GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021
מספר השאלון: 043386
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

בחינה מעשית (מעבדה)

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: (1) קרא את ההנחיות ביסודיות, ושקול היטב את צעדיך. (2) רשום בעֵט את כל תשובותיך (גם סרטוטים). (3) בסס את תשובותיך על התוצאות המוצגות בשאלון.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בבעיה זו תעסוק בתהליך הפוטוסינתזה ובתהליכים הקשורים בו. השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1–12. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה. ענה על כל השאלות במחברת.

הערה על הבחינה המעשית: בבחינה המעשית הרגילה הנבחנים מבצעים את הניסוי בעצמם ועונים על סמך התצפיות שלהם ועל סמך התוצאות שקיבלו בפועל, גם אם הן אינן תואמות את הצפוי. בשאלון זה (קיץ 2021) התוצאות מוצגות בשאלון עצמו ("בסס את תשובותיך על התוצאות המוצגות בשאלון"), ולכן הפתרונות שלהלן מבוססים על התוצאות המודפסות (שהן גם התוצאות הצפויות), עם ההסבר המלא לכל תוצאה.

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

בהצלחה!

השאלות

בחינת המעבדה

1. (100 נקודות)

בחינת בגרות מעשית בביולוגיה

בבעיה זו תעסוק בתהליך הפוטוסינתזה ובתהליכים הקשורים בו.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים **1–12**. מספר הנקודות לכל שאלה רשום לימינה.

ענה על **כל** השאלות **במחברת**.

חלק א – השוואה בין כמויות כלורופיל בעלים של נבטי חיטה שצמחו בתנאי הארה שונים

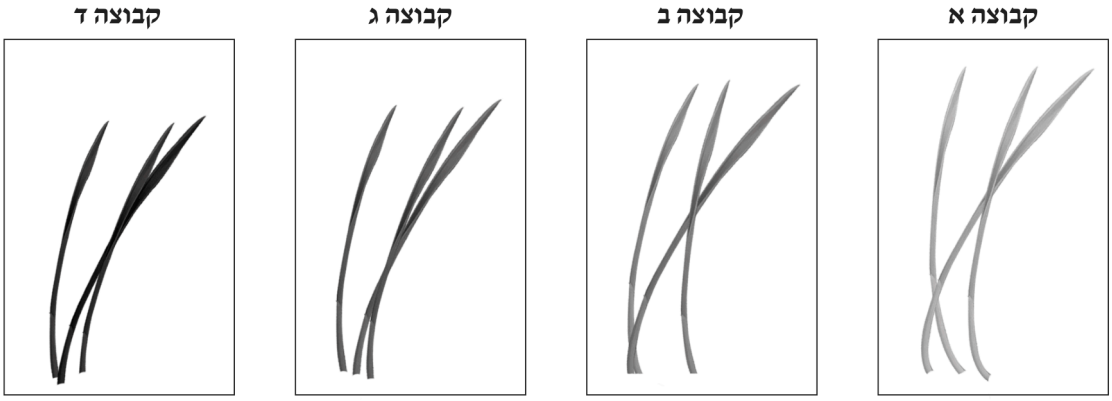
ניסוי 1

א. תלמידים הנביטו זרעי חיטה בחושך. לאחר יום אחד הזרעים נבטו והנבטים חולקו לארבע קבוצות.

הנבטים בכל קבוצה צמחו באותם תנאי סביבה, מלבד משך ההארה.

- קבוצה א – הנבטים צמחו בחושך במשך 8 ימים.
- קבוצה ב – הנבטים צמחו בחושך. במשך **2** השעות האחרונות של היום השמיני הנבטים נחשפו לאור בעוצמה קבועה.
- קבוצה ג – הנבטים צמחו בחושך. במשך **6** השעות האחרונות של היום השמיני הנבטים נחשפו לאור בעוצמה קבועה.
- קבוצה ד – הנבטים צמחו באור בעוצמה קבועה במשך 8 ימים.

ב. לפניך תמונות של עלים מכל קבוצה של נבטי חיטה לאחר 8 ימים.



ג. לאחר 8 ימים של צמיחה התלמידים עשו את הפעולות האלה:

- שקלו 10 עלים מקבוצה א.
- לאחר השקילה גזרו את העלים וכתשו אותם במכתש.
- הוסיפו למכתש תמיסת אתנול הממס את הצבענים (פיגמנטים) שבעלים וכתשו שוב את גזרי העלים.
- סיננו את הרסק דרך גזה והתקבל מיצוי.
- בדקו את עוצמת הצבע הירוק של המיצוי באמצעות מכשיר (ספקטרופוטומטר).

על פי עוצמת הצבע שהתקבלה חישבו את ריכוז הכלורופיל במיצוי.

ד. התלמידים חזרו על הפעולות האלה עם 10 עלים מכל אחת מן הקבוצות ב–ד.

לפניך התוצאות של **ריכוז הכלורופיל** בכל אחד מן המיצויים:

- במיצוי מן העלים שבקבוצה א – 0.00 מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה.
- במיצוי מן העלים שבקבוצה ב – 0.01 מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה.
- במיצוי מן העלים שבקבוצה ג – 0.04 מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה.
- במיצוי מן העלים שבקבוצה ד – 0.17 מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה.

ענה על שאלות 1–2.

1א. סרטט במחברתך טבלה (טבלה 1) וסכם בה את מערך ניסוי 1 ואת תוצאותיו (סעיפים א–ד).

(6 נקודות)

1ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה כולה ולעמודות שבה.

(3 נקודות)

2א. הצבען העיקרי במיצויים הוא כלורופיל. מהו תנאי הסביבה ההכרחי ליצירת כלורופיל בעלים של נבטי חיטה? בסס את תשובתך על תוצאות הניסוי.

(5 נקודות)

2ב. הנבטים בקבוצה א צמחו בחושך במשך 8 ימים. האם צפוי שנבטים כאלה ימשיכו להתפתח בחושך לצמח בוגר? הסבר את תשובתך.

(5 נקודות)

3א. חלק ב – מדידת תהליכים שמתרחשים בנבטי חיטה

ניסוי 2

חוקרים גידלו נבטי חיטה בחושך במשך 8 ימים ולאחר מכן העבירו את כל הנבטים לאור.

מייד לאחר שהוציאו את הנבטים מן החושך (ביום 0) בחרו החוקרים 10 עלים והכינו מהם מיצוי. הם מדדו את עוצמת הצבע הירוק של המיצוי וחישבו את ריכוז הכלורופיל בעלים (בשיטה שתוארה בחלק א).

בכל אחד מן הימים הבאים (1–4) חזרו החוקרים על הפעולות האלה.

נוסף על כך, מייד לאחר שהוציאו את הנבטים מן החושך (ביום 0), בחרו החוקרים 10 עלים שלמים. הם העבירו את העלים לכלי שקוף ובו תמיסת נתרן ביקרבונט, שהיא מקור של פחמן דו־חמצני (CO_2) לעלים. באמצעות מד חמצן הם מדדו את ריכוז החמצן המומס בתמיסה בתחילת הניסוי, ולאחר מכן פקקו את הכלי.

החוקרים האירו את הכלי באור בעוצמה קבועה במשך 10 דקות, ואחר כך מדדו שוב את ריכוז החמצן המומס בתמיסה.

הם חישבו את ההפרש בין ריכוז החמצן לאחר 10 דקות ובין ריכוז החמצן ההתחלתי.

בכל אחד מן הימים הבאים (1–4) חזרו החוקרים על הפעולות האלה.

תוצאות ניסוי 2 מוצגות בטבלה 2 שלפניך.

טבלה 2

ימים לאחר חשיפת הנבטים לאור	ריכוז כלורופיל בעלים (מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה)	שינוי בריכוז החמצן המומס בתמיסה לאחר 10 דקות הארה (מיקרומול/גרם עלה/דקה)
0	0.00	−0.5 (**שים לב**: הערך הוא שלילי)
1	0.06	1.5
2	0.12	3.3
3	0.15	4.5
4	0.16	4.7

ענה על שאלות **3–10**.

עליך להציג בדרך גרפית את הקשר בין ריכוז הכלורופיל בעלים ובין השינוי בריכוז החמצן בכלי, על פי התוצאות המוצגות בטבלה 2.

מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף **או** דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך.

(3 נקודות)

3ב. הצג ב**מחברתך**, בדרך הגרפית המתאימה, את הקשר בין **ריכוז הכלורופיל** בעלים ובין השינוי בריכוז החמצן בכלי.

(7 נקודות)

3ג. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית.

(5 נקודות)

4. לפניך ארבע תשובות (i–iv) על השאלות:

מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי 2 (טבלה 2), וכיצד שינו אותו?

העתק ל**מחברתך** את התשובה הנכונה.

- i. המשתנה הבלתי תלוי הוא מספר הימים השונה של חשיפת הנבטים לאור. שינו אותו על ידי שינוי ריכוז הכלורופיל בעלים.
- ii. המשתנה הבלתי תלוי הוא ריכוז הכלורופיל בעלים. שינו אותו על ידי שינוי מספר הימים של חשיפת הנבטים לאור.
- iii. המשתנה הבלתי תלוי הוא ריכוז החמצן המומס בתמיסה. שינו אותו על ידי שינוי עוצמת האור.
- iv. המשתנה הבלתי תלוי הוא ריכוז החמצן המומס בתמיסה. שינו אותו על ידי שינוי ריכוז כלורופיל בעלים.

(4 נקודות)

5א. מהו המשתנה התלוי בניסוי 2?

(4 נקודות)

5ב. הסבר מדוע שיטת המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי.

(4 נקודות)

6א. הסבר את התוצאה שהתקבלה בניסוי 2 בנבטים שצמחו רק בחושך (יום 0).

(4 נקודות)

6ב. הסבר מדוע חשוב לכלול בניסוי גם קבוצת נבטים שצמחו רק בחושך.

(3 נקודות)

7א. הסבר את התוצאות שהתקבלו בניסוי 2 בנבטים שנחשפו לאור (ימים 1–4).

(5 נקודות)

7ב. תלמיד הציע להוסיף לניסוי 2 כלי שקוף ובו תמיסת נתרן ביקרבונט ללא עלים, ולמדוד את השינוי בריכוז החמצן המומס בתמיסה לאחר 10 דקות הארה.

הסבר מהי החשיבות של מדידה זו.

(4 נקודות)

8א. בניסוי 2 האירו את כל הכלים באור בעוצמה קבועה. הסבר מדוע חשוב לשמור על גורם זה קבוע במערך הניסוי.

(5 נקודות)

8ב. ציין גורם נוסף (מלבד עוצמת האור ומספר העלים) שנשמר קבוע בניסוי 2, והסבר מדוע חשוב לשמור דווקא על גורם זה קבוע במערך הניסוי.

(4 נקודות)

8ג. הסבר מדוע נבדקו בכל מדידה 10 עלים, ולא היה אפשר להסתפק בעלה אחד.

(4 נקודות)

9. חוקרים חזרו על ניסוי 1 וניסוי 2 אך החליטו למדוד גם את קצב קליטת הפחמן הדו־חמצני (CO_2) בעלים של הנבטים.

התוצאות שהתקבלו: הקצב הגבוה ביותר של קליטת הפחמן הדו־חמצני בעלים היה בנבטים של **קבוצה ד** בניסוי 1 ובנבטים שנחשפו לאור **4 ימים** (יום 4) בניסוי 2.

הצע הסבר ל**שתי** התוצאות האלה.

(4 נקודות)

10. לנבטים של צמחים ממינים שונים הצומחים בשדה מתחת לאבנים (בחושך) מתפתחים גבעולים ארוכים, והעלים שלהם חסרי כלורופיל.

היעזר בתשובתך על שאלה 2.ב, והסבר את היתרון שיש לצמח מן ההתארכות של הגבעולים הצומחים בחושך.

(4 נקודות)

11א. חלק ג – שינויים בכמות עמילן בעלים של הצמח תודרנית

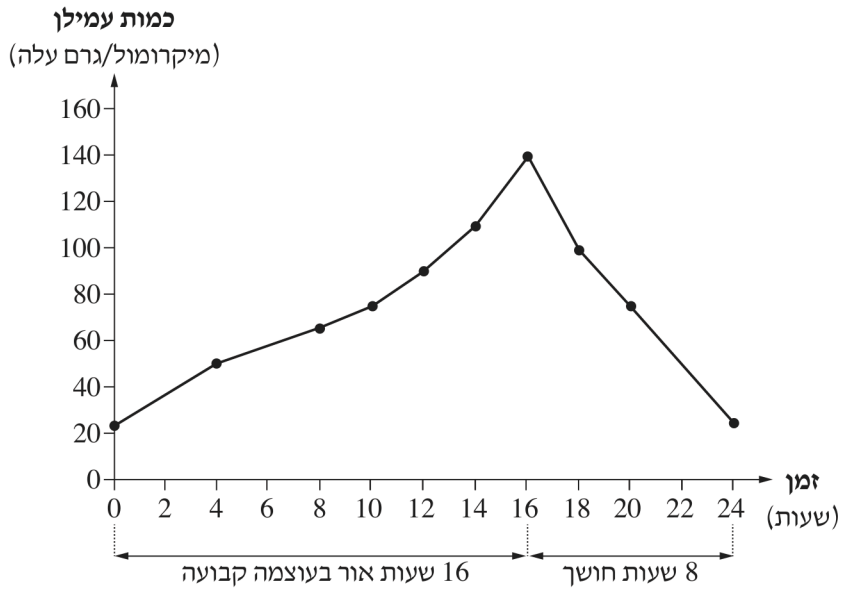
חוקרים גידלו בחממה צמחי תודרנית שהעלים שלהם ירוקים. במשך היממה הוארו הצמחים כך:

16 שעות אור בעוצמה קבועה, ו־8 שעות חושך. שאר גורמי הסביבה נשמרו קבועים.

בכל כמה שעות לקחו דגימה מן העלים, ומדדו בה את כמות העמילן בעלים.

תוצאות הניסוי במשך יממה אחת מוצגות בגרף שלפניך.

שינויים בכמות העמילן בעלים בשעות האור ובשעות החושך



הסבר מדוע חל שינוי בכמות העמילן בעלים בשעות האור.

(5 נקודות)

11ב. בשעות החושך כמות העמילן בעלים יורדת.

(1) הסבר מדוע.

(2) הסבר מהי החשיבות של הירידה בכמות העמילן לקיום תהליכים בצמח.

(5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א12. גאופיטים הם צמחים שאיברי האגירה שלהם תת־קרקעיים, לדוגמה פקעת או בצל. יש גאופיטים (כמו חצב) שבאיברי האגירה שלהם חילוף חומרים מתרחש גם בעונה היבשה, שבה לצמח אין עלים. באיברי האגירה האלה יש עמילן. מהו השינוי שחל בכמות העמילן באיברים אלה במשך העונה היבשה? הסבר את תשובתך.

(3 נקודות)

ב12. עמילן הוא רב־סוכר. הסבר מהו היתרון באגירת עמילן, לעומת אגירת חד־סוכרים או דו־סוכרים.

(4 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology