

קצב תהליך הפוטוסינתזה בבצל ירוק

מאת: מירב דור

הוראות בטיחות:



- אין הוראות בטיחות מיוחדות.

ציוד/כלים דרושים:



להכנת הניסוי על ידי הלבונט

- 2 ארלנמיירים 100 מ"ל
- ספטולה
- קערית שקילה
- בוחש מגנטי + 2 מגנטים

ציוד קבוצה

- 4 מבחנות זכוכית
- כן מבחנות
- מנורת שולחן
- 4 פיפטות 1 מ"ל מושחלות בפקק גומי מחורר מותאם למבחנה
- טוש
- סרגל
- יריעת אלומיניום (כ-20 על 30 ס"מ)
- נייר ניגוב ידיים
- בצל ירוק (3 עלים באורך 13 ס"מ ובקוטר דומה זה לזה)

חומרים דרושים:

- מים מזוקקים
- נתרן בי קרבונט (NaHCO_3) (סודה לשתייה)

מהלך ההכנה:

1. להכנת תמיסת NaHCO_3 2%:

שקלו 2 גר' נתרן בי קרבונט והעבירו לארלנמייר. השלימו עם מים מזוקקים לנפח של 100 מ"ל.
ערבבו בעזרת מגנט על גבי בוחש מגנטי.

2. להכנת תמיסת NaHCO_3 0.5%:

שקלו 0.5 גר' נתרן בי קרבונט והעבירו לארלנמייר. השלימו עם מים מזוקקים לנפח של 100 מ"ל.
ערבבו בעזרת מגנט על גבי בוחש מגנטי.

מהלך הדגמה/ניסוי:

1. סמנו בעזרת הטוש ארבע מבחנות במספרים 1-4.
2. הכניסו עלה אחד של בצל ירוק לכל אחת מהמבחנות 1-3.
3. מלאו עד שפתה את מבחנה 1 בתמיסת NaHCO_3 2%.
4. מלאו עד שפתה את מבחנה 2 בתמיסת NaHCO_3 0.5%.
5. מלאו עד שפתה את מבחנה 3 בתמיסת NaHCO_3 2%.
6. מלאו עד שפתה את מבחנה 4 בתמיסת NaHCO_3 2%.
7. פקקו את המבחנות בעזרת הפקק המחובר לפיפטה. שימו לב שלא נוצרת בועת אוויר במבחנה.
8. כסו את מבחנה 3 ביריעת האלומיניום כך שתהא אטומה לאור.
9. הניחו את מבחנות 1-4 על נייר מגבת בצורה מאוזנת.
10. סמנו על גבי הפיפטות את הגובה שאליו מגיע הנוזל.

11. כווננו את המנורה כך שתאיר על המבחנות במשך כ-10 דקות.

12. לאחר 10 דקות, הסירו את יריעת האלומיניום ממבחנה 3.

13. סמנו על גבי הפיפטות את הגובה שאליו מגיע הנוזל.

14. מדדו את המרחק בין גובה הנוזל בפיפטת בתום הניסוי לבין גובה הנוזל בתחילתו.

15. רשמו את התוצאות בטבלה.

מצורפת טבלה לסיכום הניסוי:

מספר המבחנה	ריכוז תמיסת ביקרבונט	נוכחות עלי בצל ירוק	המרחק שעבר הנוזל מתחילת הניסוי ועד סופו (ס"מ)	חשיפה לאור
1				
2				
3				
4				

תוצאות צפויות: 

מספר המבחנה	ריכוז תמיסת ביקרבונט	נוכחות עלי בצל ירוק	המרחק שעבר הנוזל מתחילת הניסוי ועד סופו (ס"מ)	חשיפה לאור
1	2%	V	0.2 ס"מ	V
2	0.5%	V	0.1 ס"מ	V
3	2%	V	ללא שינוי	X
4	2%	x	ללא שינוי	V

- במבחנה מס' 1 הנוזל נע את המרחק הגדול ביותר.
ככל שריכוז תמיסת הנתרן בי קרבונט גבוה יותר, כך הסביבה עשירה יותר בפחמן דו-חמצני, דבר המביא לתהליך פוטוסינתזה מהיר יותר, לפליטת נפח גדול יותר של חמצן ולשינוי גדול יותר בגובה הנוזל בפיפטה.
- במבחנה מס' 2 הנוזל נע מרחק קטן יותר ממבחנה 1.
הסביבה דלה בפחמן דו-חמצני עקב ריכוז נמוך יותר של בי קרבונט בתמיסה. הריכוז הנמוך מביא להאטת תהליך הפוטוסינתזה ולפליטה של נפח חמצן נמוך יותר ביחס למבחנה מספר 1. לכן יש שינוי קטן יותר בגובה הנוזל בפיפטה.
- מבחנה מס' 3 הנוזל לא נע.
המבחנה לא נחשפה לאור ולכן לא התרחש בה תהליך פוטוסינתזה. על כן לא נצפה שינוי בגובה הנוזל בפיפטה. חשוב לציין שתהליך נשימה מתקיים, ועל כן בניסוי שהיה נערך לזמן ארוך יותר ייתכן כי היה נצפה שינוי בגובה הנוזל.
- מבחנה מס' 4 משמשת כמבחנת בקרה.
ללא נוכחות בצל ירוק לא מתבצעים תהליכי נשימה ופוטוסינתזה הפולטים גזים, ולכן גובה הנוזל בפיפטה לא השתנה.

הסבר מדעי:

צמחים ירוקים (כמו הבצל) קולטים ופולטים גזים בתהליכי הנשימה והפוטוסינתזה. הנשימה מתבצעת כל הזמן בנוכחות חמצן ופולטת פחמן דו-חמצני, בעוד תהליך הפוטוסינתזה דורש אנרגיית אור ונוכחות פחמן דו-חמצני ופולטת חמצן. סודה לשתייה מתפרקת בעת המסה במים ומשחררת פחמן דו-חמצני. שימוש בתמיסת סודה לשתייה יוצרת סביבה עשירה בפחמן דו-חמצני המאיצה את תגובת הפוטוסינתזה. האצת התגובה מגבירה את פליטת החמצן שתגרום לעליית גובה פני הנוזל בפיפטה.

ללא אור לא תתרחש פוטוסינתזה – לכן לא נפלט חמצן שהוא תוצר בתהליך, וגובה הנוזל בפיפטה לא ישתנה. לאורך זמן ייתכן שיהיה שינוי קל בגובה הנוזל עקב פליטת של פחמן דו-חמצני מתהליך הנשימה.

טיפים:

דף הכנה לניסוי חקר

- הציעו הסבר לתוצאות שקיבלתם.
- בניסוי ישנם שני גורמים משפיעים (משתנים בלתי תלויים) על קצב הפוטוסינתזה, ציינו מה הם.
- בניסוי ישנן שתי בקורות, ציינו מה הן.
- מהו המשתנה התלוי בניסוי? כיצד מדדתם אותו?
- ציינו מספר גורמים קבועים בניסוי.
- תכננו ניסוי חקר שבו תבדקו את אחד מהגורמים המשפיעים על קצב הפוטוסינתזה.

פינוי חומרים:

- ניתן לשפוך לכיור ולפח הזבל.
- מצורף קישור מתוך אתר משרד החינוך: [הבטחת הבטיחות במעבדות סעיף 2.9.6](#).