

אוניברסיטת בר אילן

בית הספר לחינוך

המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

מדינת ישראל

המנהל הפדגוגי

אגף הבחינות

המזכירות הפדגוגית

הפיקוח על הוראת הביולוגיה

מכון הנרייטה סאלד
המרכז לבחינות בגרות

מכשיר להערכה של מבחני מעבדה בביולוגיה

5 יח"ל

תשע"ו – 2016

הוכן על ידי:

אסתי ברזילי

אפרת לינק

שרה ורטהימר

נילי גילוני

בעיה 1

1. א. תאר את התוצאה בכל אחת מן הצלחות. (3 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: בנוכחות מי חמצן / בצלחת א נוצרו בועות / נוצר קצף.
בנוכחות מים/בצלחת ב לא נוצרו בועות / קצף / לא חל שינוי.

ב. הסבר את התוצאות. (4 נק')

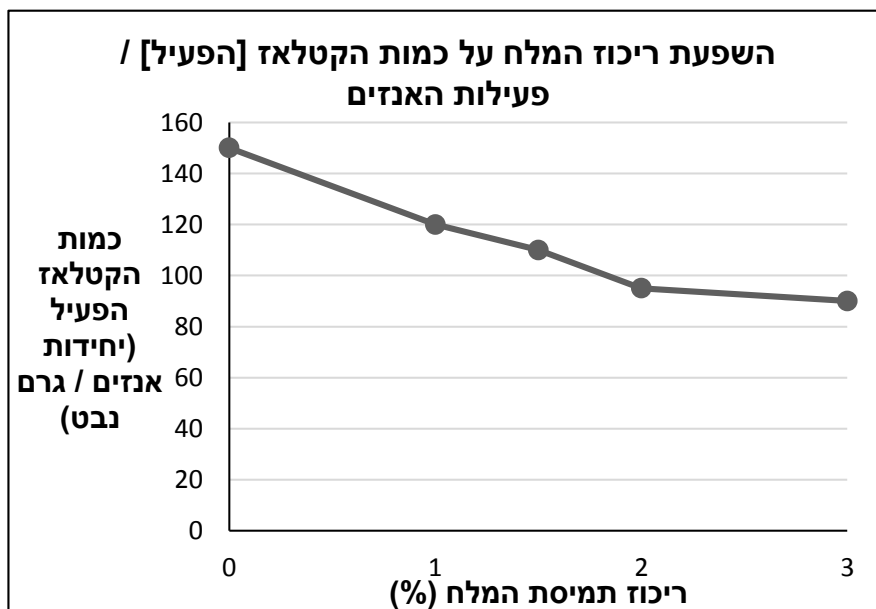
הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: [מערכת הנבטים פגעה בשלמות התאים / הכתישה הגדילה את הסיכוי למפגש אנזים סובסטר]
בתגובה של קטלאז / האנזים שבתאים / ברקמות / בנבטים עם מי החמצן שהוספנו, משתחרר חמצן.
ללא מי חמצן אין פירוק / מים אינם מתפרקים ע"י קטלאז.

2. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 2.

(10 נק')

הצגה גרפית דוגמה:



3. א. תאר את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז המלח [בתמיסת ההשקיה] גבוה יותר כך כמות הקטלאז הפעיל קטנה יותר. בריכוזים גבוהים / מריכוז 2% של תמיסת המלח, הירידה בכמות הקטלאז היא קטנה / אין שינוי בכמות הקטלאז הפעיל.

ב. אפשר להסביר את תוצאות הניסוי בכמה דרכים. הצע הסבר אפשרי אחד. (8 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמאות:

1. ריכוז גבוה של מלח גורם ליציאת מים מהתאים ולכן נפגעת הפעילות של אנזימים / פעילות הקטלאז בתא.

2. ריכוז גבוה של מלח פוגע במבנה [המרחב] של האנזים ולכן גם כמות האנזים / הקטלאז הפעיל יורדת.
הצרה: ניתן לקבל גם התייחסות למלח כחומר המתפקד כמחצית (inhibitor) של האנזים.

4. אם ישקו את הנבטים בתמיסת מלח שריכוזה 4%, מה צפויה להיות כמות הקטלאז הפעיל בנבט בן 3 ימים? נמק את תשובתך על פי ההצגה הגרפית שסרטטת (אין צורך לקבוע ערך מדויק). (5 נק')

ניבוי תוצאה על פי ההצגה הגרפית

דוגמאות:

1. כמות האנזים הפעיל תהיה נמוכה מ- 90 יחידות. על פי הגרף כמות האנזים במגמת ירידה.
2. כמות האנזים הפעיל תישאר 90 יחידות. על פי הגרף מריכוז 2% הירידה בכמות האנזים הפעיל מתמתנת וייתכן שנעצרת.

5. הסבר מדוע השתנה צבע הנוזל במבחנה A לאחר הוספת הבסיס. (5 נק')

הסבר תוצאות

דוגמה: הבסיס שהוספנו מגיב עם / סותר את החומצה שנוצרה כתוצאה מנשיפת CO_2 [והצבע משתנה לורוד-אדום].

6. חשב את הריכוז של תמיסת המלח המהולה שהכנת בכוס "תמיסת מלח מהולה" (טבלה 1 בעמוד 2). (5 נק')

חישוב ריכוז

דוגמה: 0.5 [יחידות] M.

7. א. הכן במחברתך טבלה וסכם בה את מערך הניסוי במבחנות 1 - 3. כלול בטבלה עמודות לתוצאות (שרשמת בסעיף כא, ובסעיפים כב - כג). (8 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי ודיווח תוצאות

דוגמה: בתאים שבמסגרת הכהה

	1	2	3
מבחנה	ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה (M)	צבע הנוזל / האינדיקטור	מספר טיפות NaOH / בסיס [עד לשינוי הצבע]
1	0	צהוב-כתום	17
2	0.5	כתום	14
3	2	כתום-ורוד	6

ב. כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות, וכתוב כותרת לטבלה. (5 נק')

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודות)

90 - 100 - כותרות מתאימות

דוגמה: כותרת הטבלה: השפעת ריכוז תמיסת המלח על קצב הנשימה / קצב פליטת CO_2 / דרגת ה-pH / מספר טיפות NaOH או בסיס שנדרשו עד לשינוי הצבע. כותרות העמודות: ראו בטבלה שבדוגמה לשאלה 7א.

8. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה.

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר מספר הטיפות [שנדרשו עד לשינוי הצבע] קטן יותר.

9. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות: 1. קצב [תהליך] הנשימה [של הנבטים].

2. קצב פליטת CO_2 [מהנבטים].

3. כמות ה- CO_2 שנפלטת במשך זמן מסוים.

ב. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי? (6 נק')

הסקת מסקנה

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח [שבה הושרו השורשונים] גבוה יותר, קצב הנשימה של הנבטים נמוך יותר.

10. מבחנה 4 היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה בניסוי זה. (5 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

דוגמאות:

1. כדי להשוות את צבע התמיסה שבה לצבע התמיסות במהלך הוספת הבסיס / בסוף הטיטריציה.

2. להראות שהשינוי בצבע / בדרגת ה-pH של התמיסה מקורו ב[נשימת] נבטים.

11. א. הסבר כיצד תוצאות הניסוי של החוקרים (טבלה 2) מסייעות להסביר את תוצאות הניסוי שערכת בחלק ג (הטבלה שבמחברתך). היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1". (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. על פי ניסוי החוקרים, בריכוזים גבוהים של מלח כמות הקטלאז הפעיל יורדת ולכן מי החמצן שבתאים מתפרקים פחות. מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה תאית ולכן בניסוי שלי הייתה ירידה בקצב הנשימה.

2. על פי ניסוי החוקרים, בריכוזי מלח גבוהים כמות הקטלאז הפעיל יורדת. כנראה שריכוז גבוה של מלח פוגע באנזימים בתא ולכן בניסוי שלי יש ירידה בקצב הנשימה / פליטת CO_2 .
ניתן לקבל גם תשובה:

על פי הניסוי של החוקרים, ככל שריכוז המלח גבוה יותר, פעילות הקטלאז נמוכה יותר, פחות חמצן משתחרר ויש פחות חמצן לנשימה תאית ולכן בניסוי שלי קצב הנשימה יורד (אף על פי שמקור החמצן לנשימה אינו מפעילות קטלאז).

ב. האם השקיה של צמחי לוביה במים מליחים (שריכוז המלחים בהם הוא כ- 3%) תשפיע על צמיחתם? הסתמך על תשובתך בסעיף א ונמק. (2 נק')

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו משום שקצב הנשימה בתאיהם יהיה נמוך, יפיקו פחות אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.

2. לא יחול שינוי בקצב הצמיחה של צמחי לוביה אלה. לפי ניסוי החוקרים במים מליחים יש עדיין פעילות קטלאז / ריכוז מי החמצן מאפשר נשימה תאית תקינה והפקת אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.

3. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו, כי ייקלטו פחות מים בשורשים, פעילות האנזימים בתאים תיפגע ויפגעו תהליכי בניה / יוצרו פחות תרכובות אורגניות.

4. הצמיחה איטית יותר / לא יצמחו משום שכמות קטלאז פעיל יורדת מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה / נפגעים תהליכי נשימה ויש פחות אנרגיה לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.

5. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים לא יצמחו, כמות הקטלאז בתאים נמוכה, יצטברו יותר מי חמצן בתאים, התאים יינזקו וימותו.

12. במחקרים נמצאו כמה מנגנונים המאפשרים לצמחים מסוימים לגדול בקרקעות מליחות. אחד המנגנונים הוא יצירה של תרכובות אורגניות מסיסות במים המצטברות בתאים. הסבר כיצד מנגנון זה יכול לסייע לצמחים האלה להיות עמידים למליחות בקרקע. (6 נק')

יישום ידע קודם

דוגמה: התרכובות האורגניות המסיסות מעלות את ריכוז המומסים בשורש ביחס לריכוזם בקרקע / מקטינות את מפל הריכוזים בין תאי הצמח לתמיסה שבקרקע, ולכן מים מהקרקע ייקלטו על ידי תאי השורש [למרות שהקרקע מלוחה] / ולכן תאי הצמח יאבדו פחות מים לסביבה המלוחה / כמות המים שתיכנס לתאים ותצא מהם תהיה שווה.

בעיה 2

13 א. ציין את צבע הנוזל בכל אחת מן המבחנות. (1 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: בנוכחות הנבטים / במבחנה א, צבע הנוזל כתום/צהוב.
ללא נבטים / במבחנה ב, צבע הנוזל אדום/ורוד.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 1" והסבר את התוצאה בכל אחת מן המבחנות. (5 נק')

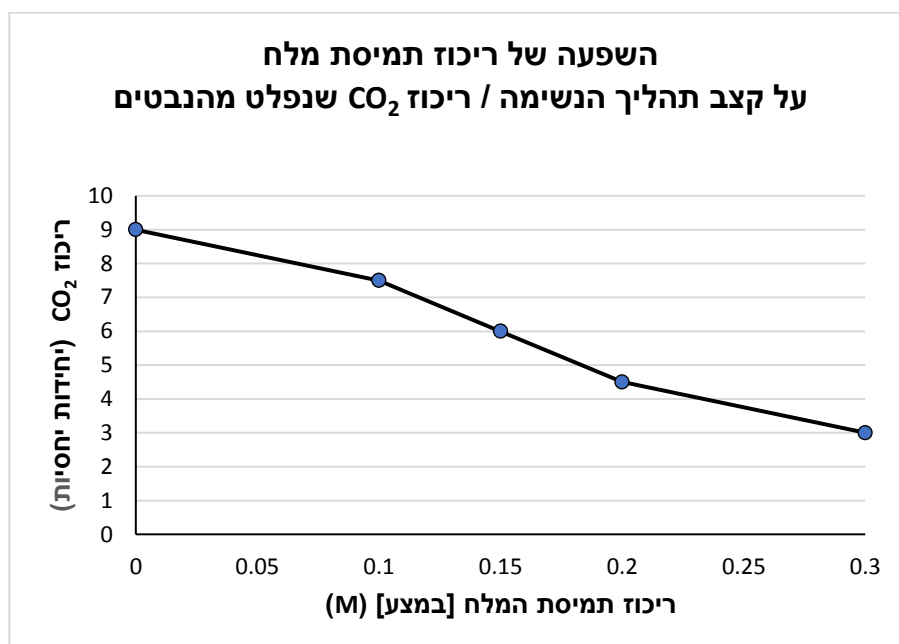
הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בנבטים מתרחש תהליך נשימה [תאית], נפלט CO_2 שיוצר במים סביבה חומצית [נצבע האינדיקטור משתנה לכתום-צהוב]. ללא נבטים אין תהליך נשימה / אין פליטת CO_2 , ואין שינוי בצבע / הצבע ורוד-אדום.

14. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 2. (10 נק')

הצגה גרפית

דוגמה:



15 א. תאר את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז המלח בתמיסה גבוה יותר, כך כמות / ריכוז ה- CO_2 שנפלט מהנבטים קטן/ה יותר / קצב תהליך הנשימה איטי יותר.

ב. אפשר להסביר את תוצאות הניסוי בכמה דרכים. הצע הסבר אפשרי אחד. (8 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמאות:

1. ריכוז מלח גבוה גורם ליציאת מים מהתאים, ולכן יש פגיעה בפעילות של אנזימים בתא, קצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

2. ריכוז מלח גבוה פוגע במבנה [המרחבי] של אנזימים, פעילות אנזימי הנשימה יורדת / קצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

16. אם ישקו את הנבטים בתמיסת מלח שריכוזה 0.4 M, מה צפויה להיות כמות ה- CO_2 שתיפלט מנבטים בני 3 ימים? נמק את תשובתך על פי ההצגה הגרפית שסרטטת. (אין צורך לקבוע ערך מדויק) (5 נק')

ניבוי תוצאה על פי ההצגה הגרפית

דוגמה: כמות ה- CO_2 תהיה נמוכה מ- 3 יחידות יחסיות. על פי הגרף כמות ה- CO_2 במגמת ירידה.

17. חשב את הריכוז של תמיסת המלח המהולה שהכנת בכוס "תמיסת מלח מהולה" (טבלה 1 בעמוד 2). (5 נק')

חישוב ריכוז

דוגמה: 0.5 M [יחידות]

18. א. הכן במחברתך טבלה וסכם בה את מערך הניסוי במבחנות 1 - 3 ואת תוצאותיו. (8 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי ודיווח תוצאות

דוגמה: בתאים שבמסגרת הכהה

2	1	
המרחק שעבר הנוזל (cm)	ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה (M)	מבחנה
28	0	1
4	0.5	2
0.6	1	3

ב. כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות, וכתוב כותרת לטבלה. (5 נק')

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודות)

דוגמה: כותרת הטבלה: השפעת ריכוז תמיסת המלח על פעילות הקטלאז בנבטים / על המרחק שעבר הנוזל בפיפטה.

כותרות העמודות: ראו בטבלה שבדוגמה לשאלה 18א.

19. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה.

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (5 נק')

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר המרחק שעבר הנוזל בפיפטה היה קצר יותר.

20. מבחנה 4 היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה בניסוי זה. (5 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

דוגמאות:

1. להראות שפליטת הגז מקורה בפעילות האנזים במיצוי.

2. כדי לבדוק אם ללא מיצוי / אנזים יש פירוק [ספונטני] של מי חמצן / לשלול הסבר חלופי שעל פיו מי חמצן מתפרקים [מעצמם / באופן ספונטני] ללא נוכחות של אנזים / מיצוי.

21. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / הקטלאז.
2. קצב פירוק מי חמצן / פליטת חמצן.
3. נפח החמצן שנפלט במשך זמן מסוים.

ב. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי? (6 נק')

הסקת מסקנה

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח [שבה הושרו השורשונים] גבוה יותר, קצב פעילות האנזים / הקטלאז נמוך יותר.

22. הסבר מדוע בניסוי שערכת היה חשוב שהטמפרטורה היא גורם קבוע. (6 נק')

הבנת מערך הניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: הטמפרטורה משפיעה על קצב פעילות האנזים. בניסוי רצינו לבדוק את השפעת ההשריה בריכוזים שונים של תמיסת המלח / המשתנה הבלתי תלוי, על פעילות האנזים.

23. א. הסבר כיצד תוצאות הניסוי שערכת (בטבלה שבמחברתך) מסייעות להסביר את תוצאות הניסוי של החוקרים (טבלה 2). היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 2". (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. על פי הניסוי שביצעתי, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת ולכן מי חמצן שנוצרים בתאים מתפרקים פחות. מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה תאית ולכן בניסוי החוקרים נמצא שיש ירידה בקצב הנשימה.
 2. על פי הניסוי שביצעתי, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת, כנראה שריכוז גבוה של מלח פוגע באנזימים בתא. ולכן בניסוי של החוקרים יש ירידה בקצב הנשימה.
- ניתן לקבל גם תשובה:**
- על פי הניסוי שביצעתי, ככל שריכוז המלח גבוה יותר, פעילות הקטלאז נמוכה יותר, פחות חמצן משתחרר ויש פחות חמצן לנשימה תאית ולכן בניסוי של החוקרים קצב הנשימה יורד (אף על פי שמקור החמצן לנשימה אינו מפעילות קטלאז)

ב. האם השקיה של צמחי לוביה במים מליחים (שבהם ריכוז המלחים הוא כ- 0.3M) תשפיע על צמיחתם? הסתמך על תשובתך בסעיף א ונמק. (2 נק')

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו משום שקצב הנשימה בתאיהם יהיה נמוך, יפיקו פחות אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
2. לא יחול שינוי בקצב הצמיחה של צמחי לוביה אלה. לפי ניסוי החוקרים במים מליחים יש עדיין פעילות קטלאז / ריכוז מי החמצן מאפשר נשימה תאית תקינה והפקת אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
3. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו, כי ייקלטו פחות מים בשורשים, פעילות האנזימים בתאים תיפגע ויפגעו תהליכי בניה / יוצרו פחות תרכובות אורגניות.
4. הצמיחה איטית יותר/לא יצמחו משום שכמות קטלאז פעיל יורדת, מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה / נפגעים תהליכי נשימה ויש פחות אנרגיה לבניית תרכובות/לחלוקת תאים.
5. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים לא יצמחו, כמות הקטלאז בתאים נמוכה, יצטברו יותר מי חמצן בתאים, התאים יינזקו וימותו.

24. במחקרים נמצאו כמה מנגנונים המאפשרים לצמחים מסוימים לגדול בקרקעות מליחות. אחד המנגנונים הוא יצירה של תרכובות אורגניות מסיסות במים המצטברות בתאים. הסבר כיצד מנגנון זה יכול לסייע לצמחים האלה להיות עמידים למליחות בקרקע. (6 נק')

יישום ידע קודם

דוגמה: התרכובות האורגניות המסיסות מעלות את ריכוז המומסים בשורש ביחס לריכוזם בקרקע / מקטינות את מפל הריכוזים בין תאי הצמח לתמיסה שבקרקע, ולכן מים מהקרקע ייקלטו על ידי תאי השורש [למרות שהקרקע מלוחה] / ולכן תאי הצמח יאבדו פחות מים לסביבה המלוחה / כמות המים שתיכנס לתאים ותצא מהם תהיה שווה.

בעיה 3

25. א. ציין את צבע הנוזל בכל אחת מן המבחנות. (1 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: בנוכחות הנבטים / במבחנה א, צבע הנוזל כתום/צהוב, ללא נבטים / במבחנה ב, צבע הנוזל אדום/ורוד.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 1" והסבר את התוצאה בכל אחת מן המבחנות. (5 נק')

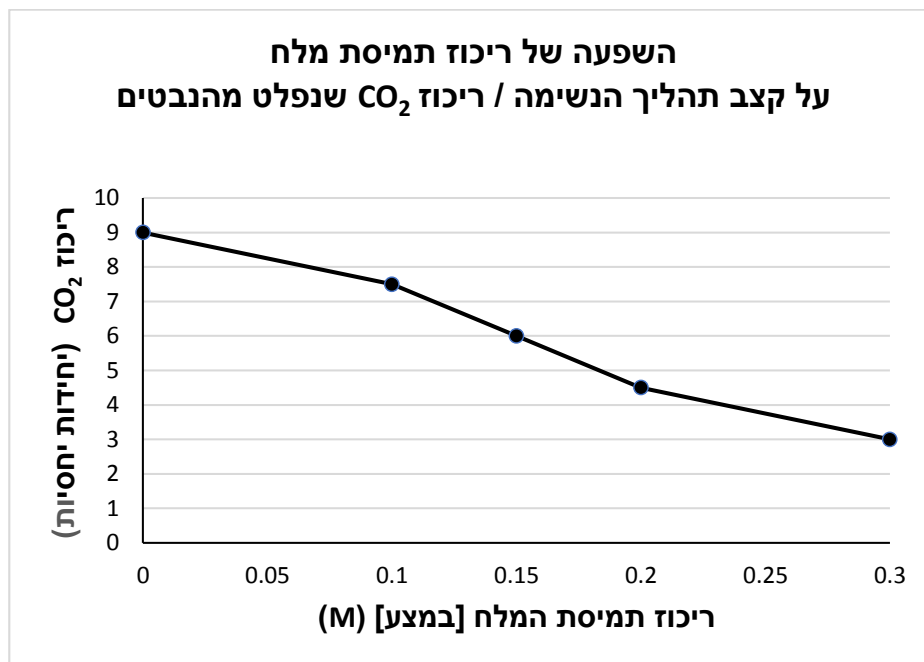
הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בנבטים מתרחש תהליך נשימה [תאית], נפלט CO_2 שיוצר במים סביבה חומצית [וצבע האינדיקטור משתנה לכתום-צהוב]. ללא נבטים אין תהליך נשימה / אין פליטת CO_2 , ואין שינוי בצבע / הצבע ורוד-אדום.

26. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 2. (10 נק')

הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כראוי
דוגמה:



27. א. תאר את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז המלח בתמיסה גבוה יותר, כך כמות / ריכוז ה- CO_2 שנפלט מהנבטים קטן/ה יותר / קצב תהליך הנשימה איטי יותר.

ב. אפשר להסביר את תוצאות הניסוי בכמה דרכים. הצע הסבר אפשרי אחד. (8 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמאות:

1. ריכוז מלח גבוה גורם ליציאת מים מהתאים, ולכן יש פגיעה בפעילות של אנזימים בתא, וקצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

2. ריכוז מלח גבוה פוגע במבנה [המרחבי] של אנזימים, פעילות אנזימי הנשימה יורדת / קצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

הצרה: ניתן לקבל גם התאמה למלח כחומר האתפקד כאצב (inhibitor) של אנזים.

28. אם ישקו את הנבטים בתמיסת מלח שריכוזה 0.4 M, מה צפויה להיות כמות ה- CO_2 שתיפלט מנבטים בן 3 ימים? נמק את תשובתך על פי ההצגה הגרפית שסרטטת (אין צורך לקבוע ערך מדויק). (5 נק')

ניבוי תוצאה על פי ההצגה הגרפית

דוגמה: כמות ה- CO_2 תהיה נמוכה מ- 3 יחידות יחסיות. על פי הגרף כמות ה- CO_2 במגמת ירידה.

29 א. חשב את משך הזמן (בשניות) שעבר מרגע הכנסת כל אחת מן הדסקיות עד סיום המדידה.

(דרך החישוב: זמן הסיום פחות זמן ההתחלה, ראה דוגמה בטבלת העזר).

רשום את תוצאות החישובים במקומות המתאימים לכך בטבלה שבמחברתך. (3 נק')

דיווח תוצאות ועיבוד נתונים (חישוב משך זמן)

דוגמה: ראו בטבלת העזר עמודות ד, ז, י

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י
מבחנה	מדידה I			מדידה II			מדידה III		
	זמן התחלה (שניות:דקות)	זמן סיום (שניות:דקות)	משך הזמן עד לציפה (שניות)	זמן התחלה (שניות:דקות)	זמן סיום (שניות:דקות)	משך הזמן עד לציפה (שניות)	זמן התחלה (שניות:דקות)	זמן סיום (שניות:דקות)	משך הזמן עד לציפה (שניות)
1	32:00	32:26	26	35:00	35:39	39	40:00	40:32	32
2	05:00	06:32	92	07:00	08:28	88	10:00	11:40	100
3	15:00	17:30	150	18:00	20:45	165	25:00	27:19	139

ב. חשב את משך הזמן הממוצע של שלוש המדידות (I - III) בכל אחת מהמבחנות 1 - 3. (3 נק')

עיבוד נתונים (חישוב ממוצע)

דוגמה: מבחנה 1: 32 [שניות]

מבחנה 2: 93 [שניות]

מבחנה 3: 151 [שניות]

30. חשב את הריכוז של תמיסת המלח המהולה שהכנת בכוס "תמיסת מלח מהולה" (טבלה 1 בעמוד 2). (5 נק')

חישוב ריכוז

דוגמה: 0.5 [היחידות] M

31 א. הכן במחברתך טבלה וסכם בה את מערך הניסוי ואת תוצאותיו.

לעמודת התוצאות העתק את הממוצעים שחישבת בשאלה 29. (8 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי ודיווח תוצאות

דוגמה: בתאים שבמסגרת הכהה

מבחנה	ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה (M)	משך הזמן הממוצע [עד לציפה] שניות
1	0	32
2	0.5	93
3	1	151

ב. כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות, וכתוב כותרת לטבלה. (5 נק')

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודות)

דוגמה: כותרת הטבלה: השפעת ריכוז תמיסת המלח על פעילות קטלאז בנבטים / משך הזמן עד לציפת הדסקית.

כותרות העמודות: ראו בטבלה שבדוגמה לשאלה 31א.

32. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה.

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (5 נק')

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר הזמן עד לציפת הדסקית היה ארוך יותר.

33. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / קטלאז
2. קצב פירוק מי חמצן / פליטת חמצן
3. נפח החמצן שנוצר במשך זמן מסוים

ב. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי? (6 נק')

הסקת מסקנה

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר, קצב פעילות האנזים קטלאז נמוך יותר.

34. הסבר מה היתרון בעריכת שלוש מדידות בכל מיצוי (במקום להסתפק במדידה אחת). (5 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (חזרות)

דוגמאות:

1. לוודא שהתוצאה אינה מקרית.
2. להקטין את השפעתה של תוצאה חריגה.
3. הממוצע מייצג את התוצאות באופן מהימן יותר.

35. א. הסבר כיצד תוצאות הניסוי שערכת (בטבלה שבמחברתך), מסייעות להסביר את תוצאות הניסוי של החוקרים (טבלה 2). היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 2". (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. על פי הניסוי שביצעת, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת ולכן מי חמצן שנוצרים בתאים מתפרקים פחות. מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה תאית ולכן בניסוי החוקרים נמצא שיש ירידה בקצב הנשימה.

2. על פי הניסוי שביצעת, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת, כנראה שריכוז גבוה של מלח פוגע באנזימים בתא. ולכן בניסוי של החוקרים, יש ירידה בקצב הנשימה.

ניתן לקבל גם תשובה:

על פי הניסוי שביצעת, ככל שריכוז המלח גבוה יותר, פעילות הקטלאז נמוכה יותר, פחות חמצן משתחרר ויש פחות חמצן לנשימה תאית ולכן בניסוי של החוקרים קצב הנשימה יורד (אף על פי שמקור החמצן לנשימה אינו מפעילות קטלאז).

ב. האם השקיה של צמחי לוביה במים מליחים (שבהם ריכוז המלחים הוא כ- 0.3M) תשפיע על צמיחתם? הסתמך על תשובתך בסעיף א ונמק (2 נק')

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו משום שקצב הנשימה בתאיהם יהיה נמוך, יפיקו פחות אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
2. לא יחול שינוי בקצב הצמיחה של צמחי לוביה אלה. לפי ניסוי החוקרים במים מליחים יש עדיין פעילות קטלאז / ריכוז מי החמצן מאפשר נשימה תאית תקינה והפקת אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
3. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו, כי ייקלטו פחות מים בשורשים, פעילות האנזימים בתאים תיפגע ויפגעו תהליכי בניה / יוצרו פחות תרכובות אורגניות.
4. הצמיחה איטית יותר/לא יצמחו משום שכמות קטלאז פעיל יורדת מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה / נפגעים תהליכי נשימה ויש פחות אנרגיה לבניית תרכובות/לחלוקת תאים.
5. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים לא יצמחו, כמות קטלאז בתאים נמוכה, יצטברו יותר מי חמצן בתאים, והתאים יינזקו וימותו.

36. במחקרים נמצאו כמה מנגנונים המאפשרים לצמחים מסוימים לגדול בקרקעות מליחות. אחד המנגנונים הוא יצירה של תרכובות אורגניות מסיסות המצטברות בתאים. הסבר כיצד מנגנון זה יכול לסייע לצמחים האלה להיות עמידים למליחות הקרקע. (6 נק')

יישום ידע קודם

דוגמה: התרכובות האורגניות המסיסות מעלות את ריכוז המומסים בשורש ביחס לריכוזם בקרקע / מקטינות את מפל הריכוזים בין תאי הצמח לתמיסה שבקרקע. ולכן מים מהקרקע ייקלטו על ידי תאי השורש [למרות שהקרקע מלוחה] / ולכן תאי הצמח יאבדו פחות מים לסביבה המלוחה / כמות המים שתיכנס לתאים ותצא מהם תהיה שווה.

בעיה 3

25. א. ציין את צבע הנוזל בכל אחת מן המבחנות. (1 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: בנוכחות הנבטים / במבחנה א, צבע הנוזל כתום/צהוב, ללא נבטים / במבחנה ב, צבע הנוזל אדום/ורוד.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 1" והסבר את התוצאה בכל אחת מן המבחנות. (5 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

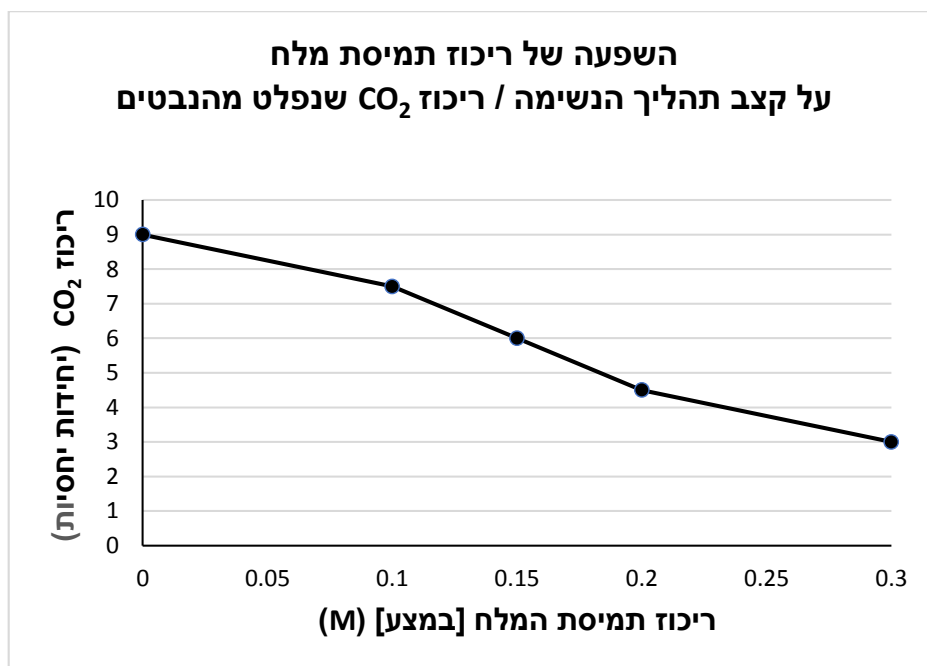
דוגמה: בנבטים מתרחש תהליך נשימה [תאית], נפלט CO_2 שיוצר במים סביבה חומצית [וצבע האינדיקטור משתנה לכתום-צהוב]. ללא נבטים אין תהליך נשימה / אין פליטת CO_2 , ואין שינוי בצבע / הצבע ורוד-אדום.

26. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את תוצאות הניסוי שבטבלה 2. (10 נק')

הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כראוי

דוגמה:



27. א. תאר את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז המלח בתמיסה גבוה יותר, כך כמות / ריכוז ה- CO_2 שנפלט מהנבטים קטן/ה יותר / קצב תהליך הנשימה איטי יותר.

ב. אפשר להסביר את תוצאות הניסוי בכמה דרכים. הצע הסבר אפשרי אחד. (8 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמאות:

1. ריכוז מלח גבוה גורם ליציאת מים מהתאים, ולכן יש פגיעה בפעילות של אנזימים בתא, וקצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

2. ריכוז מלח גבוה פוגע במבנה [המרחבי] של אנזימים, פעילות אנזימי הנשימה יורדת / קצב הנשימה יורד / כמות ה- CO_2 שנפלטת מהנבטים יורדת.

הצעה: ניתן לקבל גם התייחסות למלח כחומר המתפקד כאצקב (Fe inhibitor) אנזימי.

28. אם ישקו את הנבטים בתמיסת מלח שריכוזה 0.4 M, מה צפויה להיות כמות ה- CO_2 שתיפלט מנבטים בן 3 ימים? נמק את תשובתך על פי ההצגה הגרפית שסרטטת (אין צורך לקבוע ערך מדויק). (5 נק')

ניבוי תוצאה על פי ההצגה הגרפית

דוגמה: כמות ה- CO_2 תהיה נמוכה מ- 3 יחידות יחסיות. על פי הגרף כמות ה- CO_2 במגמת ירידה.

29. א. חשב את משך הזמן (בשניות) שעבר מרגע הכנסת כל אחת מן הדסקיות עד סיום המדידה. (דרך החישוב: זמן הסיום פחות זמן ההתחלה, ראה דוגמה בטבלת העזר).

רשום את תוצאות החישובים במקומות המתאימים לכך בטבלה שבמחברתך. (3 נק')

דיווח תוצאות ועיבוד נתונים (חישוב משך זמן)

דוגמה: ראו בטבלת העזר עמודות ד, ז, י

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	ח	ט	י
מבחנה	מדידה I			מדידה II			מדידה III		
	(שניות:דקות) זמן התחלה	(שניות:דקות) זמן סיום	משך הזמן עד לציפה (שניות)	(שניות:דקות) זמן התחלה	(שניות:דקות) זמן סיום	משך הזמן עד לציפה (שניות)	(שניות:דקות) זמן התחלה	(שניות:דקות) זמן סיום	משך הזמן עד לציפה (שניות)
1	32:00	32:26	26	35:00	35:39	39	40:00	40:32	32
2	05:00	06:32	92	07:00	08:28	88	10:00	11:40	100
3	15:00	17:30	150	18:00	20:45	165	25:00	27:19	139

ב. חשב את משך הזמן הממוצע של שלוש המדידות (I - III) בכל אחת מהמבחנות 1 - 3. (3 נק')

עיבוד נתונים (חישוב ממוצע)

דוגמה: מבחנה 1: 32 [שניות]

מבחנה 2: 93 [שניות]

מבחנה 3: 151 [שניות]

30. חשב את הריכוז של תמיסת המלח המהולה שהכנת בכוס "תמיסת מלח מהולה" (טבלה 1 בעמוד 2). (5 נק')

חישוב ריכוז

דוגמה: 0.5 [היחידות] M

31. א. הכן במחברתך טבלה וסכם בה את מערך הניסוי ואת תוצאותיו.

לעמודת התוצאות העתק את הממוצעים שחישבת בשאלה 29. (8 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי ודיווח תוצאות

דוגמה: בתאים שבמסגרת הכהה

מבחנה	1	2
	ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה (M)	משך הזמן הממוצע [עד לציפה] שניות
1	0	32
2	0.5	93
3	1	151

ב. כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות, וכתוב כותרת לטבלה. (5 נק')

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודות)

דוגמה: כותרת הטבלה: השפעת ריכוז תמיסת המלח על פעילות קטלאז בנבטים / משך הזמן עד לציפת הדסקית.

כותרות העמודות: ראו בטבלה שבדוגמה לשאלה 31א.

32. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז תמיסת המלח / תמיסת ההשריה

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (5 נק')

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר הזמן עד לציפת הדסקית היה ארוך יותר.

33. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / קטלאז
2. קצב פירוק מי חמצן / פליטת חמצן
3. נפח החמצן שנוצר במשך זמן מסוים

ב. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי? (6 נק')

הסקת מסקנה

דוגמה: ככל שריכוז תמיסת המלח גבוה יותר, קצב פעילות האנזים קטלאז נמוך יותר.

34. הסבר מה היתרון בעריכת שלוש מדידות בכל מיצוי (במקום להסתפק במדידה אחת). (5 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (חזרות)

דוגמאות:

1. לוודא שהתוצאה אינה מקרית
2. להקטין את השפעתה של תוצאה חריגה
3. הממוצע מייצג את התוצאות באופן מהימן יותר

35. א. הסבר כיצד תוצאות הניסוי שערכת (בטבלה שבמחברתך), מסייעות להסביר את תוצאות הניסוי של החוקרים (טבלה 2). היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 2". (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. על פי הניסוי שביצעת, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת ולכן מי חמצן שנוצרים בתאים מתפרקים פחות. מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה תאית ולכן בניסוי החוקרים נמצא שיש ירידה בקצב הנשימה.

2. על פי הניסוי שביצעת, בריכוזי מלח גבוהים פעילות הקטלאז יורדת, כנראה שריכוז גבוה של מלח פוגע באנזימים בתא. ולכן בניסוי של החוקרים, יש ירידה בקצב הנשימה.

ניתן לקבל גם תשובה:

על פי הניסוי שביצעת, ככל שריכוז המלח גבוה יותר, פעילות הקטלאז נמוכה יותר, פחות חמצן משתחרר ויש פחות חמצן לנשימה תאית ולכן בניסוי של החוקרים קצב הנשימה יורד (אף על פי שמקור החמצן לנשימה אינו מפעילות קטלאז)

ב. האם השקיה של צמחי לוביה במים מליחים (שבהם ריכוז המלחים הוא כ- 0.3M) תשפיע על צמיחתם? הסתמך על תשובתך בסעיף א ונמק. (2 נק')

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמאות:

1. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו משום שקצב הנשימה בתאיהם יהיה נמוך, יפיקו פחות אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
2. לא יחול שינוי בקצב הצמיחה של צמחי לוביה אלה. לפי ניסוי החוקרים במים מליחים יש עדיין פעילות קטלאז / ריכוז מי החמצן מאפשר נשימה תאית תקינה והפקת אנרגיה [זמינה] לבניית תרכובות / לחלוקת תאים.
3. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים יצמחו בקצב איטי יותר / לא יצמחו, כי ייקלטו פחות מים בשורשים, פעילות האנזימים בתאים תיפגע ויפגעו תהליכי בניה / ייווצרו פחות תרכובות אורגניות.
4. הצמיחה איטית יותר/לא יצמחו משום שכמות קטלאז פעיל יורדת מי חמצן פוגעים בתהליכי נשימה / נפגעים תהליכי נשימה ויש פחות אנרגיה לבניית תרכובות/לחלוקת תאים.
5. צמחי לוביה שיושקו במים מליחים לא יצמחו, כמות הקטלאז בתאים נמוכה, יצטברו יותר מי חמצן בתאים, והתאים יינזקו וימותו.

36. במחקרים נמצאו כמה מנגנונים המאפשרים לצמחים מסוימים לגדול בקרקעות מליחות. אחד המנגנונים הוא יצירה של תרכובות אורגניות מסיסות המצטברות בתאים. הסבר כיצד מנגנון זה יכול לסייע לצמחים האלה להיות עמידים למליחות הקרקע. (6 נק')

יישום ידע קודם

דוגמה: התרכובות האורגניות המסיסות מעלות את ריכוז המומסים בשורש ביחס לריכוזם בקרקע / מקטינות את מפל הריכוזים בין תאי הצמח לתמיסה שבקרקע. ולכן מים מהקרקע ייקלטו על ידי תאי השורש [למרות שהקרקע מלוחה] / ולכן תאי הצמח יאבדו פחות מים לסביבה המלוחה / כמות המים שתיכנס לתאים ותצא מהם תהיה שווה.

בעיה 4

37. א. העתק את טבלה 1 למחברתך. השלם בטבלה 1 שבמחברתך את הפרטים בעמודה "הטיפול". (4 נק')

השלמת מערך ניסוי בטבלה נתונה

דוגמה: טבלה 1

שאלה 37ב	שאלה 37א		
צבע סופי	צבע התחלתי	הטיפול	המבחנה
ירוק	כחול- ירוק / כחול כהה	אור / חשוף לאור ללא כיסוי	א
כחול- ירוק / כחול כהה	כחול- ירוק / כחול כהה	חושך / מכוסה	ב

ב. קבע את הצבע הסופי של הנוזל בכל מבחנה, ורשום בטבלה 1 שבמחברתך את הצבע שהתקבל. (2 נק')

דיווח תוצאות בטבלה נתונה

דוגמה: ראה בטבלה 1.

38. הסבר את תוצאות הבדיקה עבור כל אחת משתי המבחנות. (5 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: במבחנה א / החשופה לאור [בתרחיף הכלורופלסטים] התרחש תהליך הפוטוסינתזה / נוצרו חומרים מחזרים שגרים / שגרמו להיעלמות הצבע הכחול של האינדיקטור. במבחנה ב / ששהתה בחושך / המכוסה, הצבע נשאר כחול-ירוק כי לא התקיים תהליך הפוטוסינתזה / לא נוצרו חומרים מחזרים.

39. א. הכן במחברתך טבלה 2 וסכם בה את מערך הניסוי במבחנות C-A.

העתק לטבלה שבמחברתך את דרגות הצבע ההתחלתי שכתבת בסעיף כ. (7 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה: ראה עמודות 2, 3 (ללא רקע) בטבלה 2.

טבלה 2

4	3	2	1
דרגת הצבע הסופי	דרגת הצבע ההתחלתי	עצמת האור/מספר שכבות רשת	המבחנה
1	0	נמוכה / 2 שכבות כיסוי רשת / רשת כפולה	A
2	0	בינונית / שכבת רשת אחת	B
3	0	גבוהה / ללא כיסוי	C

ב. דרג את הצבע הסופי (בטווח 0-3) שהתקבל במבחנות A – C, וכתוב את הדרגות בטבלה שבמחברתך.
- כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות וכתוב כותרת לטבלה. (6 נק')

השלמת פרטים בטבלה (דיווח תוצאות, כותרות לעמודות, וכותרת לטבלה)

דוגמה: תוצאות: ראה טבלה 2 עמודה 4 (שורות A-C רקע אפור).
כותרת הטבלה: השפעת עוצמות אור [שונות] / מידת הכיסוי על כמות החומרים המחזרים שנוצרו / מידת היעילות הצבע הכחול / קצב פוטוסינתזה [בתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד].
כותרת העמודות: ראה עמודות 2, 3, 4 (רקע אפור) בטבלה 2.

40. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: עוצמת/כמות האור / מידת החשיפה לאור.

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (6 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שעצמת האור / ככל שמידת החשיפה לאור הייתה גבוהה יותר כך דרגת צבע הנוזל הייתה גבוהה יותר / השינוי בדרגת הצבע היה גדול יותר.

41. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב / מידת / שיעור הפוטוסינתזה.
2. קצב יצירת חומרים מחזרים [פוטוסינתזה].
3. כמות חומרים מחזרים שנוצרו בפרק זמן מסוים / במשך הניסוי.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 2" והסבר מדוע דרך המדידה שהשתמשת בה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי שערכת. (6 נק')

הבנת מערך הניסוי (הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין המשתנה התלוי (סעיף א) לדרך המדידה (סעיף ב).

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (תשובת התלמיד בסעיף ב)
קצב / מידת / שיעור הפוטוסינתזה	ככל שקצב התהליך [הפוטוסינתזה] יהיה מהיר יותר כך ייווצרו יותר חומרים מחזרים הגורמים לצבעו הכחול של האינדיקטור להיעלם מהר יותר / כך דרגת הצבע תעלה
כמות החומרים המחזרים שנוצרו במשך הניסוי	כי ככל שיייווצרו יותר חומרים מחזרים כך צבע האינדיקטור יעלם מהר יותר / דרגת הצבע תעלה

42. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי (שסיכמת בטבלה 2)? (6 נק')

מסקנה מתוצאות הניסוי.

דוגמה: ככל שעצמת האור גבוהה יותר [בטווח שנבדק] כך קצב הפוטוסינתזה / קצב יצירת חומרים מחזרים מהיר יותר.

43. מבחנה D היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי. (6 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

דוגמאות:

1. מבחנה D [המכילה תרחיף כלורופלסטים בלבד ללא אינדיקטור] חשובה להשוואת צבע הנוזל / התרחיף כאשר צבעו הכחול של האינדיקטור נעלם.
2. מבחנה D מוכיחה כי השינוי בצבע הנוזל הוא תוצאה של היעילות צבע האינדיקטור.

44. תלמידים שערכו את הניסוי שערכת בחלק ב הופתעו מתוצאות ניסוי 1 (טבלה 3). הסבר מדוע הופתעו התלמידים. בסס את תשובתך על המסקנה שכתבת בשאלה 42. (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: בניגוד למסקנה בחלק ב [ככל שעוצמת האור הייתה גבוהה יותר כך קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר] בתוצאות הניסוי טבלה 3, ניתן לראות כי ככל שעוצמת האור הייתה גבוהה יותר משקל היבול היה נמוך יותר [בתהליך הפוטוסינתזה נוצרים חומרים אורגניים והם מעלים את משקל היבול].

45. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות של ניסוי 2, המוצגות בטבלה 4. (10 נק')

הצגה גרפית



46. א. תאר את התוצאות של ניסוי 2. (5 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שעוצמת האור הממוצעת עלתה [מ-30% ועד ל-100%] ריכוז הכלורופיל ירד [מ-1.7 ועד ל-1.1 מ"ג כלורופיל לגרם עלה].

ב. הסתמך על התוצאות שתיארת, והצע הסבר להבדלים בין הקבוצות בכמויות היבול שהתקבלו בניסוי 1 (טבלה 3). (7 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור גבוהות כך ירד ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה ירד, וכמות החומר האורגני שנוצרה ירדה [ולכן משקל היבול שנקטף היה קטן יותר].
2. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור נמוכות [לא פחות מ-30% הארה] כך עלה ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה עלה, וכמות החומר האורגני שנוצרה עלתה [ולכן משקל היבול שנקטף היה גדול יותר].

47. הסבר מדוע היה חשוב לחוקרים לבדוק את ריכוז הכלורופיל בכמה צמחי תרד מכל קבוצה, ולא להסתפק במדידת ריכוז הכלורופיל בצמח אחד מכל קבוצה. (5 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (חשיבות ריבוי פריטים)

דוגמאות:

1. צמח אחד הוא לא מדגם מייצג / התוצאה של צמח אחד יכולה להיות מקרית.
2. קיימת שונות בין הפרטים באוכלוסייה.

בניסוי 1 שנערך בחלקות השדה (טבלה 3) מדדו החוקרים נתוני אקלים נוספים. נמצא כי תחת הרשת בחלקה 3 נמדדה לחות אוויר יחסית גבוהה יותר מזו שנמדדה בחלקה 1. 48. היעזר בממצא זה ובפתיח לחלק ג, והצע הסבר להשפעת הלחות היחסית על כמויות היבול בשתי החלקות: חלקה 1 וחלקה 3. (7 נק')

הסבר תוצאות הניסוי בעזרת ידע קודם

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

1. מספר החלקה / סוג רשת / לחות אוויר
2. מצב הפיוניות
3. כמות פד"ח שנקלטה
4. קצב פוטוסינתזה
5. בניית חומרים
6. התייחסות לגדילה / משקל

דוגמאות:

1. בצמחים שגדלו תחת רשת מסוג ב / בחלקה 3 / כאשר לחות האוויר גבוהה, מידת פתיחת הפיוניות גדולה יותר / הפיוניות נשארו פתוחות זמן רב יותר / מספר גדול יותר של פיוניות פתוחות כך שכמות הפד"ח שנקלטה הייתה גדולה יותר, קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר, נוצרים יותר חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילה / התורמים לעליה במשקל.
2. בצמחים שגדלו בחלקה 1 / ללא כיסוי רשת / בלחות אוויר נמוכה, הפיוניות נסגרו / הפיוניות נשארו סגורות זמן ממושך יותר / מידת הפתיחה קטנה יותר / מספר גדול יותר של פיוניות סגורות כך שכמות הפד"ח שנקלטה הייתה קטנה יותר וקצב הפוטוסינתזה היה איטי, נוצרו פחות חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילת הצמח / התורמים לעליה במשקל.

בעיה 5

49. א. הכן במחברתך טבלה, וסכם בה את מערך הניסוי במבחנות A - C. העתק לטבלה שבמחברתך את דרגת הצבע ההתחלתי שכתבת בסעיף טו. (7 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה: ראה עמודות 2, 3 בטבלה 1.

טבלה 1

4	3	2	1
דרגת הצבע הסופי	דרגת הצבע ההתחלתי	עצמת האור / סוג הכיסוי	המבחנה
1	0	אפסית / כיסוי אלומיניום / ללא כיסוי	A
2	0	בינונית / שכבת רשת אחת	B
3	0	גבוהה / ללא כיסוי	C

ב. דרג את הצבע הסופי (בטווח 0 - 3) שהתקבל במבחנות A - C, וכתוב את הדרגות בטבלה שבמחברתך. כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות וכתוב כותרת לטבלה. (6 נק')

השלמת פרטים בטבלה (דיווח תוצאות, כותרות לעמודות, וכותרת לטבלה)

דוגמה: תוצאות: ראה טבלה עמודה 4 (רקע אפור).

כותרת הטבלה: השפעת עוצמות אור [שונות] / סוג הכיסוי על כמות החומרים המחזרים שנוצרו / מידת

היעלמות הצבע הכחול / קצב פוטוסינתזה [בתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד].

כותרת העמודות: ראה עמודות 2, 3, 4 (רקע אפור) בטבלה 2.

50. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: עוצמת/כמות האור / מידת החשיפה לאור.

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (6 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שעצמת האור / ככל שמידת החשיפה לאור הייתה גבוהה יותר כך דרגת צבע הנוזל הייתה גבוהה יותר / השינוי בדרגת הצבע היה גדול יותר.

51. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב / מידת / שיעור הפוטוסינתזה.

2. קצב יצירת חומרים מחזרים [בפוטוסינתזה].

3. כמות חומרים מחזרים שנוצרו בפרק זמן מסוים / במשך הניסוי.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 2" והסבר מדוע דרך המדידה שהשתמשת בה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסויי שיעור. (6 נק')

הבנת מערך הניסוי (הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין המשתנה התלוי (סעיף א) לדרך המדידה (סעיף ב).

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (תשובת התלמיד בסעיף ב)
קצב / מידת / שיעור הפוטוסינתזה	ככל שקצב התהליך [הפוטוסינתזה] יהיה מהיר יותר כך ייווצרו יותר חומרים מחזרים הגורמים לצבעו הכחול של האינדיקטור להיעלם מהר יותר / כך דרגת הצבע תעלה
כמות החומרים המחזרים שנוצרו במשך הניסוי	כי ככל שיייווצרו יותר חומרים מחזרים כך צבע האינדיקטור יעלם מהר יותר / דרגת הצבע תעלה

52. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי (שסיכמת בטבלה שבמחברתך)? (6 נק')

מסקנה מתוצאות הניסוי.

דוגמה: ככל שעוצמת האור גבוהה יותר [בטווח שנבדק] כך קצב הפוטוסינתזה / קצב יצירת חומרים מחזרים מהיר יותר.

53. מבחנה D היא מבחנת בקרה, הסבר מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי. (6 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

דוגמאות:

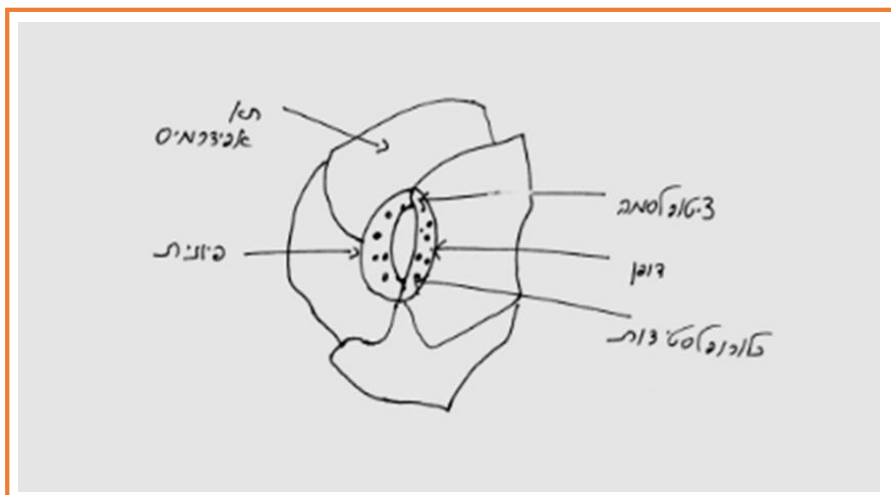
1. מבחנה D [המכילה תרחיף כלורופלסטים בלבד ללא אינדיקטור] חשובה להשוואת צבע הנוזל כאשר צבעו הכחול של האינדיקטור נעלם.
2. מבחנה D מוכיחה כי השינוי בצבע הנוזל הוא תוצאה של היעלמות צבע האינדיקטור.

54. צייר במחברתך 2-3 תאי אפידרמיס, ופיונית.

- סמן בציור את סוגי התאים שזיהית.
- סמן באחד מן התאים של הפיונית (תאי הסגירה) את חלקי התא (לפחות 2 חלקים).
- ציין את ההגדלה שהתבוננת בה, וכתוב כותרת מתאימה לציור. (8 נק')

ציור וסימון על סמך הסתכלות במיקרוסקופ

דוגמה: הציור כולל: 2 - 3 תאי אפידרמיס [ותאי סגירה של] פיונית. סימון נכון של התאים. סימון שני חלקי תא (דופן / ציטופלסמה / כלורופלסטידות) וציון שמם. ציון נכון של ההגדלה: לדוגמה: הגדלה 10X40 או 10X10 או X100 או X400 כותרת מתאימה: לדוגמה: אפידרמיס או תאים מאפידרמיס של עלה תרד.



55א. ביצורים מבחינים בכמה רמות ארגון, ובהן מולקולה, אברון, תא, רקמה, איבר, אורגניזם. צפית במיקרוסקופ בשני תכשירים. ציין שלושה מבנים שראית, וכתוב ליד כל אחד מהם את רמת הארגון שהוא שייך אליה. (2 נק')

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמה: שלושה מבנים רלוונטים המשוייכים לרמת ארגון מתאימה

רמת הארגון	המבנה המוזכר
רקמה	אפידרמיס
תא	אפידרמיס, [תאי סגירה של] פיונית
אברון	כלורפלסטים, דופן, גרעין

ב. בתכשירים ראית פיוניות וכלורופלסטים. הסבר את הקשר בין כל אחד מהם לבין תהליך הפוטוסינתזה המתרחש בעלה. (4 נק')

שילוב ידע קודם

דוגמה: דרך הפיוניות חודר פחמן דו-חמצני, שהוא חומר מוצא / מגיב / הכרחי לתהליך הפוטוסינתזה. בכלורופלסטים נקלט האור ומתרחש תהליך הפוטוסינתזה.

56. תלמידים שערכו את הניסוי שערכת בחלק א הופתעו מתוצאות ניסוי 1 (טבלה 1) הסבר מדוע הופתעו התלמידים.

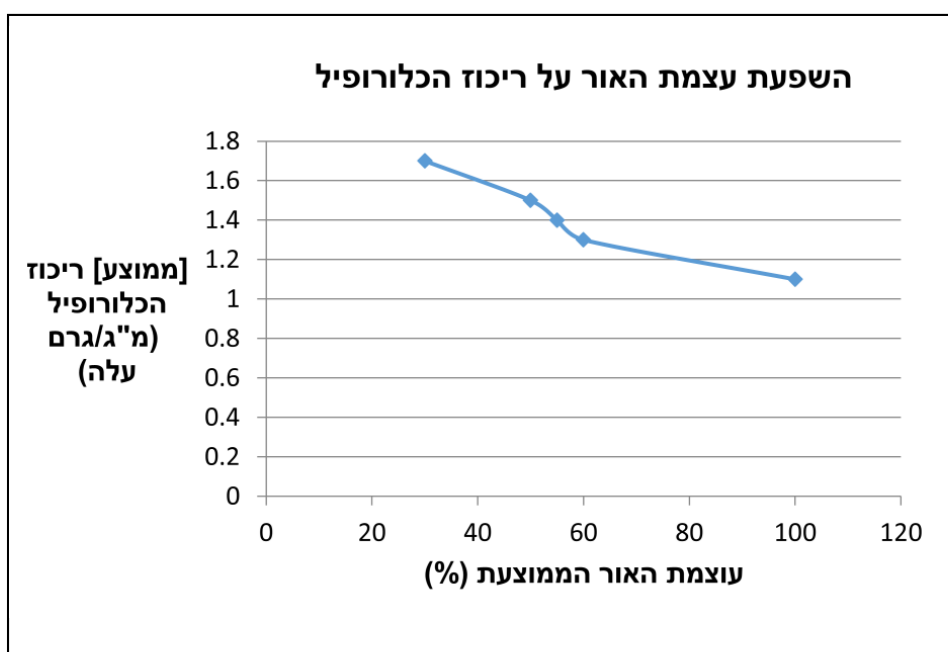
בסס את תשובתך על המסקנה שכתבת בשאלה 52. (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: בניגוד למסקנה בחלק ב [ככל שעוצמת האור הייתה גבוהה יותר כך קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר] בתוצאות הניסוי בטבלה 3, ניתן לראות כי ככל שעוצמת האור הייתה גבוהה יותר משקל היבול היה נמוך יותר [בתהליך הפוטוסינתזה נוצרים חומרים אורגניים והם מעלים את משקל היבול].

57. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות של ניסוי 2, המוצגות בטבלה 2. (10 נק')

הצגה גרפית



תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שעצמת האור הממוצעת עלתה [מ- 30% ועד ל- 100%] ריכוז הכלורופיל ירד [מ-1.7 ועד ל- 1.1 מ"ג כלורופיל לגרם עלה].

ב. הסתמך על התוצאות שתיארת, והצע הסבר להבדלים בין הקבוצות בכמויות היבול שהתקבלו בניסוי 1 (טבלה 1). (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור גבוהות כך ירד ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה ירד, וכמות החומר האורגני שנוצרה קטנה [ולכן משקל היבול שנקטף היה קטן יותר].
2. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור נמוכות [לא פחות מ 30% הארה] כך עלה ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה עלה, וכמות החומר האורגני שנוצרה עלתה [ולכן משקל היבול שנקטף היה גדול יותר].

59. הסבר מדוע היה חשוב לחוקרים לבדוק את ריכוז הכלורופיל בכמה צמחי תרד מכל קבוצה, ולא להסתפק במדידת ריכוז הכלורופיל בצמח אחד מכל קבוצה. (4 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (חשיבות ריבוי פריטים)

דוגמאות:

1. צמח אחד הוא לא מדגם מייצג / התוצאה של צמח אחד יכולה להיות מקרית.
2. קיימת שונות בין הפרטים באוכלוסייה.

בניסוי 1 שנערך בחלקות השדה (טבלה 1) מדדו החוקרים נתוני אקלים נוספים. נמצא כי תחת הרשת בחלקה 3, נמדדה לחות אוויר יחסית גבוהה יותר מזו שנמדדה בחלקה 1. 60. היעזר בממצא זה ובפתיח לחלק ג, והצע הסבר להשפעת הלחות היחסית על כמויות היבול בשתי החלקות - חלקה 1 וחלקה 3. (6 נק')

הסבר תוצאות הניסוי בעזרת ידע קודם

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

1. מספר החלקה / סוג רשת / לחות אוויר.
2. מצב הפיוניות.
3. כמות פד"ח שנקלטה.
4. קצב פוטוסינתזה.
5. בניית חומרים.
6. התייחסות לגדילה / משקל.

דוגמאות:

1. בצמחים שגדלו תחת רשת מסוג ב / בחלקה 3 / כאשר לחות האוויר גבוהה, מידת פתיחת הפיוניות גדולה יותר / הפיוניות נשארו פתוחות זמן רב יותר / מספר גדול יותר של פיוניות פתוחות כך שכמות הפד"ח שנקלטה הייתה גדולה יותר, קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר, נוצרים יותר חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילה / התורמים לעליה במשקל.
2. בצמחים שגדלו בחלקה 1 / ללא כיסוי רשת / בלחות אוויר נמוכה, הפיוניות נסגרו / הפיוניות נשארו סגורות זמן ממושך יותר / מידת הפתיחה קטנה יותר / מספר גדול יותר של פיוניות סגורות כך שכמות הפד"ח שנקלטה הייתה קטנה יותר וקצב הפוטוסינתזה היה איטי, נוצרו פחות חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילת הצמח / התורמים לעלייה במשקל.

בעיה 6

61. א. העתק את טבלה 1 למחברתך.

- רשום בטבלה 1 שבמחברתך את הפרטים בעמודה "טיפול". (4 נק')

השלמת מערך ניסוי בטבלה נתונה

דוגמה: טבלה 1

שאלה 61ב	שאלה 61א		
המבחנה	הטיפול	צבע התחלתי	צבע סופי
א	אור / חשוף לאור	כחול- ירוק / כחול כהה	ירוק
ב	חושך / מכוסה	כחול- ירוק / כחול כהה	כחול- ירוק

ב. קבע את צבע התמיסה בכל מבחנה לאחר 5 דקות, ורשום בטבלה 1 שבמחברתך את הצבע שהתקבל. (2 נק')

דיווח תוצאות בטבלה נתונה.

דוגמה: ראה בטבלה 1.

62. הסבר את תוצאות הבדיקה עבור כל אחת משתי המבחנות. (5 נק')

הסבר תוצאות הניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: במבחנה א / החשופה לאור התרחש [בתרחיף הכלורופלסטים] תהליך הפוטוסינתזה / נוצרו חומרים מחזרים שגרם / שגרמו להיעלמות הצבע הכחול של האינדיקטור. במבחנה ב / ששהתה בחושך / המכוסה, הצבע נשאר כחול-ירוק כי לא התקיים תהליך הפוטוסינתזה / לא נוצרו חומרים מחזרים.

63. א. הכן במחברתך טבלה 2, וסכם בה את מערך הניסוי במבחנות C – A.

- העתק לטבלה שבמחברתך את דרגת הצבע ההתחלתי שכתבת בסעיף כג. (7 נק')

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

90 - 100 - בנייה נכונה של הטבלה והשלמת פרטי מערך הניסוי

דוגמה: ראה עמודות 2, 3 בטבלה 2.

טבלה 2

1	2	3	4
המבחנה	כמות תרחיף הכלורופלסטים (טיפות)	דרגת הצבע ההתחלתי	דרגת הצבע הסופי
A	2	0	1
B	5	0	2
C	10	0	3

ב. דרג את הצבע הסופי (בטווח 0-3) שהתקבל במבחנות C – A. וכתוב את הדרגות בטבלה שבמחברתך. - כתוב כותרת לכל אחת מן העמודות וכתוב כותרת לטבלה. (6 נק')

השלמת פרטים בטבלה (דיווח תוצאות, כותרות לעמודות, וכותרת לטבלה)

דוגמה: **תוצאות:** ראה טבלה 2 עמודה 4 (רקע אפור).

כותרת הטבלה: השפעת ריכוז / נפח / כמות הכלורופלסטים על כמות החומרים המחזרים שנוצרו / מידת היעלמות הצבע הכחול / קצב פוטוסינתזה [בתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד].

כותרות העמודות: ראה עמודות 2, 3, 4 בטבלה 2 (רקע אפור).

64. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

דוגמה: ריכוז/ כמות / נפח הכלורופלסטים

ב. תאר את תוצאות הניסוי. (6 נק')

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שריכוז / נפח / כמות תרחיף הכלורופלסטים היה גדול יותר כך כמות החומרים המחזרים שנוצרה הייתה רבה יותר / דרגת צבע הנוזל הייתה גבוהה יותר.

65. א. מהו המשתנה התלוי בניסוי? (6 נק')

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

90 - 100 - מזהה נכון את המשתנה התלוי.

דוגמאות:

1. קצב/ מידת / שיעור הפוטוסינתזה.

2. קצב יצירת חומרים מחזרים [פוטוסינתזה].

3. כמות חומרים מחזרים שנוצרו בפרק זמן מסוים / במשך הניסוי.

ב. היעזר בקטע "לידיעתך 2" והסבר מדוע דרך המדידה שהשתמשת בה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי שערכת. (6 נק')

הבנת מערך הניסוי (הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו)

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין המשתנה התלוי (סעיף א) לדרך המדידה (סעיף ב).

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (תשובת התלמיד בסעיף ב)
קצב/ מידת / שיעור הפוטוסינתזה	ככל שקצב התהליך [הפוטוסינתזה] יהיה מהיר יותר כך ייווצרו יותר חומרים מחזרים הגורמים לצבעו הכחול של האינדיקטור להיעלם מהר יותר / כך דרגת הצבע תעלה
כמות החומרים המחזרים שנוצרו במשך הניסוי	כי ככל שיייווצרו יותר חומרים מחזרים כך צבע האינדיקטור יעלם מהר יותר / דרגת הצבע תעלה

66. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי (שסיכמת בטבלה 2)? (6 נק')

דוגמה: ככל שריכוז / כמות / נפח תרחיף הכלורופלסטים גדול יותר [בטווח שנבדק] כך קצב הפוטוסינתזה / קצב יצירת חומרים מחזרים מהיר יותר.

67. מבחנה D היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי. (6 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

דוגמאות:

1. מבחנה D [המכילה תרחיף כלורופלסטים בלבד ללא אינדיקטור] חשובה להשוואת צבע הנוזל כאשר צבעו הכחול של האינדיקטור נעלם.

2. מבחנה D מוכיחה כי השינוי בצבע הנוזל הוא תוצאה של היעלמות צבע האינדיקטור.

68. ידוע שעצמת האור משפיעה על קצב תהליך הפוטוסינתזה. על סמך מידע זה, הסבר מדוע התוצאות של ניסוי 1 (טבלה 3) מפתיעות. (5 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: ידוע שכלל שעוצמת האור גבוהה יותר כך קצב הפוטוסינתזה יהיה מהיר יותר. ואילו בתוצאות הניסוי, טבלה 3 – ניתן לראות כי כלל שעוצמת האור הייתה גבוהה יותר משקל היבול שנקטף היה נמוך יותר. [בתהליך הפוטוסינתזה נוצרים חומרים אורגנים והם מעלים את משקל היבול].

69. א. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית מתאימה את התוצאות של ניסוי 2, המוצגות בטבלה 4. (10 נק').

הצגה גרפית



ב. תאר את התוצאות של ניסוי 2. (4 נק')
דוגמה: ככל שעוצמת האור הממוצעת עלתה [מ- 30% ועד ל- 100%] ריכוז הכלורופיל ירד [מ-1.7 ועד ל- 1.1 מ"ג כלורופיל לגרם עלה].

70. א. הסתמך על התוצאות של ניסוי 2, הצע הסבר להבדלים בין הקבוצות בכמויות היבול שהתקבלו בניסוי 1 (טבלה 3). (4 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור גבוהות כך ירד ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה ירד, וכמות החומר האורגני שנוצרה ירדה [ולכן משקל היבול שנקטף היה קטן יותר].
2. ככל שהצמחים נחשפו לעוצמות אור נמוכות [לא פחות מ-30% הארה] כך עלה ריכוז הכלורופיל בעלים ולכן שיעור הפוטוסינתזה עלה, וכמות החומר האורגני שנוצרה עלתה [ולכן משקל היבול שנקטף היה גדול יותר].

ב. האם תוצאות הניסוי שערכת (טבלה 2 שבמחברתך) תומכות בהסברך בסעיף א? נמק. (6 נק')

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: כן, בניסוי [טבלה 2] ככל שהעלינו את ריכוז הכלורופלסטים, כך עלה קצב הפוטוסינתזה. בניסוי החוקרים העלייה בכמות היבול [היא תוצאה של העלייה בשיעור הפוטוסינתזה] נובעת מעלייה בריכוז הכלורופיל בעלים.

71. הסבר מדוע היה חשוב לחוקרים לבדוק את ריכוז הכלורופיל בכמה צמחי תרד מכל קבוצה, ולא להסתפק במדידת ריכוז הכלורופיל בצמח אחד מכל קבוצה. (4 נק')

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (חשיבות ריבוי פריטים)

דוגמאות:

1. צמח אחד הוא לא מדגם מייצג / התוצאה של צמח אחד יכולה להיות מקרית.
2. כי באוכלוסייה יש שונות.

בניסוי 1 שנערך בחלקות השדה (טבלה 3) מדדו החוקרים נתוני אקלים נוספים. נמצא כי תחת הרשת בחלקה 3, נמדדה לחות אוויר יחסית גבוהה יותר מזו שנמדדה בחלקה 1. 72. היעזר בממצא זה ובפתיח לחלק ג, והצע הסבר להשפעת הלחות היחסית על כמויות היבול בשתי החלקות: חלקה 1 וחלקה 3. (7 נק')

הסבר תוצאות הניסוי בעזרת ידע קודם

התשובה צריכה לכלול מרכיבים אלה:

1. מספר החלקה / סוג רשת / לחות אוויר.
2. מצב הפיוניות.
3. כמות פד"ח שנקלטה.
4. קצב פוטוסינתזה.
5. בניית חומרים.
6. התייחסות לגדילה / משקל.

דוגמאות:

1. בצמחים שגדלו תחת רשת מסוג ב / בחלקה 3 / כאשר לחות האוויר גבוהה, מידת פתיחת הפיוניות גדו יותר / הפיוניות נשארו פתוחות זמן רב יותר / מספר גדול יותר של פיוניות פתוחות כך שכמות הפד"ח שנק הייתה גדולה יותר, קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר, נוצרים יותר חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילה / התורמים לעליה במשקל.
2. בצמחים שגדלו בחלקה 1 / ללא כיסוי רשת / בלחות אוויר נמוכה, הפיוניות נסגרו / הפיוניות נשארו סגור זמן ממושך יותר / מידת הפתיחה קטנה יותר / מספר גדול יותר של פיוניות סגורות כך שכמות הפד"ח שנקלטה הייתה קטנה יותר וקצב הפוטוסינתזה היה איטי, נוצרו פחות חומרים [אורגניים] החיוניים לגדילת הצמח / התורמים לעליה במשקל.