GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021
מספר השאלון: 043386
קובץ: תשובות סופיות

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!

תשובות סופיות

שאלה 1

1א. טבלה בת ארבע שורות (קבוצות א–ד) ובה עמודות: הקבוצה, תנאי ההארה, צבע העלים וריכוז הכלורופיל.

1ב. כותרת הטבלה: "השפעת משך החשיפה לאור על צבע העלים ועל ריכוז הכלורופיל בעלי נבטי חיטה"; כותרות העמודות – כמו בטבלה בסעיף א.

2א. אור. בנבטים שצמחו בחושך בלבד (א) לא נוצר כלורופיל כלל (0.00) והעלים צהובים; ככל שמשך החשיפה לאור ארוך יותר – ריכוז הכלורופיל גבוה יותר (0.01 ⟵ 0.04 ⟵ 0.17).

2ב. לא. בחושך לא נוצר כלורופיל ולא מתקיימת פוטוסינתזה, ולכן הנבט אינו מייצר חומרים אורגניים; הוא חי על חומרי התשמורת של הזרע, וכשהם יכלו – הוא ימות לפני שיגיע לבגרות.

3א. גרף רציף – שני המשתנים (ריכוז הכלורופיל והשינוי בריכוז החמצן) הם משתנים כמותיים רציפים.

3ב. גרף רציף: ציר x – ריכוז הכלורופיל בעלים (מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה), 0–0.16; ציר y – השינוי בריכוז החמצן המומס (מיקרומול/גרם עלה/דקה), מ־0.5− עד 4.7; חמש נקודות מחוברות בקו עולה.

3ג. ככל שריכוז הכלורופיל בעלים עולה (0 ⟵ 0.16 מ"ג/מ"ל מיצוי/גרם עלה), השינוי בריכוז החמצן עולה: מ־0.5− (ירידה בריכוז החמצן) כשאין כלורופיל, ל־1.5, 3.3, 4.5 ו־4.7 מיקרומול/גרם עלה/דקה.

4. ii – המשתנה הבלתי תלוי הוא ריכוז הכלורופיל בעלים; שינו אותו על ידי שינוי מספר הימים של חשיפת הנבטים לאור.

5א. השינוי בריכוז החמצן המומס בתמיסה לאחר 10 דקות הארה (מיקרומול/גרם עלה/דקה) – מדד לקצב הפוטוסינתזה (נטו) בעלים.

5ב. חמצן הוא תוצר של הפוטוסינתזה ומשתחרר מן העלים לתמיסה; בכלי פקוק כל החמצן נשאר בתמיסה, ולכן העלייה בריכוזו בפרק זמן קבוע מבטאת את קצב הפוטוסינתזה, ומד החמצן מודד אותה באופן כמותי.

6א. ביום 0 אין כלורופיל בעלים, ולכן אין פוטוסינתזה ולא משתחרר חמצן; העלים ממשיכים בנשימה תאית וצורכים חמצן מן התמיסה, ולכן ריכוז החמצן יורד (0.5−).

6ב. זו קבוצת בקרה – עלים בלי כלורופיל; היא מראה מה קורה לריכוז החמצן כשאין פוטוסינתזה (צריכה בנשימה בלבד), וכך אפשר לייחס את העלייה בריכוז החמצן בימים 1–4 לכלורופיל ולפוטוסינתזה.

7א. באור נוצר כלורופיל בעלים (0.06 ⟵ 0.16); יותר כלורופיל קולט יותר אנרגיית אור, ולכן קצב הפוטוסינתזה ושחרור החמצן עולים, ושחרור החמצן גדל יותר מצריכתו בנשימה – השינוי חיובי ועולה (1.5 ⟵ 4.7). בין יום 3 ליום 4 הכלורופיל כמעט אינו עולה, ולכן גם העלייה בשחרור החמצן קטנה.

7ב. זו בקרה: היא מראה אם ריכוז החמצן בתמיסה משתנה גם בלי עלים (בגלל התמיסה, האור, החום או המכשיר). אם אין שינוי – אפשר לייחס את השינוי בכלים עם העלים לעלים בלבד.

8א. עוצמת האור משפיעה על קצב הפוטוסינתזה ועל שחרור החמצן; אם תשתנה בין הימים, לא נדע אם ההבדל בשינוי בריכוז החמצן נובע מריכוז הכלורופיל או מעוצמת האור.

8ב. למשל ריכוז תמיסת הנתרן ביקרבונט (מקור ה־ CO_2): CO_2 הוא חומר גלם של הפוטוסינתזה, ושינוי בריכוזו היה משנה את קצב הפוטוסינתזה ואת שחרור החמצן. (גם: משך ההארה – 10 דקות.)

8ג. יש שונות טבעית בין עלים (גודל, גיל, כמות כלורופיל); 10 עלים מקטינים את השפעת עלה חריג ונותנים תוצאה מייצגת ואמינה יותר. בנוסף, עלה אחד משחרר מעט חמצן, ושינוי קטן קשה למדוד בדיוק.

9. בשני המקרים ריכוז הכלורופיל בעלים היה הגבוה ביותר (0.17 בקבוצה ד, 0.16 ביום 4), ולכן נקלטה בהם הכי הרבה אנרגיית אור וקצב הפוטוסינתזה היה הגבוה ביותר; בפוטוסינתזה CO_2 נקלט ומקובע לסוכרים – לכן קצב קליטתו היה הגבוה ביותר.

10. בחושך הנבט אינו מבצע פוטוסינתזה וחי רק על חומרי התשמורת שבזרע, שעלולים להיגמר. התארכות מהירה של הגבעול מגדילה את הסיכוי שיגיע לאור (ייצא מתחת לאבן) לפני שחומרי התשמורת ייגמרו; באור ייווצר כלורופיל והנבט יתחיל בפוטוסינתזה ויוכל לשרוד.

11א. באור מתבצעת פוטוסינתזה ונוצר גלוקוז בקצב גבוה מקצב השימוש בו (נשימה והובלה), ועודף הגלוקוז נאגר בעלים כעמילן – לכן כמות העמילן עולה מכ־23 לכ־140 מיקרומול/גרם עלה במשך 16 שעות האור.

11ב 1. בחושך אין פוטוסינתזה ולא נוצר גלוקוז חדש; העמילן מפורק לגלוקוז, המשמש לנשימה התאית בתאי העלה ומובל לחלקי הצמח האחרים.

11ב 2. פירוק העמילן מספק לתאים גלוקוז לנשימה התאית – אנרגיה (ATP) וחומרי גלם לתהליכי החיים (גדילה, הובלה פעילה, בניית חומרים) גם בלילה, כשאין פוטוסינתזה.

12א. כמות העמילן יורדת: בלי עלים אין פוטוסינתזה ואין תוספת סוכר, אבל התאים ממשיכים בנשימה תאית, ולכן העמילן מפורק לגלוקוז לנשימה.

12ב. עמילן אינו מסיס במים ולכן אינו משפיע על פוטנציאל המים (הלחץ האוסמוטי) של התא – אגירת כמות גדולה שלו אינה גורמת לכניסת מים מוגזמת באוסמוזה; כמו כן מולקולה גדולה אינה יוצאת מן התא, ומאגרת סוכר רב בנפח קטן.

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