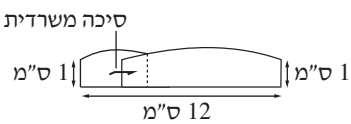
- א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות באותיות א, ב, ג.
- ב. על שולחן כלי ובו תמיסת נתרן ביקרבונט (NaHCO_3) בריכוז 2% .
— מלא כל אחת מהמבחנות א, ב, ג בתמיסת ביקרבונט, עד כשלושה רבעים מנפחה. אין צורך לדייק.

לידיעתך: תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט היא מקור של פחמן דו־חמצני לצמח.

- ג. על שולחן שתי צלחות לשימוש חד־פעמי. סמן אותן באותיות א-ב.

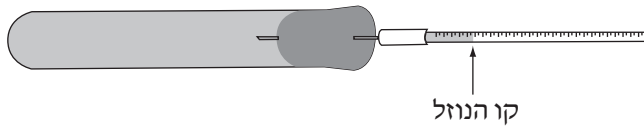
על שולחן עלים של צמח. אם לרשותך הצמח **יהודי נודד**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה הימנית בטבלה שלפניך. אם לרשותך הצמח **אחירנטוס** או **שזיף פיסרדי**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה השמאלית בטבלה.

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ד. עליך להכניס לכל אחת מהמבחנות א-ב 3 עלים שהגודל הכולל שלהם דומה. עשה זאת כך: בחר שני עלים דומים בגודלם, ובעזרת מספריים נתק אותם מהענף. עלה אחד הנח בצלחת א, ואת השני — בצלחת ב. — בחר שני עלים נוספים דומים בגודלם זה לזה ונתק אותם מהענף. הנח עלה אחד בצלחת א ואת האחר — בצלחת ב. — באותו אופן הוסף <u>לכל אחת</u> מהצלחות עלה שלישי.	ד. עליך להכין שתי רצועות של עלה ברוחב כ" 1 ס"מ ובאורך כולל של 12 ס"מ. היעזר באיורים IV-I ובצע זאת כך: — בחר את העלה הגדול ביותר והנח אותו על נייר מגבת. הנח את הסרגל בקצה העליון של העלה במקום שרוחבו הוא 2 ס"מ. — בעזרת סכין חתוך את העלה לרוחבו.  איור I : חיתוך החלק העליון של העלה — חזור על הפעולה בקצה האחר של העלה.  איור II : חיתוך החלק התחתון של העלה — הנח את הסרגל במרכז העלה לאורכו. חתוך את העלה לאורך הסרגל כך שתקבל שתי רצועות ארוכות של עלה.  איור III : חיתוך העלה לרצועות אורך — רצועה אחת הנח בצלחת א ורצועה שנייה — בצלחת ב. — רשום את אורך הרצועות שהכנת: ____ ס"מ. — אם הרצועה שהכנת באורך 12 ס"מ או יותר, עבור לסעיף ו.

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ה. בחר את אחד העלים שבצלחת א, וגלול אותו לאורכו כך שהאפידרמיס העליון יפנה כלפי חוץ.  איור I : גלילת העלה לאורכו — היעזר במלקטת או בקיסם עץ והכנס בעדינות את העלה המגולגל לחלק התחתון של מבחנה א. — באותן אופן הכנס למבחנה את העלה השני מעל העלה הראשון, ומעליו את העלה השלישי. השתדל שהעלים לא יכסו זה את זה.  איור II : הכנסת העלים למבחנה	ה. אם הרצועה שהכנת קצרה מ-12 ס"מ, חזור על ההוראות בסעיף ד: הכן שתי רצועות נוספות ברוחב כ-1 ס"מ ובאורך שישלים את אורך הרצועה שהכנת קודם ל-13 ס"מ. — הוסף רצועה אחת לצלחת א, ואת הרצועה האחרת לצלחת ב. — הנח את שתי הרצועות שבצלחת א על השולחן. — הנח את הקצה של אחת הרצועות על הקצה של הרצועה האחרת, וחבר אותן זו לזו בעזרת "מהדק משרדי" (שדכן). הקפד שהסיכה תמוקם לאורך הרצועות.  איור IV : הידוק שתי הרצועות (אם נדרש) — באותו אופן חבר את שתי הרצועות שבצלחת ב. — שמור את חלקי העלים הגזורים להמשך העבודה.
ו. חזור על ההוראות בסעיף ה עם העלים שבצלחת ב, והכנס אותם למבחנה ב. — <u>אל</u> תכניס עלים למבחנה ג.	ו. הכנס כל אחת מהרצועות שהכנת לפי ההוראות בסעיף ד או ה לכל אחת מהמבחנות א-ב. אם רצועות העלים "נשברות", התעלם מכך. — <u>אל</u> תכניס רצועת עלה למבחנה ג.

קרא את ההוראות בסעיפים ז-יא לפני שתמשיך לעבוד.

- ז. הוסף למבחנה א תמיסת נתרן ביקרבונט עד שהמבחנה תהיה מלאה לגמרי.
- ח. לרשותך פקקים שבכל אחד מהם נעוצה מחט המחוברת לפיטה באמצעות צינורית גומי. פרוס נייר מגבת על השולחן.
- החזק את מבחנה א מעל כלי פסולת, ופקוק אותה היטב בפקק המחובר לפיטה, כך שכמות קטנה מהנוזל שבה תעבור דרך המחט אל הצינורית, וממנה אל הפיטה (ראה איור).



- הנוזל שנשפך מהמבחנה אינו מסוכן למגע.
- ט. הנח את המבחנה הפקוקה על נייר מגבת.
- אם אינך רואה את קו הנוזל בפיטה, הרם את המבחנה ושחרר את הפקק ממנה, הוסף תמיסת נתרן ביקרבונט, ושוב הדק היטב את הפקק.
- י. חזור על ההוראות בסעיפים ז-ט עם מבחנות ב, ג.
- על שולחן כיסוי למבחנה העשוי משתי שכבות של רשת. הכנס את **מבחנה ב** לכיסוי.
- הנח את שלוש המבחנות על נייר המגבת צמודות זו לזו.
- יא. כוון את המנורה כך שהמרחק בין המנורה ובין המבחנות יהיה כ- 10 ס"מ והדלק אותה.
- על המנורה להאיר מלמעלה את כל המבחנות באופן אחיד.
- המתן 3 דקות להתייבשות מערכת הניסוי.
- כעבור 3 דקות סמן על כל פיטה, בעזרת עט לרישום על זכוכית, את המקום של קו הנוזל. זהו קו הנוזל ההתחלתי.
- רשום את השעה: _____

לידיעתך: פליטת גז במבחנה גורמת לדחיקת הנוזל מהמבחנה אל הפיטה, על כן יש התקדמות של קו הנוזל בפיטה.

עליך להמתין לפחות 15 דקות. בזמן ההמתנה המשך לחלק ב.

בסיום עבודתך בחלק ב תעבור לחלק א2.

חלק ב – צפייה בעלים צבעוניים דרך מיקרוסקופ

- יב. בצמח שעל שולחן הצבע הסגול מקורו בצבענים (פיגמנטים).
 לרשותך עלה או חלקי עלים. הכן תכשיר מרקמות העלה לבדיקה במיקרוסקופ, בדרך זו:
- הנח פיסה קטנה של עלה על זכוכית נושאת.
 - באמצעות סכין חד, חתוך מהעלה 2-3 חתיכות קטנות מאוד (ברוחב של כ- 0.2 ס"מ, אין צורך לדייק).
 - היעזר בסכין או במלקטת, והרחק מהזכוכית את שאר חלקי העלה.
 - על החתיכות הקטנות מאוד של העלה הנח פיסה של נייר סופג. באמצעות צדו הלא מחודד של עיפרון או באמצעות הידית של מחט מתקן, לחץ כמה פעמים על הנייר הסופג, כדי לשטח את הרקמה הצמחית.
 - הסר את הנייר הסופג, טפטף טיפת מים על הרקמה וכסה בזכוכית מכסה.
 - אם יש צורך, ספוג בנייר את עודף הנוזל שעל הזכוכית נושאת.
- יג. בדוק בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ את התכשיר שהכנת.
- אתר בשולי אחת מחתיכות העלה אזור שבו ניתן להבחין בצבע סגול-אדום או ורוד.
 - העבר אזור זה למרכז שדה הראייה של המיקרוסקופ, ועבור להגדלה הבינונית או להגדלה הגדולה.
 - זהה ברקמת העלה תאים שצבעם סגול-אדום או ורוד. תאים אלה הם חלק מרקמת האפידרמיס של העלה.
 - חזור להגדלה קטנה, אתר אזור שבו אפשר להבחין בצבע ירוק.
 - העבר אזור זה למרכז שדה הראייה, ועבור להגדלה הבינונית או הגדולה. זהה תאים שבהם צבע ירוק.

ענה על שאלה 61.

(3 נקודות) 61. א. האם שני הצבענים שהבחנת בהם נמצאים באותם תאים או שכל צבען נמצא

בתא אחר?

(2 נקודות) ב. מהו הצבען הירוק, ובאיזה חלק של התא הוא נמצא?

חלק א2 — בדיקת תוצאות הפוטוסינתזה בעלים צבעוניים

- יד. אם לא עברו 15 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יא, המתן עד לתום הזמן הנדרש.
- לאחר שעברו 15 דקות (או יותר) כבה את המנורה ובכך יסתיים חלק א של הניסוי.
- סמן את המקום של קו הנוזל בכל אחת מהפיפטות המחוברות למבחנות א-ג.
- מדוד באמצעות סרגל את המרחק בין שני הקווים (התחלתי וסופי) שעל הפיטה של כל אחת מהמבחנות, ורשום אותו:
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה א: _____ ס"מ.
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה ב: _____ ס"מ.
- המרחק בין שני הקווים שעל הפיטה המחוברת למבחנה ג: _____ ס"מ.

ענה על שאלות 62-68.

(7 נקודות) 62. א. הכן במחברתך טבלה לסיכום מערך הניסוי שערכת (חלק א1) ותוצאותיו (חלק א2).

(3 נקודות) ב. כתוב כותרת לטבלה שהכנת.

(5 נקודות) 63. מהו המשתנה הבלתי־תלוי בניסוי שערכת בחלקים א1 ו־א2?

(3 נקודות) 64. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת?

(4 נקודות) ב. התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך" (בעמוד 5) והסבר את הקשר בין המשתנה התלוי לבין דרך המדידה שלו.

(4 נקודות) 65. מבחנה ג היא בקרה. הסבר מדוע היה חשוב לכלול אותה בניסוי.

(8 נקודות) 66. הסבר את ההבדל בין התוצאה שהתקבלה במבחנה א לבין התוצאה שהתקבלה במבחנה ב.

(5 נקודות) 67. א. הסבר מדוע היה חשוב להשתמש בכמות שווה של עלים בכל אחת ממבחנות הניסוי.

(2 נקודות) ב. כתוב שני גורמים נוספים שנשמרו קבועים במהלך הניסוי.

(7 נקודות) 68. הסבר את חשיבותו של הצבען שציינת בתשובתך לשאלה 61 ב בתהליך שבדקת בחלק א.

חלק ג — ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת עוצמת האור על קצב הפוטוסינתזה בשני זנים של צמח

לצמח "זקן נחש" (*Ophiopogon planiscapus*) יש שני זנים. העלים של הצמחים מזן א' הם סגולים-אדומים, ואלה של זן ב' — ירוקים. מקור הצבע בזן א' הוא בצבענים שנקראים אנתוציאנינים. חוקרים ערכו ניסויים בשני הזנים של הצמח, כדי לבדוק את תפקודם של האנתוציאנינים בצמח.

ניסוי — השוואת קצב הפוטוסינתזה בשני הזנים

בניסוי זה בדקו החוקרים את קצב הפוטוסינתזה של צמחים משני הזנים, בעוצמות שונות של אור. קצב התהליך נבדק על פי כמות ה- CO_2 שנקלטה בעלים בתנאי מעבדה. בכל טיפול נבדקו 8 צמחים, וחושבה כמות ה- CO_2 הממוצעת שנקלטה בהם. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1

עוצמת אור (יחידות יחסיות)		כמות CO_2 ממוצעת שנקלטה (מיקרומול/יחידת שטח עלה/יחידת זמן)
זן א' (צמח סגול-אדום)	זן ב' (צמח ירוק)	
100	3.5	4.0
250	6.0	7.5
500	8.0	9.5
1,000	9.5	12.0
1,500	9.5	12.0

ענה על השאלות 69-74.

69. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי.

3 (נקודות) **א.** מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות — גרף רציף או

דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.

7 (נקודות) **ב.** לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה.

4 (נקודות) **70. א.** תאר את תוצאות הניסוי.

6 (נקודות) **ב.** בתהליך פוטוסינתזה יש מגיבים (חומרי מוצא) ותוצרים. הסבר מה ההבדל

בין דרך המדידה שהשתמשת בה בניסוי שערכת בחלק א, לבין דרך המדידה

של החוקרים בניסוי המתואר בחלק ג.

(6 נקודות) 71. אחד החוקרים טען שאי־אפשר להסיק מסקנות בדבר השפעת האנתוציאנינים בעלים על קצב הפוטוסינתזה, ללא בדיקה של כמות הכלורופיל בעלים של שני הזנים. הסבר מדוע.

(5 נקודות) 72. הסבר מדוע בטווח שבין עוצמות אור 1,000-1,500 (יחידות יחסיות) אין שינוי בקצב תהליך הפוטוסינתזה בשני הזנים.

במחקר שנעשה בתנאי חממה, גידלו בתנאים זהים צמחים משני הזנים. כעבור 4 חודשים נבדק השינוי בביומסה של הצמחים מכל אחד מהזנים. נמצא כי הגידול בביומסה של החלקים העל־אדמתיים של צמחים מזן א' היה **נמוך** יותר מזה של צמחים מזן ב'.
(5 נקודות) 73. הסבר כיצד יכולות תוצאות הניסוי שערכו החוקרים (בעמוד 8) להסביר את התוצאות שקיבלו החוקרים בהשוואת הביומסה של שני הזנים.

(6 נקודות) 74. חשיפה ממושכת של עלים לעוצמות אור גבוהות פוגעת בכלורופלסטידות. חוקרים סבורים שנוכחות אנתוציאנינים בעלים מגנה על העלים מפני פגיעה זו.
בהנחה שהחוקרים צודקים, כיצד תשפיע חשיפה ממושכת של העלים לעוצמות אור גבוהות מ־ 2,000 יחידות יחסיות על קצב הפוטוסינתזה בכל אחד מהזנים א', ב'? נמק.

מסוד לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג.

בהצלחה!

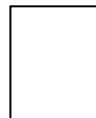
בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

5 יחידות לימוד

בעיה 6

רשום את מספר תעודת הזהות שלך כאן:

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



ציון ביצוע
(שאלה 90)
(5 נקודות)

הוראות לנבחן:

- א. משך הבחינה: שלוש שעות.
- ב. מפתח ההערכה: 95 נקודות לשאלות + 5 נקודות על הביצוע; סה"כ — 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני.
- ד. הוראות מיוחדות:
 - (1) קרא את ההנחיות ביסודיות ושקול היטב את צעריך.
 - (2) רשום את כל תצפיותיך ותשובותיך בעט במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.
 - (3) בסס את תשובותיך על תצפיותיך ועל התוצאות שקיבלת, גם אם אינן תואמות את הצפוי.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

בעיה 6

בבעיה זו תבדוק צמח שעליו צבעוניים בכל עונות השנה.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 76-89. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה. ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

חלק א – בדיקת תהליך הפוטוסינתזה בעלים צבעוניים

הכנת מערכת הניסוי

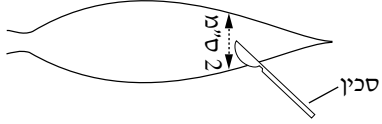
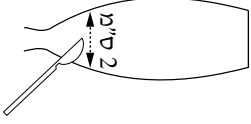
- א. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות באותיות א, ב, ג.
- ב. על שולחן כלי ובו תמיסת נתרן ביקרבונט (NaHCO_3) בריכוז 1%, וכלי ובו תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 2%.
- עליך למלא את מבחנות א-ג בתמיסות נתרן ביקרבונט עד כשלושה רבעים מנפחן (אין צורך לדייק):
- מלא את מבחנה א בתמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 1%.
 - מלא את מבחנות ב, ג בתמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 2%.

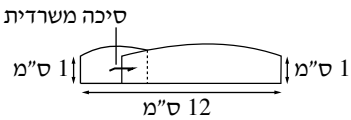
לידיעתך: תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט היא מקור של פחמן דו-חמצני לצמח.

- ג. על שולחן שתי צלחות לשימוש חד-פעמי. סמן אותן באותיות א-ב.

על שולחן עלים של צמח. אם לרשותך הצמח **יהודי נודד**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה הימנית בטבלה שלפניך. אם לרשותך הצמח **אחירנטוס** או **שזיף פיסרדי**, עבוד על פי ההנחיות שבעמודה השמאלית בטבלה.

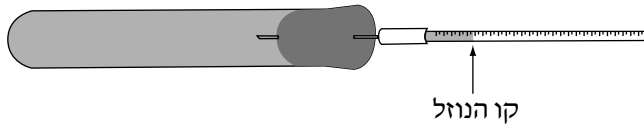
/המשך בעמוד 3/

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ד. עליך להכניס לכל אחת מהמבחנות א-ב 3 עלים שהגודל הכולל שלהם דומה. עשה זאת כך: בחר שני עלים דומים בגודלם, ובעזרת מספריים נתק אותם מהענף. עלה אחד הנח בצלחת א, ואת השני – בצלחת ב. – בחר שני עלים נוספים דומים בגודלם זה לזה ונתק אותם מהענף. הנח עלה אחד בצלחת א ואת האחר – בצלחת ב. – באותו אופן הוסף <u>לכל אחת</u> מהצלחות עלה שלישי.	ד. עליך להכין שתי רצועות של עלה ברוחב כ" 1 ס"מ ובאורך כולל של 12 ס"מ. היעזר באיורים IV-I ובצע זאת כך: – בחר את העלה הגדול ביותר והנח אותו על נייר מגבת. הנח את הסרגל בקצה העליון של העלה במקום שרוחבו הוא 2 ס"מ. – בעזרת סכין חתוך את העלה לרוחבו.  איור I : חיתוך החלק העליון של העלה – חזור על הפעולה בקצה האחר של העלה.  איור II : חיתוך החלק התחתון של העלה – הנח את הסרגל במרכז העלה לאורכו. חתוך את העלה לאורך הסרגל כך שתקבל שתי רצועות ארוכות של עלה.  איור III : חיתוך העלה לרצועות אורך – רצועה אחת הנח בצלחת א ורצועה שנייה – בצלחת ב. – רשום את אורך הרצועות שהכנת: ____ ס"מ – אם הרצועה שהכנת באורך 12 ס"מ או יותר, עבור לסעיף ג.

אחירנטוס או שזיף פיסרדי	יהודי נודד
ה. בחר את אחד העלים שבצלחת א, וגלול אותו לאורכו כך שהאפידרמיס העליון יפנה כלפי חוץ.  איור I : גלילת העלה לאורכו — היעזר במלקטת או בקיסם עץ והכנס בעדינות את העלה המגולגל לחלק התחתון של מבחנה א. — באותן אופן הכנס למבחנה את העלה השני מעל העלה הראשון, ומעליו את העלה השלישי. - השתדל שהעלים לא יכסו זה את זה.  איור II : הכנסת העלים למבחנה	ה. אם הרצועה שהכנת קצרה מ- 12 ס"מ, חזור על ההוראות בסעיף ד: הכן שתי רצועות נוספות ברוחב כ- 1 ס"מ ובאורך שישלים את אורך הרצועה שהכנת קודם ל- 13 ס"מ. — הוסף רצועה אחת לצלחת א, - ואת הרצועה האחרת לצלחת ב. — הנח את שתי הרצועות שבצלחת א על השולחן. — הנח את הקצה של אחת הרצועות על הקצה של הרצועה האחרת, וחבר אותן זו לזו בעזרת "מהדק משרדי" (שדכן). הקפד שהסיכה תמוקם לאורך הרצועות.  איור IV : הידוק שתי הרצועות (אם נדרש) — באותו אופן חבר את שתי הרצועות שבצלחת ב. — שמור את חלקי העלים הגזורים להמשך העבודה.
ו. חזור על ההוראות בסעיף ה עם העלים שבצלחת ב, והכנס אותם למבחנה ב. — <u>אל</u> תכניס עלים למבחנה ג.	ו. הכנס כל אחת מהרצועות שהכנת לפי ההוראות בסעיף ד או ה לכל אחת מהמבחנות א-ב. אם רצועות העלים "נשברות", התעלם מכך. — <u>אל</u> תכניס רצועת עלה למבחנה ג.

קרא את ההוראות בסעיפים ז-יא לפני שתמשיך לעבוד.

- ז. הוסף למבחנה **א** תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז 1% עד שהמבחנה תהיה מלאה לגמרי.
 ח. לרשותך פקקים שבכל אחד מהם נעוצה מחט המחוברת לפיפטה באמצעות צינורית גומי. פרוס נייר מגבת על השולחן.
 החזק את מבחנה **א** מעל כלי פסולת, ופקוק אותה היטב בפקק המחובר לפיפטה, כך שכמות קטנה מהנוזל שבה תעבור דרך המחט אל הצינורית, וממנה אל הפיפטה (ראה איור).



- הנוזל שנשפך מהמבחנה אינו מסוכן למגע.
 ט. הנח את המבחנה הפקוקה על נייר מגבת.
 — אם אינך רואה את קו הנוזל בפיפטה, הרם את המבחנה ושחרר את הפקק ממנה, הוסף תמיסת ביקרבונט 1%, ושוב הדק היטב את הפקק.
 י. הוסף למבחנות **ב** ו-**ג** תמיסת נתרן ביקרבונט 2% עד שהמבחנות יהיו מלאות לגמרי.
 — חזור על ההוראות בסעיפים ח-ט עם מבחנות ב-ג ועם תמיסת נתרן ביקרבונט 2%.
 — הנח את שלוש המבחנות על נייר המגבת צמודות זו לזו, כך שהעלים בשתי המבחנות יפנו כלפי מעלה באופן דומה ככל האפשר.
 יא. כוון את המנורה כך שהמרחק בין המנורה ובין המבחנות יהיה כ-10 ס"מ והדלק אותה.
 על המנורה להאיר מלמעלה את כל המבחנות באופן אחיד.
 — המתן 3 דקות להתייבשות מערכת הניסוי.
 — כעבור 3 דקות סמן על כל פיפטה, בעזרת עט לרישום על זכוכית, את המקום של קו הנוזל. זהו קו הנוזל ההתחלתי.
 — רשום את השעה: _____

לידיעתך: פליטת גז במבחנה גורמת לדחיקת הנוזל מהמבחנה אל הפיפטה, על כן יש התקדמות של קו הנוזל בפיפטה.

עליך להמתין לפחות 10 דקות. בזמן ההמתנה ענה על שאלה **76 א** וקרא את סעיף יב ואת השאלות שאחריו.

(4 נקודות) **76. א.** הכן במחברתך טבלה לסיכום מערך הניסוי שערכת.

כלול בטבלה עמודה לרישום התוצאות.

בדיקת תוצאות הפוטוסינתזה בעלים

יב. לאחר שעברו 10 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יא, כבה את המנורה ובכך יסתיים הניסוי.

סמן את המקום של קו הנוזל בכל אחת מהפיפטות המחוברות למבחנות א-ג.

— מדוד באמצעות סרגל את המרחק בין שני הקווים (התחלתי וסופי) שעל הפיפטה של כל אחת מהמבחנות, ורשום אותו:

— המרחק בין שני הקווים שעל הפיפטה המחוברת למבחנה א: _____ ס"מ.

— המרחק בין שני הקווים שעל הפיפטה המחוברת למבחנה ב: _____ ס"מ.

— המרחק בין שני הקווים שעל הפיפטה המחוברת למבחנה ג: _____ ס"מ.

ענה על שאלות 76 ב- 82.

(3 נקודות) 76. ב. הוסף במקום המתאים בטבלה שבמחברתך את תוצאות הניסוי שערכת.

(3 נקודות) ג. רשום כותרת מתאימה לעמודת התוצאות וכותרת מתאימה לטבלה.

(5 נקודות) 77. מהו המשתנה הבלתי־תלוי בניסוי שערכת?

(3 נקודות) 78. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכת?

(4 נקודות) ב. התבסס על המידע שבקטע "לידיעתך" (בעמוד 5) והסבר את הקשר בין

המשתנה התלוי לבין דרך המדידה שלו.

(4 נקודות) 79. מבחנה ג היא בקרה. הסבר מדוע היה חשוב לכלול אותה בניסוי.

(6 נקודות) 80. הסבר את ההבדל בין התוצאה שהתקבלה במבחנה א לבין התוצאה שהתקבלה

במבחנה ב.

(5 נקודות) 81. א. הסבר מדוע היה חשוב להשתמש בכמות שווה של עלים בכל אחת

ממבחנות הניסוי.

(2 נקודות) ב. כתוב שני גורמים נוספים שנשמרו קבועים במהלך הניסוי.

(5 נקודות) 82. נמצא כי גם בצמחים שלהם עלים צבעוניים יש כלורופיל.

הסבר את הקשר בין מידע זה לבין התהליך שבדקת בעלים הצבעוניים.

חלק ב — ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת עוצמת האור על קצב הפוטוסינתזה בשני זנים של צמח בחלק זה תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

לצמח "זקן נחש" (*Ophiopogon planiscapus*) יש שני זנים. העלים של הצמחים מזן א' הם ירוקים, ואלה של זן ב' — סגולים-אדומים. מקור הצבע בזן ב' הוא בצבענים שנקראים אנתוציאנינים. חוקרים ערכו ניסויים בשני הזנים של הצמח, כדי לבדוק את תפקודם של האנתוציאנינים בצמח.

ניסוי 1 — השוואת קצב הפוטוסינתזה בשני הזנים

בניסוי זה בדקו החוקרים את קצב הפוטוסינתזה בצמחים משני הזנים, בעוצמות שונות של אור. קצב התהליך נבדק על פי כמות ה- CO_2 שנקלטה בעלים בתנאי מעבדה. בכל טיפול נבדקו 3 צמחים. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 1.

הנתונים שבטבלה 1 הוקלדו בעבורך. כדי להשתמש בהם עבוד לפי ההוראות האלה:

א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני אקסל (Excel).

שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.

ב. פתח את הקובץ Table6.

עבור ל"טבלה 1". הקלד בתאים המתאימים בטבלה 1 את כותרות העמודות, לפי הטבלה שלפניך.

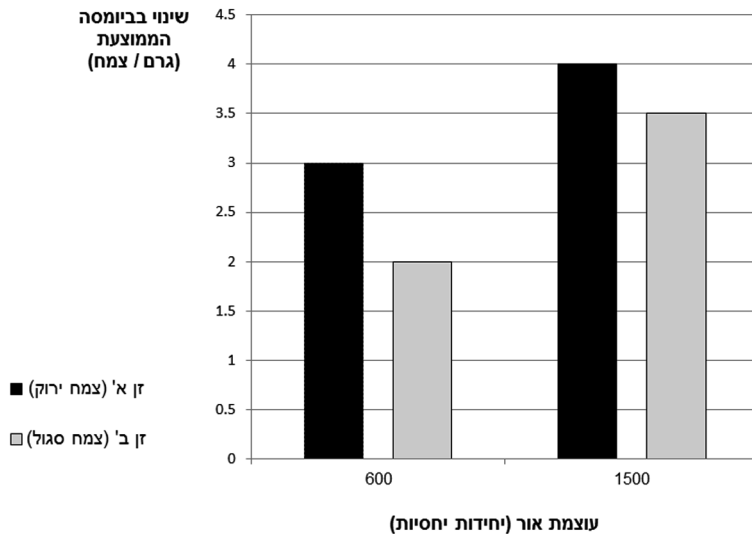
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	טבלה 1:								
2									
3									
4	עוצמת אור (יחידות יחסיות)	צמח א	צמח ב	צמח ג					
5	100	3.8	4.2	4.0		3.4	3.4	3.7	
6	250	7.3	7.5	7.7		6.3	6	5.7	
7	500	9.7	9.2	9.6		7.8	7.9	8.3	
8	1000	12.0	12.0	11.9		9.1	9.8	9.6	
9	1500	12.2	12.1	11.7		9.7	9.6	9.3	

- (7 נקודות) **83. א.** על צג המחשב – בעמודה E שבטבלה 1 – חשב את הכמות הממוצעת של CO_2 שנקלטה בזן א'.
- על צג המחשב – בעמודה I שבטבלה 1 – חשב את הכמות הממוצעת של CO_2 שנקלטה בזן ב'.
- העתק למחברתך את נוסחת התא E8.
- (2 נקודות) **ב.** רשום כותרת לטבלה 1.
- רשום כותרות לעמודות E ו-I. כלול בכל אחת מן הכותרות את הזן שבו נבדקו התוצאות.
- ג. הוסף לכותרת של טבלה 1 את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
- לדוגמה:** בעל תעודת זהות שמספרת 034567123 יוסיף לטבלה את הספרות 67123.
- מספר זה יהיה שמו החדש של הקובץ Table6.
- שמור את הקובץ בשמו החדש, על פי הנחיות הבוחן.
- 84.** עליך להציג בדרך גרפית את השפעת עוצמת האור על קליטת CO_2 בשני הזנים של הצמח.
- (3 נקודות) **א.** מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.
- (7 נקודות) **ב.** הצג (על צג המחשב) את ההצגה הגרפית של תוצאות הניסוי.
- הערה:** כדי להכין גרף המתבסס על עמודות לא סמוכות בטבלה, עבוד בדרך זו: סמן את אחת העמודות, לחץ על מקש Ctrl, וכשהמקש לחוץ, סמן את העמודות הנוספות.
- (4 נקודות) **85. א.** תאר את תוצאות הניסוי.
- (6 נקודות) **ב.** בתהליך פוטוסינתזה יש מגיבים (חומרי מוצא) ותוצרים. הסבר מה ההבדל בין דרך המדידה שהשתמשת בה בניסוי שערכת בחלק א, לבין דרך המדידה של החוקרים בניסוי 1 המתואר בחלק ב.
- (6 נקודות) **86.** אחד החוקרים טען שאי-אפשר להסיק מסקנות בדבר השפעת האנתוציאנינים בעלים על קצב הפוטוסינתזה, ללא בדיקה של כמות הכלורופיל בעלים של שני הזנים. הסבר טענה זו.
- (5 נקודות) **87.** הסבר מדוע בטווח של עוצמות אור 1000-1500 (יחידות יחסיות) אין שינוי בקצב תהליך הפוטוסינתזה בשני הזנים.
- /המשך בעמוד 9/

ניסוי 2 — השוואת השינוי בביומסה בשני הזנים

חוקרים גידלו צמחים משני הזנים בעציצים בתנאי אור טבעי (עוצמת אור 1500 יחידות יחסיות). חלק מהעציצים כוסו ברשת צל (עוצמת אור 600 יחידות יחסיות). לאחר 4 חודשים נבדק השינוי בביומסה של החלקים העל-אדמתיים. תוצאות הבדיקה מוצגות בתרשים שלפניך.

השפעת עוצמת האור על השינוי בביומסה בצמחים של זן א ובצמחים של זן ב



- (5 נקודות) 88. הסבר כיצד יכולות תוצאות ניסוי 1 להסביר את התוצאות שקיבלו החוקרים בניסוי 2.
- (6 נקודות) 89. חשיפה ממושכת של עלים לעוצמות אור גבוהות פוגעת בכלורופלסטידות. חוקרים סבורים שנוכחות אנתוציאנינים בעלים מגנה על העלים מפני פגיעה זו. בהנחה שהחוקרים צודקים, כיצד תשפיע חשיפה ממושכת של העלים לעוצמות אור גבוהות מ-2,000 יחידות יחסיות על קצב הפוטוסינתזה בכל אחד מהזנים א', ב'?
- נמק.

בסיום עבודתך:

- שמור מחדש את הקובץ Table6 בשם שכולל את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.
- בדוק שהקובץ כולל את טבלה 1 ואת ההצגה הגרפית שלה.
 - הדפס את טבלה 1 ואת ההצגה הגרפית שלה.
 - בדוק את התדפיסים.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את התדפיסים.

בהצלחה!