

אוניברסיטת בר אילן,
בית הספר לחינוך
המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

מדינת ישראל
המזכירות הפדגוגית
הפיקוח על הוראת הביולוגיה
המנהל הפדגוגי
אגף הבחינות

מכון הנרייטה סאלד
המרכז לבחינות בגרות

מכשיר להערכה של מבחני מעבדה בביולוגיה

5 יח"ל

תשע"ה – 2015

הוכן על ידי:

אסתי ברזילי

אפרת לינק

שרה ורטהימר

אורה הירש

בעיה 1

חלק א: הכנת מיצוי מזרעי סויה, הכנת "סולם צבעים" לבדיקת ריכוז יחסי של בסיס באמצעות אינדיקטור מכרוב סגול

1.א. העתק למחברתך רק את שתי העמודות B, F מטבלה 1. הטבלה שבמחברתך תיקרא טבלה 1.א. השלם בעמודה F שבמחברתך את צבע התמיסה שבכל אחת מן המבחנות. (4 נקודות)

דיווח מערך ניסוי

100 - דיווח חלק ממערך ניסוי (עמודה B) ותוצאות (עמודה F)

דוגמה: טבלה 1א

F	B
צבע התמיסה במבחנה	נפח תמיסת בסיס האמוניום (טיפות)
סגול	0
סגול כחול	1
כחול / כחול תכלת	4
כחול ירוק / טורקיז	8
ירוק	12

לידיעתך: בתאי כרוב סגול מצוי חומר המשמש אינדיקטור לדרגת pH. בניסוי תשתמש במיצוי מעלי כרוב סגול שבשלו במים.

1.ב. הסבר את הקשר בין הנתונים שבטבלה 1א שבמחברתך ובין המידע שבקטע לידיעתך שבעמוד 3. (4 נקודות).

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: בכל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע השונה של האינדיקטור מעיד על כך שדרגת ה-pH בתמיסות היא שונה

הצרה: אין להוריד ציון אם על פי טבלה 1א כל הצבעים היו זהים והשיה כק: ככל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע הזהה של האינדיקטור מציד על כך שדרגת ה-pH בתמיסות היא זהה

חלק ב: בדיקה של פעילות האנזים אוראז במיצוי

2. צבע התמיסות במבחנות א – ד הוא זהה. מה אפשר ללמוד מעובדה זו? (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

100 - מבין את מערך הניסוי

דוגמאות: 1. דרגת ה-pH [ההתחלתית] זהה בכל התמיסות [למרות השינוי בריכוז אוראה]

2. [נפח / ריכוז] תמיסת האוראה לא משפיעה על דרגת pH

הצרה: אין להוריד ציון אם דווח שהצבעים שונים (בניסוד לא מדע באלה) והסיק שה pH שונה

3.א. (1) קבע לאיזה מצבעי התמיסות בסולם הצבעים (המבחנות המסומנות 0 – 12) דומה הצבע שהתקבל במבחנה א.

רשום בעמודה G בטבלה 2 שבמחברתך את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנה א הרשום על המבחנה של סולם הצבעים.

(2) באותה דרך השווה בין הצבעים במבחנות ב – ד לצבעים במבחנות סולם הצבעים, רשום בטבלה את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנות ב – ד.

הערה: אם במבחנות ב – ד יתקבל צבע ביניים שאינו מופיע באחת התמיסות שבמבחנות המסומנות 0 – 12, רשום את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום בטווח שבין שני הערכים (למשל 6) (6 נקודות)

דיווח תוצאות ופירוש

דוגמה: ראה עמודות F ו-G בטבלה

יש לבדוק התאמה בין הדיווח בעמודה F בשאלה 1א לבין הפירוש בעמודה G בשאלה זו.

הצרה: אין להוסיף ציון אם דיווח על צרכים אלה $12 - 12$ או $12 + 12$ וכו'

ב. רשום במחברתך כותרות מתאימות לעמודות F ו-G, וכן רשום במחברתך כותרת לטבלה (4 נקודות).

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודת התוצאות)

דוגמאות:

כותרת לטבלה (70%): השפעת מס' טיפות / נפח / כמות / ריכוז אוראה על דרגת pH / צבע התמיסה / ריכוז בסיס אמוניום / קצב תהליך הפירוק / פעילות האנזים / יצירת בסיס האמוניום
כותרות לעמודות תוצאות: עמודה F: צבע התמיסה. עמודה G: ריכוז יחסי של בסיס האמוניום

G	F	E	D	C	B	A
ריכוז יחסי של בסיס האמוניום	צבע התמיסה [לאחר 4 דקות]	נפח מיצוי סויה (מ"ל)	נפח מיצוי כנול (מ"ל)	נפח מיס מספר (טיפות)	נפח תמיסת אוראה (מס' טיפות)	מספר מחנה
0	סגול	3	1	20	0	א
4	כחול	3	1	17	3	ב
8	כחול ירקרק	3	1	15	5	ג
12	ירוק	3	1	0	20	ד

4. תאר את תוצאות הניסוי שבטבלה 2 שבמחברתך. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות שקיבל

דוגמה: ככל שריכוז / נפח / מספר טיפות אוראה גדול יותר ריכוז בסיס האמוניום גבוה יותר / דרגת ה-pH בסיסית יותר.

הצרה: אין להוסיף ציון אם תיאר **על** את צבעי התמיסות ככל הטיפולים (עמודה F)

5. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

90 - 100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: ריכוז אוראה / סובסטרט

6. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

80 - 100 - מזהה נכון משתנה תלוי

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / אוראז

2. קצב פירוק האוראה / יצירת בסיס האמוניום

3. ריכוז [יחסי] של בסיס האמוניום שנוצר במשך 4 דקות

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

הצגה: בטבלה מוצג הקשר בין סעיף א ו-ג. יש להצריך את סעיף ג לפי התשובה לסעיף א

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר דרך הבדיקה של המשתנה התלוי (סעיף ב)
קצב פעילות האנזים / קצב פירוק אוראה	נבדק הריכוז של בסיס האמוניום, על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים/ לצבע שהתקבל בחלק א
קצב יצירת בסיס האמוניום	נבדק הריכוז [של בסיס האמוניום], על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים/ לצבע שהתקבל בחלק א

7. א. הסבר את תוצאות הניסוי. (6 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: האנזים / אוראז מזרז פירוק אוראה. ככל שריכוז / נפח / כמות אוראה גדול יותר [גדלים סיכויי המפגש בין מולקולות האנזים והסובסטרט], הפירוק יגדל / קצב ייצור בסיס האמוניום גדול יותר

ב. הסבר כיצד תשובתך על שאלה 2 מסייעת לביסוס ההסבר שהצעת בסעיף א. (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

90 - 100 - מבין את מערך הניסוי

דוגמאות

1. דרגת ה- pH [בתחילת הניסוי] הייתה זהה, מכאן שכמות האוראה [השונה בכל מבחנה] היא זו שהשפיעה על קצב פעילות האנזים / כמות בסיס האמוניום שנוצרה
2. דרגת ה- pH **בתחילת הניסוי** הייתה זהה ולכן היא השפיעה במידה שווה על קצב פעילות האנזים

8. בעת עריכת הניסוי (המסוכם בטבלה 2) הוספת כמות שונה של מים לכל אחת מן המבחנות, כדי לשמור על נפח סופי קבוע. הסבר את החשיבות של שמירה על נפח סופי קבוע במערך הניסוי. (4 נקודות)

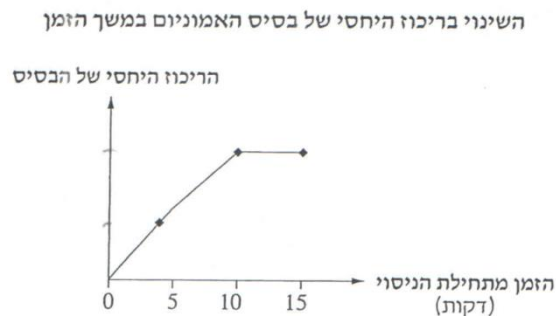
הבנת החשיבות של מרכיבי ניסוי

90 - 100 - מבין את החשיבות של גורם קבוע במערך הניסוי

דוגמאות:

1. שמירה על נפח סופי קבוע גורמת לכך שריכוז האנזים [המשפיע על קצב יצירת בסיס אמוניום] נשאר קבוע ובניסוי שינינו את ריכוז האוראה/ המשתנה הבלתי תלוי
2. אם הנפח הסופי לא יהיה קבוע, ריכוז התוצר ישתנה **גם** בהשפעתו **וגם** בהשפעת ריכוז האוראה / המשתנה הבלתי תלוי
3. כשהנפח הסופי קבוע ריכוז האינדיקטור נשאר קבוע ומשפיע במידה שווה על צבע התמיסה

9. בניסוי דומה לניסויי שערכת בדקו במבחנה ג את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום שנוצר בפרקי זמן שונים במהלך הניסוי. לפיכך תרשים המתאר את התוצאות.



א. מהדקה ה-4 עד הדקה ה-10 של הניסוי חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. מה גרם לשינוי? (3 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: פעילות האנזים / פירוק הסובסטרט [כל עוד יש סובסטרט התהליך יימשך / כי האנזים לא מתכלה / מגיב שוב עם הסובסטרט]

ב. מהדקה ה-10 עד הדקה ה-15 של הניסוי לא חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. הסבר מדוע לא חל שינוי בדקות אלה. (3 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: [בפרק זמן זה / לאחר 10 דקות] אין יותר סובסטרט / ריכוז האוראה הפך להיות גורם מגביל [ולכן לא מתקבל עוד תוצר / ריכוז בסיס האמוניום נשאר קבוע]
או: לאחר 10 דקות הצטברה כמות גדולה של בסיס / pH עלה, ופעילות האנזים נפסקה

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת פעילות האנזים אוראז בסויה

10. תוצר פירוק של האוראה, שיש בו חנקן (N), משמש חומר מוצא לתרכובות אורגניות בתא. הבא שתי דוגמאות לתרכובות אורגניות שיש בהן חנקן, והן חיוניות לתא. (4 נקודות)

שילוב ידע ביולוגי קודם

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: חומצות גרעין, DNA, RNA, נוקלאוטידים, בסיס חנקני, ATP, ADP, חלבונים, חומצות אמיניות, NADP, NAD

11. הסבר את תוצאות ניסוי 1 המוצגות בטבלה 3. (3 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמאות:

- יוני ניקל מזרזים / מגבירים את פעילות האנזים
- בנוכחות יוני ניקל פעילות אוראז בזרעים גבוהה לעומת הפעילות ללא יוני ניקל / בנוכחות מים בלבד.

12. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 4

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות, גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה שיטות

דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / ריכוז יוני ניקל, הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי ביניים

ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 4.

(7 נקודות)

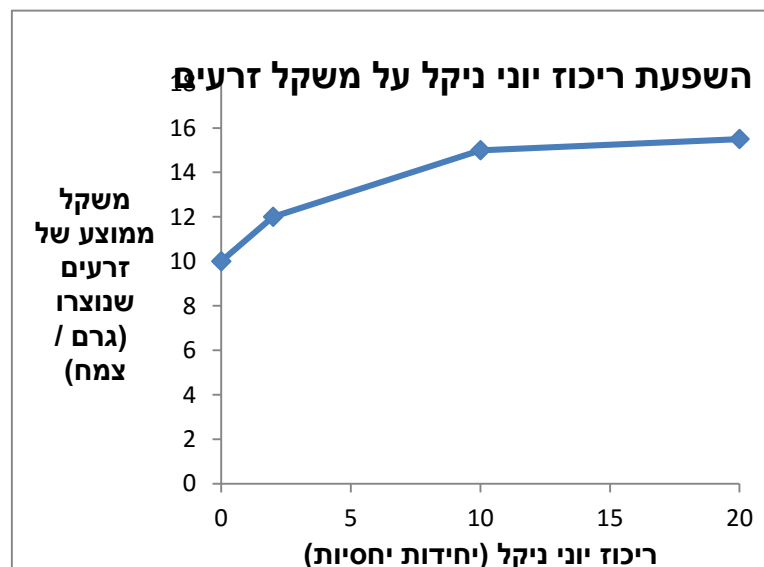
הצגה גרפית

100 – יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי

אין להוריד ציון אס:

בחר בדיאגרמת עמודות בסעיף א, וסרטט נכון דיאגרמת עמודות בסעיף ב

דוגמה:



10 - 95 - ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) /
גרף קטן מאד
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה להצגה הגרפית / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
רישום היחידות על הציר אינו מלא
חסרים ערכים על הציר
משתנה בלתי תלוי: מספר מבחנה / חלקה /
הצגה גרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (סוג הגרף שבוחר)
קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי / משתנה לאורך הציר

החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה /
חסרות נקודות
אם בחר בגרף רציף ולא חיבר נקודות

13. א. תאר את תוצאות ניסוי 2 (שהצגת בגרף). (4 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות

דוגמה:

ככל שריכוז יוני ניקל [בתמיסת הגידול] גבוה יותר המשקל [הממוצע] של הזרעים שנצרכו גדול יותר. בריכוזים גבוהים / בין 10 – 20 יחידות יחסיות, של ניקל העלייה במשקל הזרעים היא קטנה .

ב. הסבר את תוצאות ניסוי 2. בתשובתך התבסס על התוצאות של ניסוי 1 (טבלה 3), וגם על המידע שבשאלה 10. (5 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- ככל שריכוז יוני ניקל [בתמיסת הגידול] גבוה יותר, כך נקלטים יותר יונים ע"י שורשי הצמח,
- יוני ניקל מזרזים / מגבירים את פעילות האנזים
- אוראז מזרז את פירוק האוראה
- בסיס האמוניום שמתקבל / החנקן שמשתחרר, מהווה חומר מוצא ליצור תרכובות חיוניות / אורגניות לצמח
- אלה מנוצלות בתהליך בניית תאים חדשים / יצירת חומרי תשמורת / יצירת זרעים [שהביומסה שלהם גדולה יותר] או: התרכובות האורגניות גורמות לעליה במשקל הזרעים (20%)

צליק לתכנן ניסוי שבו תיבדק ההשפעה של דיסון כמאויית שנות על אוריאה על המשקל של הזרעים שיווצרו בצמחי סויה.

14. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי. (4 נקודות)

ניסוח השערה

90 - 100 – השערה מתאימה ומנוסחת היטב

דוגמה: ככל שכמות האוראה בדשן גדולה יותר, כך יגדל [עד גבול מסוים] משקל הזרעים.

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? בתשובתך הסבר גם כיצד התוצאות שקיבלת בחלק ב של הניסוי שערכת תומכות בהשערה. (5 נקודות)

יישום ידע קודם

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה:

ככל שכמות האוראה גדולה יותר כך נוצר יותר בסיס האמוניום [כפי שקיבלתי בחלק ב], בסיס האמוניום הוא מקור חנקן המנוצל לבניית תרכובות אורגניות המנוצלות לבניית תאים חדשים / יצירת זרעים או: תרכובות אורגניות גורמות לעליה במשקל הזרעים

הערות:

1. אין להוסיף ציון לתלמיד שרש את שני המרכיבים האחרונים בתשובתו לאף ו לא חזר עליהם בתשובה זו.
2. בתשובה ניתן להתייחס לכל תרכובת אורגנית ספציפית הקשורה לעליה במשקל הזרעים.

בעיה 2

חלק א: הכנת מיצוי מזרעי סויה, הכנת "סולם צבעים" לבדיקת ריכוז יחסי של בסיס באמצעות אינדיקטור מכרוב סגול

16.א. העתק למחברתך רק את שתי העמודות B, F מטבלה 1. הטבלה שבמחברתך תיקרא טבלה 1א. השלם בעמודה F שבמחברתך את צבע התמיסה שבכל אחת מן המבחנות. (4 נקודות)

דיווח מערך ניסוי

100 - דיווח חלק ממערך ניסוי (עמודה B) ותוצאות (עמודה F)

דוגמה: טבלה 1א

F	B
צבע התמיסה במבחנה	נפח תמיסת בסיס האמוניום (טיפות)
סגול	0
סגול כחול	1
כחול / כחול תכלת	4
כחול ירוק / טורקיז	8
ירוק	12

0 - 99 - דיווח חלקי של מערך ניסוי ותוצאותיו

לידיעתך: בתאי כרוב סגול מצוי חומר המשמש אינדיקטור לדרגת pH. בניסוי תשתמש במיצוי מעלי כרוב סגול שבושלו במים.

16.ב. הסבר את הקשר בין הנתונים שבטבלה 1א שבמחברתך ובין המידע שבקטע לידיעתך שבעמוד 3. (4 נקודות).

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: בכל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע השונה של האינדיקטור מעיד על כך שדרגת pH בתמיסות היא שונה

הצרה: אין להוריד ציון אם על פי טבלה 1א כל הצבעים היו זהים והשיב כך:

ככל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע הנה של האינדיקטור מצביע על כך שדרגת pH בתמיסות היא שונה

חלק ב: בדיקה של פעילות האנזים אוראז במיצוי

17. צבע התמיסות במבחנות א – ד הוא זהה. מה אפשר ללמוד מעובדה זו? (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

100 - מבין את מערך הניסוי

דוגמאות:

1. דרגת ה-pH [ההתחלתית] זהה בכל התמיסות [למרות השינוי בריכוז מיצוי / אנזים]

2. [נפח / ריכוז] תמיסת המיצוי / אנזים לא משפיעה על דרגת pH

הצרה: אין להוריד ציון אם דווח שהצבעים שונים (בניאוד לאידיצ בשאלה) והסיק שה-pH שונה

18.א. (1) קבע לאיזה מצבעי התמיסות בסולם הצבעים (המבחנות המסומנות 0 – 12) דומה הצבע

שהתקבל במבחנה א.

רשום בעמודה G בטבלה 2 שבמחברתך את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנה א הרשום על המבחנה של סולם הצבעים.

(2) באותה דרך השווה בין הצבעים במבחנות ב – ד לצבעים במבחנות סולם הצבעים, רשום בטבלה את

הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנות ב – ד.

הערה: אם במבחנות ב – ד יתקבל צבע ביניים שאינו מופיע באחת התמיסות שבמבחנות המסומנות 0 – 12, רשום את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום בטווח שבין שני הערכים (למשל 6) (6 נקודות)

דיווח תוצאות ופירוש

לדוגמה: ראה עמודות F ו- G בטבלה

יש לבדוק התאמה בין הדיווח בעמודה F בשאלה 16א לבין הפירוש בעמודה G בשאלה זו.

הצרה: אין להוריד ציון אם דיווח על ערכים אלה $12 \leq k + 12$ וכו'

0 – 90 – דיווח חלקי / פירוש שגוי של תוצאות

ב. רשום במחברתך כותרות מתאימות לעמודות F ו- G, וכן רשום במחברתך כותרת לטבלה (4 נקודות).

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודת התוצאות)

דוגמאות:

כותרת לטבלה: השפעת מס טיפות / נפח / כמות / ריכוז מיצוי סויה על דרגת pH

G	F	E	D	C	B	A
ריכוז יחסי של בסיס האמוניום	צבע התמיסה [לאחר 4 דקות]	נפח תמיסה אלוהה (מ"מ)	נפח מיצוי ברוק (מ"מ)	נפח מיצוי סויה מורחב (מ"מ)	נפח מיצוי סויה (מ"מ) (מ"מ)	מספר מבחנה
0	סגול	1	1	3	0	k
4	כחול	1	1	2.5	0.5	p
8	כחול ירקרק	1	1	2	1	c
12)	ירוק	1	1	0	3	q

צבע התמיסה / ריכוז בסיס אמוניום / קצב תהליך הפירוק / פעילות האנזים / יצירת בסיס האמוניום

כותרות לעמודות תוצאות: עמודה F: צבע התמיסה,

עמודה G: ריכוז יחסי של בסיס האמוניום

19. תאר את תוצאות הניסוי שבטבלה 2 שבמחברתך. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות

דוגמה: ככל שריכוז / נפח / מס' טיפות מיצוי סויה גדול יותר ריכוז בסיס האמוניום גבוה יותר / דרגת pH בסיסית יותר.

הצרה: אין להוריד ציון אם תיאר את צבעי התמיסות ככל הטיפולים (עמודה F)

20. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

90 - 100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: ריכוז מיצוי / אנזים

21. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

80 - 100 - מזהה נכון משתנה תלוי

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / אוראז
2. קצב פירוק האוראז / יצירת בסיס האמוניום
3. ריכוז [יחסי] של בסיס האמוניום שנוצר במשך 4 דקות

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

הצגה: בטבלה מוצג הקשר בין סציפס א-ו-ג. יש להצריך את סציפס ג לפי תשובתו לסציפס א

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר דרך הבדיקה של המשתנה התלוי (סעיף ב)
קצב פעילות האנזים / קצב פירוק אוראז	נבדק הריכוז של בסיס האמוניום על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים / לצבע שהתקבל בחלק א
קצב יצירת בסיס האמוניום	נבדק הריכוז [של בסיס האמוניום], על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים / לצבע שהתקבל בחלק א

22. א. הסבר את תוצאות הניסוי. (6 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: האנזים / אוראז מזרז פירוק אוראז. ככל שריכוז / נפח / כמות אוראז גדול יותר [גדלים סיכויי המפגש בין מולקולות האנזים והסובסטרט], הפירוק יגדל / קצב ייצור בסיס האמוניום גדול יותר

ב. הסבר כיצד תשובתך על שאלה 17 מסייעת לביסוס ההסבר שהצעת בסעיף א. (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

90 - 100 - מבין את מערך הניסוי

דוגמאות:

1. דרגת ה- pH [בתחילת הניסוי] הייתה זהה, מכאן שכמות מיצוי סויה / אוראז [השונה בכל מבחנה] היא זו שהשפיעה על קצב פעילות האנזים / כמות בסיס האמוניום שנוצרה
2. דרגת ה- pH **בתחילת הניסוי** הייתה זהה ולכן היא השפיעה במידה שווה על קצב פעילות האנזים

23. בעת עריכת הניסוי (המסוכם בטבלה 2) הוספת כמות שונה של מיצוי מורתח לכל אחת מן המבחנות, כדי לשמור על נפח סופי קבוע. הצע הסבר (שונה מזה שבהערה בסעיף י) לחשיבות השמירה על נפח סופי קבוע במערך הניסוי (4 נקודות).

הבנת החשיבות של מרכיבי ניסוי

90 - 100 - מבין את החשיבות של גורם קבוע במערך הניסוי

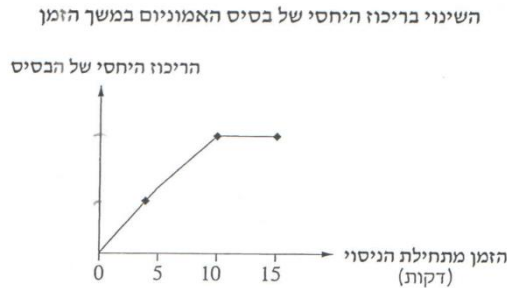
דוגמאות:

1. שמירה על נפח סופי קבוע גורמת לכך שריכוז הסובסטרט [המשפיע על קצב יצירת בסיס אמוניום] נשאר קבוע ובניסוי שינינו את ריכוז המיצוי / האנזים / המשתנה הבלתי תלוי
2. אם הנפח הסופי לא יהיה קבוע, ריכוז התוצר ישתנה גם בהשפעתו וגם בהשפעת ריכוז המיצוי / האנזים
3. כשהנפח הסופי קבוע ריכוז האינדיקטור נשאר קבוע ומשפיע במידה שווה על צבע התמיסה

24. בניסוי דומה לניסוי שערכת בדקו במבחנה ג את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום שנוצר בפרקי זמן שונים במהלך הניסוי.

לפניך תרשים המתאר את התוצאות.

א. מהדקה ה- 4 עד הדקה ה- 10 של הניסוי חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. מה גרם לשינוי? (3 נקודות)



הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: פעילות האנזים / פירוק הסובסטרט [כל עוד יש סובסטרט התהליך יימשך / כי האנזים לא מתכלה / מגיב שוב עם הסובסטרט]

ב. מהדקה ה- 10 עד הדקה ה- 15 של הניסוי לא חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. הסבר מדוע לא חל שינוי בדקות אלה. (3 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: [בפרק זמן זה / לאחר 10 דקות], אין יותר סובסטרט / ריכוז האוראה הפך להיות גורם מגביל [ולכן לא מתקבל עוד תוצר] / ריכוז בסיס האמוניום נשאר קבוע

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת פעילות האנזים אוראז בחיטה

25. תוצר פירוק של האוראה, שיש בו חנקן (N), משמש חומר מוצא לתרכובות אורגניות בתא. הבא שתי דוגמאות לתרכובות אורגניות שיש בהן חנקן, והן חיוניות לתא. (4 נקודות)

שילוב ידע ביולוגי קודם

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: חומצות גרעין, DNA, RNA, נוקלאוטידים, בסיס חנקני, ATP, ADP, חלבונים, חומצות אמיניות, NADP, NAD

26. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 3

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות, גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה שיטות

דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / המשקל של האוראה, הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי ביניים ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 3.

(7 נקודות)

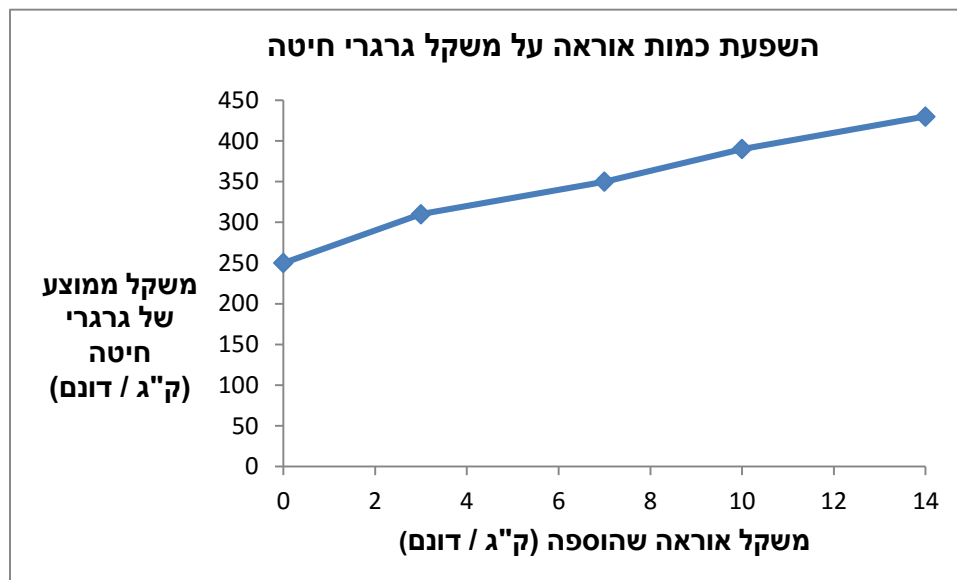
הצגה גרפית

100 – יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי

אין להוסיף ציון אמ:

בחר בדיאגרמת עמודות בסעיף א, וסרטט נכון דיאגרמת עמודות בסעיף ב

דוגמה:



10 - 95 - ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) /
גרף קטן מאד
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה להצגה הגרפית / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
רישום היחידות על הציר אינו מלא
הצגה גרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (סוג הגרף שבוחר)
קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה /
חסרות נקודות
אם בחר בגרף רציף ולא חיבר נקודות

27. א. תאר את התוצאות של ניסוי 1 (שהצגת בגרף) (4 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות

דוגמה:

ככל שמשקל / כמות האוראה [שהוספה בדישון] גדולה יותר משקל [ממוצע] של גרגרי חיטה גדול יותר

ב. הסבר את התוצאות של ניסוי 1. בהסברך התבסס גם על המידע שבפתיח לחלק ג ועל המידע

שבשאלה 25. (5 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- ככל שמשקל האוראה שהוספה גדול יותר, כך נקלטת יותר אוראה ע"י שורשי הצמח
- אוראז שבתאי הצמח מזרז את פירוק האוראה
- בסיס האמון שמתקבל / החנקן שמשתחרר, מהווה חומר מוצא ליצור תרכובות חיוניות לצמח / תרכובות אורגניות
- אלה מנוצלות בתהליך בניית תאים חדשים / יצירת חומרי תשמורת / יצירת זרעים [שהביומסה שלהם גדולה יותר] **או:** התרכובות האורגניות גורמות לעלייה במשקל

28. הסבר את התוצאות של ניסוי 2 המוצגות בטבלה 4 (3 נקודות).

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמאות:

1. יוני ניקל מזרזים / מגבירים את פעילות האנזים
 2. בנוכחות יוני ניקל [בתמיסת הגידול] פעילות אוראז בעלים גבוהה לעומת הפעילות ללא יוני ניקל / בנוכחות מים בלבד
- צליק לתכנן ניסוי שבו תיבדק ההשפעה של ריכוז יוני ניקל בקרקע על משקל גרגרי חיטה שיתקבלו לאחר ההשפעה. הניסוי יערך בחלקות קרקע שמדגלים בהן חיטה ומדגשים אותן באוראה.*

29. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי. (4 נקודות)

ניסוח השערה

90 - 100 - השערה מתאימה ומנוסחת היטב

דוגמה:

ככל שריכוז יוני ניקל בקרקע גדול יותר כך יגדל [עד גבול מסוים] משקל גרגרי החיטה

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? בתשובתך התבסס על תוצאות הניסויים 1 ו-2 המוצגים בטבלאות 3 ו-4.

(5 נקודות)

יישום ידע קודם

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה:

ככל שכמות הניקל גדולה יותר כך נוצר / פעיל יותר אוראז, לכן נוצר יותר בסיס האמוניום שהוא מקור חנקן המנוצל בבניית תרכובות אורגניות המנוצלות לבניית תאים חדשים / יצירת גרגרי חיטה. **או:** בתשובה ניתן להתייחס לכל תרכובת אורגנית ספציפית הקשורה לעלייה במשקל

הצעה: אין להוריד ציון לתלמיד שרש את שני המרכיבים האחרונים בתשובתו Ca^{2+} ו- Fe^{2+} ולא רש אותם שוב.

בעיה 3

חלק א: הכנת מיצוי מזרעי סויה, הכנת "סולם צבעים" לבדיקת ריכוז יחסי של בסיס באמצעות אינדיקטור מכרוב סגול

31.א. העתק למחברתך רק את שתי העמודות B, F מטבלה 1. הטבלה שבמחברתך תיקרא טבלה 1א. השלם בעמודה F שבמחברתך את צבע התמיסה שבכל אחת מן המבחנות. (4 נקודות)

דיווח מערך ניסוי

100 - דיווח חלק ממערך ניסוי (עמודה B) ותוצאות (עמודה F)

דוגמה: טבלה 1א

F	B
צבע התמיסה במבחנה	נפח תמיסת בסיס האמוניום (טיפות)
סגול	0
סגול כחול	1
כחול / כחול תכלת	4
כחול ירוק / טורקיז	8
ירוק	12

0 - 99 - דיווח חלקי של מערך ניסוי ותוצאותיו

לידיעתך: בתאי כרוב סגול מצוי חומר המשמש אינדיקטור לדרגת pH. בניסוי תשתמש במיצוי מעלי כרוב סגול שבשולו במים.

31.ב. הסבר את הקשר בין הנתונים שבטבלה 1א שבמחברתך ובין המידע שבקטע לידיעתך שבעמוד 3. (4 נקודות).

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: בכל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע השונה של האינדיקטור מעיד על כך שדרגת ה-pH בתמיסות היא שונה

הצרכה: אין להוריד ציון אם על פי טבלה 1א כל הצבעים היו זהים והשיה כק:
ככל מבחנה יש כמות שונה של בסיס, הצבע הזה של האינדיקטור מציג על כך שדרגת ה-pH בתמיסות היא שונה

חלק ב: בדיקה של פעילות האנזים אוראז במיצוי

32. צבע התמיסות במבחנות א – ד הוא זהה. מה אפשר ללמוד מעובדה זו? (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

100 - מבין את מערך הניסוי דוגמאות:

1. דרגת ה-pH [ההתחלתית] זהה בכל התמיסות [למרות השינוי בריכוז נחושת גופרתית]

2. [נפח / ריכוז] נחושת גופרתית לא משפיעה על דרגת ה-pH

הצרכה: אין להוריד ציון אם דווח שהצבעים שונים (בניאוד לא מידע בשאלה) והסיק שה-pH שונה

33. א. (1) קבע לאיזה מצב הייחוס התמיסות בסולם הצבעים (המבחנות המסומנות 0 – 12) דומה הצבע שהתקבל במבחנה א.

רשום בעמודה G בטבלה 2 שבמחברתך את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנה א הרשום על המבחנה של סולם הצבעים.

(2) באותה דרך השווה בין הצבעים במבחנות ב – ד לצבעים במבחנות סולם הצבעים, רשום בטבלה את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום במבחנות ב – ד.

הערה: אם במבחנות ב – ד יתקבל צבע ביניים שאינו מופיע באחת התמיסות שבמבחנות המסומנות 0 – 12, רשום את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום בטווח שבין שני הערכים (למשל 6) (6 נקודות)

דיווח תוצאות ופירוש

לדוגמה: ראה עמודות G ו-H בטבלה

יש לבדוק התאמה בין הדיווח בעמודה F בשאלה 31 לבין הפירוש בעמודה H בשאלה זו.

הצרכה: אין להוריד ציון אם דיווח על צרכים אלה $12 \leq A < 12 + 1$ וכו'.

H	G	F	E	D	C	B	A
ריכוז יחסי של בסיס האמוניום	צבע התמיסה [לאחר 3 דקות]	נפח תמיסה אלקאה (מ"ל)	נפח מיצוי כרום (מ"ל)	נפח מיצוי סליה (מ"ל)	נפח מיס (מספר) טיפות	נפח תמיסה נחשת אופרתי (מס') טיפות	מספר מבחנה
12	ירוק	1	1	3	10	0	א
7	כחול ירוק	1	1	3	5	5	ב
4	כחול	1	1	3	3	7	ג
0	סגול	1	1	3	0	10	ד

ב. רשום במחברתך כותרות מתאימות לעמודות G ו-H, וכן רשום במחברתך כותרת לטבלה (4 נקודות).

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרת לעמודת התוצאות)

דוגמאות:

כותרת לטבלה: השפעת מס' טיפות / נפח / כמות / ריכוז נחושת גופרתית על דרגת pH / צבע התמיסה /

ריכוז בסיס האמוניום / קצב תהליך הפירוק / פעילות האנזים / יצירת בסיס האמוניום

כותרות לעמודות תוצאות:) עמודה G : צבע התמיסה,

עמודה H: ריכוז יחסי של בסיס האמוניום

34. תאר את תוצאות הניסוי שבטבלה 2 שבמחברתך. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות

דוגמה: ככל שריכוז / נפח / מס' טיפות נחושת גפרתית גדול יותר ריכוז בסיס האמוניום נמוך יותר / דרגת ה

pH פחות בסיסית

הצרכה: אין להוריד ציון אם תיאר את צבעי התמיסות ככל הטיפולים (עמודה G)

35. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכת? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

90 - 100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: ריכוז נחושת גופרתית / מעכב

36. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

80 - 100 - מזהה נכון משתנה תלוי

דוגמאות:

1. קצב פעילות האנזים / אוראז
2. קצב פירוק האוראז / יצירת בסיס האמוניום
3. ריכוז [יחסי] של בסיס האמוניום שנוצר במשך 3 דקות

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

הצרכ: בטבלה מוצג הקשר בין סציפס א ו-ב. יש להצריך את סציפס ב לפי תשובתו לסציפס א

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר דרך הבדיקה של המשתנה התלוי (סעיף ב)
קצב פעילות האנזים / קצב פירוק אוראז	נבדק הריכוז של בסיס האמוניום, על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים / לצבע שהתקבל בחלק א
קצב יצירת בסיס האמוניום	נבדק הריכוז [של בסיס האמוניום], על פי הצבע [של התמיסה] והשוואתו לסולם הצבעים / לצבע שהתקבל בחלק א

37. א. (1) הסבר את תוצאת הניסוי במבחנה א.

הסבר תוצאות - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: האנזים / אוראז מזרז פירוק אוראז, נוצר בסיס האמוניום

(2) הסבר את תוצאות הניסוי במבחנות ב – ד, בהשוואה לתוצאה שקיבלת במבחנה א (6 נקודות)

מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: ככל שריכוז / נפח / כמות נחושת גופרתית / המעכב גדול יותר, הפירוק יקטן / קצב ייצור בסיס האמוניום קטן יותר.

ב. הסבר כיצד תשובתך על שאלה 32 מסייעת לביסוס ההסבר שהצעת בסעיף א. (4 נקודות)

הבנת מערך ניסוי

90 - 100 - מבין את מערך הניסוי

דוגמאות:

1. דרגת ה- pH [בתחילת הניסוי] הייתה זהה מכאן שכמות נחושת גופרתית [השונה בכל מבחנה] היא זו שהשפיעה על קצב פעילות האנזים / כמות בסיס האמוניום שנוצרה
2. דרגת ה- pH [בתחילת הניסוי] הייתה זהה ולכן היא השפיעה במידה שווה על קצב פעילות האנזים

38. בעת עריכת הניסוי (המסוכם בטבלה 2) הוספת כמות שונה של מים לכל אחת מן המבחנות, כדי לשמור על נפח סופי קבוע. הסבר את החשיבות של שמירה על נפח סופי קבוע במערך הניסוי. (4 נקודות)

הבנת החשיבות של מרכיבי ניסוי

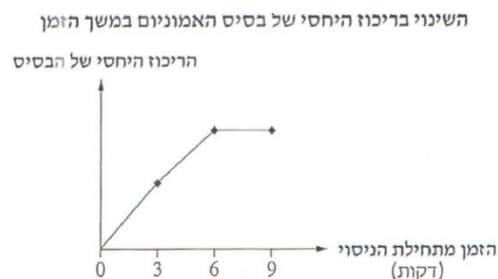
90 - 100 - מבין את החשיבות של גורם קבוע במערך הניסוי

דוגמאות:

1. שמירה על נפח סופי קבוע גורמת לכך שריכוז האנזים / הסובסטרט [המשפיע על קצב יצירת בסיס אמוניום] נשאר קבוע ובניסוי שינינו את ריכוז נחושת גפרתית / המשתנה הבלתי תלוי
2. אם הנפח הסופי לא יהיה קבוע, ריכוז התוצר ישתנה **גם** בהשפעתו **וגם** בהשפעת ריכוז המעכב / המשתנה הבלתי תלוי
3. כשהנפח הסופי קבוע ריכוז האינדיקטור נשאר קבוע ומשפיע במידה שווה על צבע התמיסה

39. בניסוי דומה לניסוי שערכת בדקו במבחנה **א** את הריכוז היחסי של בסיס האמוניום שנוצר בפרקי זמן שונים במהלך הניסוי. לפניך תרשים המתאר את התוצאות

א. מהדקה ה- 3 עד הדקה ה- 6 של הניסוי חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. מה גרם לשינוי? (3 נקודות)



הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: פעילות האנזים / פירוק הסובסטרט [כל עוד יש סובסטרט התהליך יימשך / כי האנזים לא מתכלה / מגיב שוב עם הסובסטרט]

ב. מהדקה ה- 6 עד הדקה ה- 9 של הניסוי לא חל שינוי בריכוז היחסי של הבסיס. הסבר מדוע לא חל שינוי בדקות אלה. (3 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: [בפרק זמן זה / לאחר 6 דקות], אין יותר סובסטרט / ריכוז האוראה הפך להיות גורם מגביל [ולכן לא מתקבל עוד תוצר / ריכוז בסיס האמוניום נשאר קבוע]

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת פעילות האנזים אוראז בצמח דורה ובקרקע

40. תוצר פירוק של האוראה, שיש בו חנקן (N), משמש חומר מוצא לתרכובות אורגניות בתא. הבא שתי דוגמאות לתרכובות אורגניות שיש בהן חנקן, והן חיוניות לתא. (4 נקודות)

שילוב ידע ביולוגי קודם

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: חומצות גרעין, DNA, RNA, נוקלאוטידים, בסיס חנקני, ATP, ADP, חלבונים, חומצות אמיניות, NADP, NAD

41. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 3

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות, גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה שיטות

דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / המשקל של האוראה, הוא רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי ביניים

ב. לרשותך נייר מילימטרי בנספח המצורף. הצג עליו בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 3. (7 נקודות)

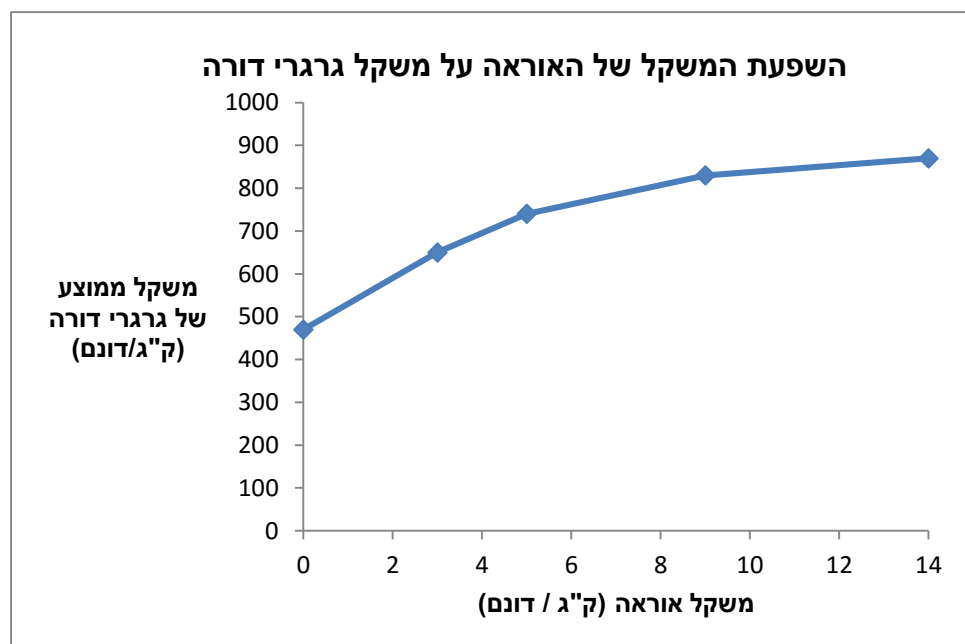
הצגה גרפית

100 – יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי

אין להוריד ציון אמ:

בחר בדיאגרמת עמודות בסעיף א, וסרטט נכון דיאגרמת עמודות בסעיף ב

דוגמה:



10 - 95 - ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) / גרף קטן מאד
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה להצגה הגרפית / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
רישום היחידות על הציר אינו מלא
הצגה גרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (סוג הגרף (שבחר)
קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה / חסרות נקודות
אם בחר בגרף רציף ולא חיבר נקודות

42. א. תאר את התוצאות של ניסוי 1 (שהצגת בגרף). (4 נקודות)

90 - 100 - תיאור נכון ומלא של התוצאות

דוגמה:

ככל שמשקל / כמות האוראה שהוספה גדולה יותר משקל [ממוצע] של גרגרי דורה גדול יותר.

ב. הסבר את התוצאות של ניסוי 1. בתשובתך התבסס גם על המידע שבפתיח לחלק ג ועל המידע שבשאלה 40 (5 נקודות).

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- ככל שמשקל האוראה שהוספה גדול יותר, כך נקלטת יותר אוראה ע"י שורשי הצמח,
- אוראז שבתאי הצמח מזרז את פירוק האוראה)
- בסיס האמון שמתקבל / החנקן שמשתחרר, מהווה חומר מוצא ליצור תרכובות חיוניות לצמח / תרכובות אורגניות
- אלה מנוצלות בתהליך בניית תאים חדשים / יצירת חומרי תשמורת / יצירת גרגרים [שהביומסה שלהם גדולה יותר] **אז:** התרכובות האורגניות גורמות לעלייה במשקל הזרעים

43. א. הסבר את התוצאות של ניסוי 2 המוצגות בטבלה 4 (2 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: תשובה מלאה תכלול את כל המרכיבים האלה:

- אוראז שבקרקה מזרז פירוק אוראה)
- בלי חימום כמות האוראה בקרקע יורדת במשך הזמן / לאחר חימום כמות האוראה בקרקע אינה יורדת במשך הזמן
- חימום בטמפ' גבוהה / עיקור, הורס / גורם לדנטורציה של האנזים / למות מיקרואורגניזמים שבקרקה

ב. הסבר את המשמעות של התוצאות שהתקבלו במכל ב בנוגע ליעילות הדישון באוראה (נקודה אחת)

יישום ידע מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: יעילות הדישון באוראה נמוכה יחסית / פוחתת [במשך הזמן] בגלל פעילות אוראז שבקרקה / של מיקרואורגניזמים [וחלק מתוצרי הפירוק מתאדים].

חוקרים מצאו שכאשר מוסיפים את חומר X לקרקע הוא מצב את פצילות האנזים אוראז שבקרקע.

החומר X אינו נקלט בשורשי הצמחים.

צליק לכתנן ניסוי שבו תיבדק ההשפעה של הוספת החומר X בכמויות שונות לקרקע על משקל היבול של זרעי דורה. הניסוי יערך בחלקות קרקע שמדליים בהן דורה ומדשנים אותן באוראה.

44. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי. (4 נקודות)

ניסוח השערה

90 – 100 – השערה מתאימה ומנוסחת היטב

דוגמה:

ככל שכמות חומר X גדולה יותר כך יגדל [עד גבול מסוים] משקל הגרגרים / יבול

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? בתשובתך הסבר גם כיצד התוצאות שקיבלת בחלק ב של הניסוי שערכת תומכות בהשערה. (5 נקודות)

יישום ידע קודם

90 – 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה:

בחלק ב / בניסוי שערכת, נחושת גופרתית עיכבה את האנזים / פחות אוראה התפרק / נוצר פחות בסיס האמוניום

ככל שכמות חומר X גדולה יותר כך פעילות האנזים [שבקרקע] קטנה יותר מתפרק פחות אוראה / נוצר פחות בסיס האמוניום. יותר אוראה נקלטת בשורשי הצמח. בתאי הצמח [נוצר יותר בסיס האמוניום] יש מקור חנקן המנוצל לבניית תרכובות אורגניות / תרכובות חיוניות והן משמשות לבניית תאים חדשים / יצירת זרעים ולהגדלת משקל הגרגרים או: ניתן להתייחס לכל תרכובת אורגנית ספציפית הקשורה לעלייה במשקל הזרעים

הערות:

1. אין להוריד ציון לתלמיד שרש את שני המרכיבים האחרונים בתשובתו לשאלה 42.
2. אם על פי התוצאות בחלק ב לא היה ציכוב של האנזים, אין להוריד 10% של המרכיב הראשון בדומה, אם לא הזכיר כלל את הניסוי בחלק ב.

בעיה 4

חלק א – השפעת ריסוק על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 3): בנוכחות גלוקוז צבע הריבוע שהצבע המקלון משתנה לירוק. ככל שריכוז הגלוקוז בתמיסה גבוה יותר, כך הצבע הירוק כהה יותר. אם הריבוע נשאר צהוב, משמע שאין גלוקוז בתמיסה.

46. א. האם בשתי הכוסות התקבל אותו ריכוז של גלוקוז? נמק על פי התוצאות שרשמת בסעיף ו ועל פי הקטע "לידיעתך". (3 נקודות)

הצרכ: יש לקרוא את הסעיפים א + ב לפני קביעת הציון

דיווח תוצאות ופירוש

90 - 100 - דיווח מלא, פירוש נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: ריכוז הגלוקוז גבוה יותר בכוס 2

נימוק: בכוס שבה הקובייה השלמה / בכוס 1 התקבל צבע צהוב / ירוק בהיר במקלון, ובכוס שבה הרסק / בכוס

2 התקבל במקלון צבע ירוק / ירוק כהה

אז: הצבע שהתקבל במקלון שבכוס שבה הרסק / כוס 2 היה כהה יותר

ב. הסבר את התוצאות (ריכוזי הגלוקוז) שהתקבלו בשתי הכוסות. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: הריסוק גרם להרס תאים / פגע בקרוםי תאים רבים / הגדיל את שטח הפנים של הרקמה שבא במגע

עם התמיסה החיצונית ויותר גלוקוז יצא לתמיסה [החיצונית].

חלק ב - השפעת טמפרטורה על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 6): תמיסת KMnO_4 היא בעלת צבע סגול והיא מאבדת את הצבע בנוכחות חומרים מחזרים כגון גלוקוז. ככל שכמות החומרים המחזרים גדולה יותר, קצב היעלמות הצבע מהיר יותר.

47. השלם בעמודות 2, 3 בטבלה שבמחברתך את הפרטים של מערך הניסוי. (9 נקודות)

(סעיף יט: מדוד ורשום בטבלה 1 שבמחברתך את הזמן שעבר עד היעלמות הצבע בכל אחת

מן המבחנות. אם במבחנה מסוימת הצבע לא נעלם כעבור 7 דקות מן השעה שרשמת בסעיף

יח, רשום בצמודה 6 את צבע התמיסה במבחנה.)

דיווח מערך הניסוי ותוצאות

100 - דיווח מלא של מערך הניסוי ותוצאותיו

דוגמה: טבלה 1 (כוללת גם את דיווח התוצאות מסעיף יט)

הצרכ: אין להוריד ציון אט-

1. בנוסף לצבע בצמודה 6 רשם בצמודה 5 ללבי מבחנות 1, 2 "הצבע לא נעלם"

2. בנוסף לזמן שעבר... בצמודה 5 רשם בצמודה 6 ללבי מבחנות 1, 2 "צבע שקוף".

3. דיווח שהצבע במבחנה 1 נעלם לאחר יותר מ- 7 דקות

4. אם רשם את הזמן שעבר... במבחנה 1 בשניות, ואת הזמן שעבר... במבחנה 2 בדקות

טבלה 1

6	5	4	3	2	1
צבע התמיסה כעבור 7 דקות מהוספת KMnO_4	הזמן שעבר עד היעלמות הצבע (דקות)	המבחנה שבה הנוזל הנבדק	הטיפול המקדים: הטמפרטורה שהתיבות שבו בה ($^{\circ}\text{C}$)	מספר התיבות	המבחנה
	0.5	א1	75	5	א
	2	ב1	45	5	ב
סגול		ג1	10	5	ג
סגול		ד1			

48. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: הטמפרטורה [בה שבו התיבות / בטיפול המקדים / של המים]

49. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה תלוי

דוגמאות: 1. מידת הפגיעה בקרום התאים

2. קצב / שיעור / מידת יציאת החומרים [המחזרים] מהתאים / הדיפוזיה

3. כמות החומרים [המחזרים] שיצאו מהתאים במשך 5 דקות

4. מידת חדירות קרום התא.

ב. התבסס על הקטע "לידיעתך" שבעמוד 6, והסבר את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך הבדיקה שלו. (4

נקודות)

הצגת: יש להצריך סעיף זה על פי התשובה לסעיף א כעכאלה.

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

90 - 100 - מסביר נכון את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך המדידה.

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין סעיפים א ו-ב.

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לבין דרך המדידה (תשובת התלמיד בסעיף ב)
מידת הפגיעה בקרום התאים או: קצב הדיפוזיה	ככל שהפגיעה בקרום רבה יותר / ככל שקצב הדיפוזיה גבוה יותר, יותר חומרים יוצאים מהתאים והם גורמים לצבע הסגול / לצבע ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר
קצב יציאת החומרים מהתאים או: כמות החומרים שיצאו מהתאים במשך 5 דקות	ככל שיותר חומרים יוצאים מהתאים הם גורמים לצבע הסגול / לצבע ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר

50. א. הסבר את התוצאות שהתקבלו במבחנות א1 – ג1. (6 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

הצרה: יש להצריך את התשובה בהתאם לתוצאות התלמיד בטבלה 1

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- פגיעה או אי פגיעה בקרום / בברנות או התייחסות לקצב הדיפוזיה
- חומרים יוצאים או לא יוצאים לתמיסה החיצונית
- חל שינוי או לא חל שינוי בצבע התמיסה
- דרוג נכון ומתאים לתוצאות של השפעת הטמפרטורה

הצרה: אין להוריד ציון אם תלמי טמפרטורה אחת התלמיד התייחס לכל המרכיבים fe התשובה, ולתלמי הטמפרטורות האחרות התייחס רק לאחד מfe המרכיבים הראשונים.

ב. מבחנה ד1 היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה בניסוי זה. (3 נקודות)

הבנת מערך ניסוי (הבקרה)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות הבקרה

דוגמאות: 1. כדי לבדוק אם במשך הניסוי הצבע של $KMnO_4$ נעלם

2. להראות שמקור החומרים שגורמים לשינוי הצבע הוא בתאי הקולרבי

3. כדי להשוות את צבע התמיסה שבה לצבע התמיסות במבחנות הניסוי / מדד לצבע ההתחלתי של $KMnO_4$ -ה

51. א. ציין שני גורמים שנשארו קבועים במהלך הניסוי. (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

90 - 100 - מזהה כהלכה גורמים קבועים רלוונטיים

דוגמה: על התלמיד לציין שני גורמים קבועים.

גודל כל תיבה, מספר התיבות, מספר טיפות $KMnO_4$, ריכוז התחלתי של $KMnO_4$, נפח המים בו שרו התיבות, משך זמן השהייה באמבט, מספר החיתוכים, מספר השטיפות, האורגניזם הנבדק - או כל גורם מתאים אחר.

ב. בחר באחד מן הגורמים שצינת, והסבר מדוע חשוב לשמור אותו קבוע. (3 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (גורם קבוע)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות השמירה על גורם קבוע

דוגמה: גודל כל תיבה / מספר קוביות - משפיע על מספר התאים שנפגעו / על כמות החומרים שיוצאים מהתאים / על שטח הפנים דרכו יוצאים החומרים בדיפוזיה. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטמפרטורה / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים
או: ריכוז/מספר טיפות $KMnO_4$ / נפח הנוזל [בו שרו התיבות] - קצב העלמות הצבע תלוי ביחס הכמותי בין החומרים שיוצאים מהתאים ובין ה- $KMnO_4$. אם הריכוז / הנפח יהיה שונה לא תהיה משמעות להשוואה בין התוצאות. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטמפרטורה / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים
או: משך זמן השהייה באמבט - משפיע על כמות החומרים שיוצאים מהתאים / על מידת הפגיעה בתאים. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטמפרטורה / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

בניסוי דומה לניסוי שצרכת לא השליכו את התיבות שהיו במבחנה א לאחר הפרדתן מהנוזל, אלא הצביעו אותן למבחנה אחרת (א2) שבה 8 מ"ל מיט מזוקקים. בדקו את הנוזל שבמבחנה א2 באותה הדרך, והתוצאה הייתה 36 צלצו נצלצו כצבוק כרק זמן ארוך יותר מאשר במבחנה א1.

52. הסבר מדוע יש הבדל בין משך הזמן שעבר עד היעלמות הצבע במבחנה א2 ובין משך הזמן שעבר במבחנה א1. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: מפל הריכוזים בין החומרים שנותרו בתוך התאים לבין המים קטן יותר ולכן קצב הדיפוזיה נמוך יותר [ולכן במבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].
אז: בתוך התאים שבמבחנה א2 נותרו מעט חומרים, ולכן ייצאו [בדיפוזיה] פחות חומרים [ולכן במבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].

53. הנח שבמקום הבדיקה שערכת באמצעות KMnO_4 היית בודק את הנוזל שבמבחנות א1-1ד באמצעות מקלונים לבדיקת גלוקוז. דרג את ריכוז הגלוקוז שהיית מקבל (באמצעות המקלונים) בכל אחת מן המבחנות **א1 - 1ד** (מהריכוז הגבוה ביותר לריכוז הנמוך ביותר). (4 נקודות)

הבנת מערך הניסוי ותוצאותיו ויישום בעזרת דרך מדידה שונה

100 - מנבא נכון את התוצאות בעזרת שיטת מדידה שונה

דוגמה: [הריכוז הכי גבוה] א1, ב1, ג1, [הריכוז הכי נמוך] ד1

הערה: תתקבל גם תשובה שבה מבחנות ב1 ו-1ד א1 ו-1ד נמצאות באותה דרגה.

54. הסבר מהי החשיבות של הגלוקוז לתהליכי הגדילה של צמחים. (6 נקודות)

יישום ידע קודם

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: גלוקוז הוא חומר מוצא לתהליך הנשימה התאית בו מופקת אנרגיה [זמינה] הדרושה לחלוקת תאים / לבנייה
אז: גלוקוז הוא חומר מוצא לבניית חלבונים / תאית / דנ"א הדרושים לבניית רקמות / לחלוקת תאים.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי - השפעת חשיפה מוקדמת לטמפרטורות נמוכות על עמידות הצמחים לקרה

לידיעתך (צמ' 8): כשרקמת צמח קופאת, היא נילווקה. אחד מן הנזקים
לצמח נגרם כאשר המים שברקמות הצמח קופאים, ונצרים מהם גבישי
קרח. גבישים אלה פוצצים תאים קרואי התאים.

55. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 2.

א. איזה סוג של הצגה גרפית, גרף רציף או דיאגרמת עמודות, הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות? נמק
את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה את בחירת סוג הגרף

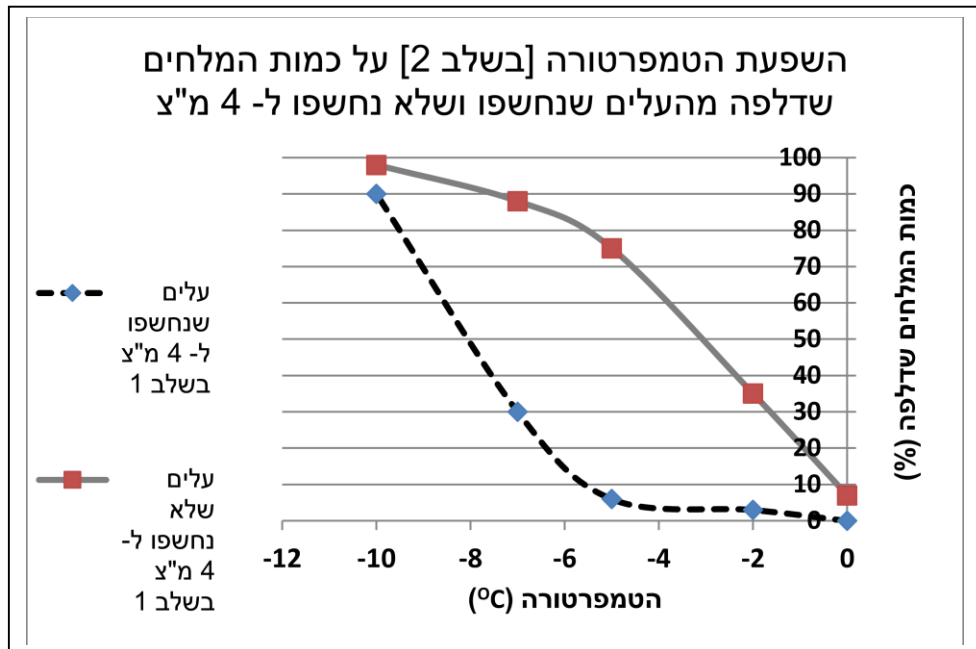
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הטמפרטורה בה שהו התיבות [בשלב 2 של הניסוי] הוא משתנה רציף / כמותי /
מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

ב. לפניך מערכת צירים המתאימה למקרה שבו ערכי ציר ה-X הם שליליים. העזר במערכת הצירים הזו והצג
בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה 2 על הנייר המילימטרי שבנספח המצורף. (7 נקודות)

הצגה גרפית

100 - יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי



אין להוריד ציון אם:

- * בחר בסעיף א בדיאגרמת עמודות וסרטוט נכון דיאגרמה כזו בסעיף ב
- * רשם במקרא "קבוצה א, קבוצה ב" או "נחשפו לקור, לא נחשפו לקור"

ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) או הגרף קטן מאד
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
סרטוט רק את אחד העקומים
סרטוט נכון את שני העקומים על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
לא הזכיר בכותרת את אחד המשתנים הבלתי תלויים: הטמפרטורה [בשלב 2] או קבוצות העלים
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר ואין ערכים על הציר
רשם על ציר X ברביע הראשון (מימין לציר Y) ערכים שליליים
רשם על ציר X ברביע השני (משמאל לציר Y) ערכים חיוביים
אין מקרא או מקרא לא מתאים
המשתנה על ציר X הוא מספר (1, 2, 3, 4, 5)
קנה המידה בציר X או בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

56. תאר את תוצאות הניסוי. בתיאורך כתוב גם על ההבדל בין שתי הקבוצות. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור מלא ומתאים לתוצאות

דוגמה: בשתי הקבוצות ככל שהטמפרטורה בה שהו המבחנות הייתה נמוכה יותר [יותר שלילית], כך כמות המלחים שדלפה הייתה גדולה יותר.

בכל הטמפרטורות, כמות המלחים שדלפה מהעלים שלא נחשפו ל- 4°C , גבוהה יותר מזו שדלפה מהעלים שנחשפו.

בעלים שנחשפו ל- 4°C / בקבוצה א, עד לטמפרטורה של 5°C - דלפו מעט מלחים, ומטמפרטורה של 5°C - כמות המלחים שדלפה עלתה באופן תלול.

הצרה: אין להוריד ציון אם במרכיב הראשון התייחס לכל עקום בנפרד.

57 א. הסתמך על הגרף שסרטטת, וקבע באיזו טמפרטורה דלפו 50% מן המלחים מתאי העלים שבקבוצה ב של זן A. (5 נקודות)

קריאת גרף

100 - קריאת נתון מתוך הגרף / הטבלה

דוגמה: 3 "מינוס / -" מ"צ / $^{\circ}\text{C}$

הצרה: אין להוריד ציון אם -

1. ציון צרף בין 2°C - ל- 4°C .

2. כתוצאה מסימון שאיננו הנקודות בארץ, ציון צרף שחורג מטווח זה.

ב. בזן אחר של תודרנית (זן B) שלא עבר חשיפה מוקדמת לטמפרטורה נמוכה, 50% מן המלחים דולפים מן התאים בטמפרטורה 8.0°C . קבע איזה משני הזנים, זן A או זן B, עלול להיפגע יותר מקרה. הסבר כיצד קבעת זאת. (4 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: זן A [עלול להיפגע יותר מקרה]

נימוקים: 1. כי בטמפרטורה של 8°C דולפים ממנו כ- 90% מהמלחים

2. כי כבר בטמפרטורה של 3°C דולפים ממנו 50% מהמלחים

3. כי בזן B רק כשהטמפרטורה יורדת ל- 8°C דולפים 50%

58. מחקרים מלמדים כי יש צמחים שכאשר הם נחשפים לטמפרטורות נמוכות, נוצרות

בתאיהם תרכובות אורגניות מסוימות. בנוכחות התרכובות האלה נוזלי התא קופאים בטמפרטורה נמוכה יותר מאשר בלעדיהן. כיצד עובדות אלה עשויות להסביר את התוצאות שהתקבלו בצמחים שבקבוצה א (בהשוואה לקבוצה ב)? (5 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: כאשר יש עליה בריכוז / בכמות התרכובות האורגניות [המסוימות] בתאים תאי הצמח לא קופאים [בקרה / כשהטמפרטורה ירדה מתחת לאפס], קרומי התאים לא נפגעים ומלחים לא דולפים מהם

בניסוי אחר רצו החוקרים לבדוק כיצד משפיעה חשיפה מוקדמת לטמפרטורות נמוכות על קצב תהליך הפוטוסינתזה במחית תודרנית מלן A. הם לקחו מחית משתי הקבוצות, א ו-ב, לאחר שכל אחת מהן (המתואר בצמוד 8), והעבירו אותם לטמפרטורה של 5°C . כעבור יומיים העבירו את המחית לתנאים מיטביים (אופטימליים) לטמפרטורה של 24°C .

59. א. באיזו קבוצה, א או ב, היה הקצב של תהליך הפוטוסינתזה מהיר יותר? (2 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: בקבוצה א / בעלים שנחשפו לטמפרטורה נמוכה / ל- 4°C [קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר]

ב. מהו הבסיס הביולוגי לתשובתך? (5 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמאות: 1. בצמחים שנחשפו ל- 4°C / בקבוצה א דלפו פחות מלחים. המלחים חיוניים לשמירה על מאזן מים / לתפקוד תקין של אנזימים / לבניית תרכובות / לקיום תהליכים המתרחשים בתא שחשובים לקיום פוטוסינתזה

2. בצמחים שלא נחשפו ל- 4°C / בקבוצה ב נפגעו קרומים ששלמותם חיונית לתהליכים המתקיימים בתא ולכן נפגע תהליך הפוטוסינתזה

3. בצמחים שלא נחשפו לטמפרטורה נמוכה קרומי הכלורופלסטים [ולכן נפגע תהליך הפוטוסינתזה]

בעיה 5

חלק א – השפעת ריסוק על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 3): בנוכחות גלוקוז צבע הריבוע שבקצה המקלון משתנה לירוק. ככל שריכוז הגלוקוז בתמיסה גבוה יותר, כך הצבע הירוק כהה יותר. את הריבוע נשאר צהוב, משמע שאין גלוקוז בתמיסה.

61. א. האם בשתי הכוסות התקבל אותו ריכוז של גלוקוז? נמק על פי התוצאות שרשמת בסעיף ו ועל פי הקטע "לידיעתך". (3 נקודות)

הצרכ: יש לקרוא את הסעיפים א + ב לפני קביעת הציון

דיווח תוצאות ופירוש

90 - 100 - דיווח מלא, פירוש נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: ריכוז הגלוקוז גבוה יותר בכוס 2

נימוק: בכוס שבה הקובייה השלמה / בכוס 1 התקבל צבע צהוב / ירוק בהיר במקלון, ובכוס שבה הרסק / בכוס 2 התקבל במקלון צבע ירוק / ירוק כהה

אז: הצבע שהתקבל במקלון שבכוס שבה הרסק / כוס 2 היה כהה יותר

ב. הסבר את התוצאות (ריכוזי הגלוקוז) שהתקבלו בשתי הכוסות. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: הריסוק גרם להרס תאים / פגע בקרומי תאים רבים / הגדיל את שטח הפנים של הרקמה שבא במגע עם התמיסה החיצונית ויותר גלוקוז יצא לתמיסה [החיצונית].

חלק ב - השפעת טיפולים שונים על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 6): תמיסת KMnO_4 היא בעלת צבע סגול, והיא מאבדת את צבעה בנוכחות חומרים מחזרים כגון גלוקוז. ככל שכמות החומרים המחזרים גדולה יותר, קצה היצואות הצבע מהיר יותר.

62. השלם בעמודות 2, 3 בטבלה שבמחברתך את הפרטים של מערך הניסוי. (9 נקודות)

(סעיף כב: מדוד ורשום בטבלה 1 שבמחברתך את הזמן שעבר עד היצואות הצבע בכל אחת מן המבחנות. את המבחנה מסוימת הצבע לא נצלט כעבור 7 דקות מהשעה שרשמת בסעיף כא, רשום בצמודה 6 את צבע התמיסה במבחנה.)

דיווח מערך הניסוי ותוצאות

100 - דיווח מלא של מערך הניסוי ותוצאותיו

דוגמה: טבלה 1 (כוללת גם את דיווח התוצאות מסעיף כב)

הצרכ: אין להוריד ציון אט-

1. בנוסף לצבע בצמודה 6, רשם בצמודה 5 לצבי מבחנות א, ד "הצבע לא נצלט"
2. בנוסף לזמן שעבר... בצמודה 5 רשם בצמודה 6 לצבי מבחנות א1, ב1 "צבע שקוף"
3. דיווח שהצבע במבחנה 11 נצלט לאחר יותר מ-7 דקות.
4. את רשם את הזמן שעבר... במבחנה א1 בשניות, ואת הזמן שעבר... במבחנה ב1 בדקות

טבלה 1

1	2	3	4	5	6
המבחנה	מספר התיבות	סוג הטיפול המקדים	המבחנה שבה נבדק הנוזל	הזמן שעבר עד היעלמות הצבע (דקות)	צבע התמיסה כעבור 7 דקות מהוספת KMnO_4
א	5	חימום [ל-75°]	א1	0.3	
ב	5	הקפאה [והפשרה]	ב1	1	
ג	5	ללא טיפול / בטמפרטורת החדר	ג1		סגול
			ד1		סגול

63. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: סוג הטיפול המקדים שעברו הקוביות: חימום, הקפאה [והפשרה], וללא טיפול
או: הטמפרטורה בטיפול המקדים

64 א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה תלוי

דוגמאות: 1. מידת הפגיעה בקרום התאים

2. קצב / שיעור / מידת יציאת החומרים [המחזרים] מהתאים

3. כמות החומרים [המחזרים] שיצאו מהתאים במשך 5 דקות

4. מידת חדירות קרום התא.

ב. התבסס על הקטע "לידיעתך" שבעמוד 6, והסבר את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך הבדיקה שלו. (4 נקודות)

הצגת: יש להצריך סעיף זה על פי התשובה לסעיף א כהלכה.

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

90 - 100 - מסביר נכון את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך המדידה.

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין סעיפים א ו-ב.

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לבין דרך המדידה (תשובת התלמיד בסעיף ב)
מידת הפגיעה בקרום התאים	ככל שהפגיעה בקרומים רבה יותר, יותר חומרים יוצאים מהתאים והם גורמים לצבע הסגול / לצבע ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר
קצב יציאת החומרים מהתאים או: כמות החומרים שיצאו מהתאים במשך 5 דקות	ככל שיותר חומרים יוצאים מהתאים הם גורמים לצבע הסגול / לצבע ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר

65 א. הסבר את ההבדל בין התוצאות שהתקבלו במבחנות א1 וב1 ובין התוצאה שהתקבלה במבחנה ג1. (6 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

הצרה: יש להצריך את התשובה בהתאם לתוצאות התלמיד בטבלה 1

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- פגיעה או אי פגיעה בקרום / בבררנות
 - חומרים יוצאים או לא יוצאים לתמיסה החיצונית
 - חל שינוי או לא חל שינוי בצבע התמיסה
 - דרוג נכון ומתאים לתוצאות של השפעת הטיפול
- הצרה:** אין להוריד ציון אם לאבי טיפול אחד התלמיד התייחס לכל המרכיבים של התשובה, ולאבי הטיפולים האחרים התייחס רק לאחד של המרכיבים הראשונים.

ב. מבחנה ד1 היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה בניסוי זה. (3 נקודות)

הבנת מערך ניסוי (הבקרה)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות הבקרה

דוגמה: 1. כדי לבדוק אם במשך הניסוי הצבע של KMnO_4 נעלם

2. להראות שמקור החומרים שגורמים לשינוי הצבע הוא בתאי הקולרבי

3. כדי להשוות את צבע התמיסה שבה לצבע התמיסות במבחנות הניסוי / מדד לצבע ההתחלתי של KMnO_4 -ה

66 א. ציין שני גורמים שנשארו קבועים במהלך הניסוי. (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

90 - 100 - מזהה כהלכה גורמים קבועים רלוונטיים

דוגמה: על התלמיד לציין שני גורמים קבועים.

גודל כל תיבה, מספר התיבות, מספר טיפות KMnO_4 , ריכוז התחלתי של KMnO_4 , נפח המים בו שרו התיבות, משך זמן השהייה במים, מספר החיתוכים, מספר השטיפות, האורגניזם הנבדק - או כל גורם מתאים אחר.

ב. בחר באחד מן הגורמים שציננת, והסבר מדוע חשוב לשמור אותו קבוע. (3 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (גורם קבוע)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות השמירה על גורם קבוע

דוגמה: גודל כל תיבה / מספר קוביות - משפיע על מספר התאים שנפגעו / על כמות החומרים שיוצאים מהתאים / על שטח הפנים דרכו יוצאים החומרים בדיפוזיה. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

א: ריכוז / מספר טיפות KMnO_4 / נפח הנוזל [בו שרו התיבות] - קצב העלמות הצבע תלוי ביחס הכמותי בין החומרים שיוצאים מהתאים ובין ה- KMnO_4 . אם הריכוז / הנפח יהיה שונה לא תהיה משמעות להשוואה בין התוצאות. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים **א:** משך זמן השהייה במים - משפיע על כמות החומרים שיוצאים מהתאים ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

בניסוי דומה לניסוי עצרכת לא השליכו את התיבות שהיו במבחנה א לאחר הפרדתן מהנוזל, אלא הצבירו אותן למבחנה אחרת (א2) שבה 8 מ"ל מים מלוקקים. בדקו את הנוזל שבמבחנה א2 באותה הדרך, והתוצאה הייתה שצבעו נצלט כצבע כרק זמן ארוך יותר מאשר במבחנה א1.

67. הסבר מדוע יש הבדל בין משך הזמן שעבר עד היעלמות הצבע במבחנה א2 ובין משך הזמן שעבר במבחנה א1. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: מפל הריכוזים בין החומרים שנותרו בתוך התאים לבין המים קטן יותר ולכן קצב הדיפוזיה נמוך יותר [ולכן מבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].

אז: בתוך התאים שבמבחנה א2 נותרו מעט חומרים, ולכן ייצאו [בדיפוזיה] פחות חומרים [ולכן במבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].

68. הנח שבמקום הבדיקה שערכת באמצעות KMnO_4 היית בודק את הנוזל שבמבחנות

א1-ד1 באמצעות מקלונים לבדיקת גלוקוז. דרג את ריכוז הגלוקוז שהיית מקבל (באמצעות המקלונים) בכל אחת מן המבחנות א1 – ד1 (מהריכוז הגבוה ביותר לריכוז הנמוך ביותר). (4 נקודות)

הבנת מערך הניסוי ותוצאותיו ויישום בעזרת דרך מדידה שונה

100 - מנבא נכון את התוצאות בעזרת שיטת מדידה שונה

דוגמה: [הריכוז הכי גבוה] א1, ב1, ג1, [הריכוז הכי נמוך] ד1

הצגה: תתקבל טבלה שבה מופיעות א1, ב1, ג1, ד1 ו-א1, ב1, ג1, ד1 נמצאות באותה דרגה.

69. הסבר מהי החשיבות של הגלוקוז לתהליכי הגדילה של צמחים. (6 נקודות)

יישום ידע קודם

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: גלוקוז הוא חומר מוצא לתהליך הנשימה התאית בו מופקת אנרגיה [זמינה] הדרושה לחלוקות תאים / לבנייה

אז: גלוקוז הוא חומר מוצא לבניית חלבונים / תאית / דנ"א הדרושים לבניית רקמות / לחלוקות תאים

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי - השפעת חשיפה מוקדמת לטמפרטורות נמוכות על עמידות הצמחים לקרה

לידיעתך (צמ' 8): כשרקמת נמצאת קופאת, היא נלוקה. אחד מן הנלקים נמצא נאכר כאשר המים שברקמות הנמצאת קופאים, ונוצרים מהם גבישי קרח. גבישים אלה פועלים כפגמונים על קרוואי התאים.

70. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 2.

א. איזה סוג של הצגה גרפית, גרף רציף או דיאגרמת עמודות, הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה את בחירת סוג הגרף

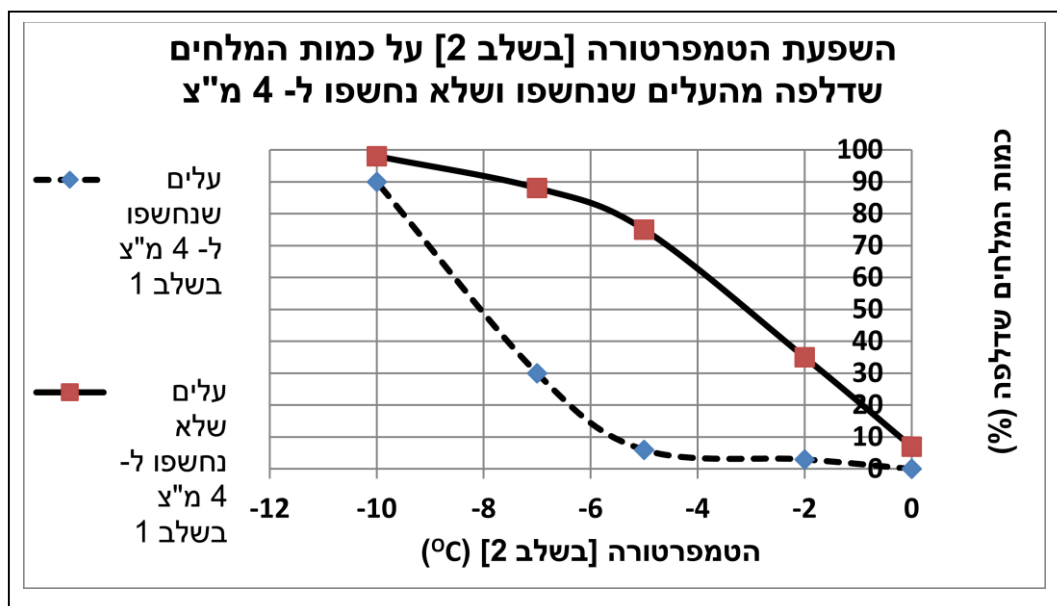
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הטמפרטורה בה שהו התיבות [בשלב 2 של הניסוי] הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

ב. לפניך מערכת צירים המתאימה למקרה שבו ערכי ציר ה-X הם שליליים. היעזר במערכת הצירים הזו והצג בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה 2 על הנייר המילימטרי שבנספח המצורף. (7 נקודות)

הצגה גרפית

100 - יש כותרת, הבחירה של המשתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי



אין להוריד ציון אם:

- * בחר בסעיף א בדיאגרמת עמודות וסרטט נכון דיאגרמה כזו בסעיף ב
- * רשם במקרא "קבוצה א, קבוצה ב" או "נחשפו לקור, לא נחשפו לקור"

ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) או הגרף קטן מאד
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
סרטט רק את אחד העקומים
סרטט נכון את שני העקומים על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
לא הזכיר בכותרת את אחד המשתנים הבלתי תלויים: הטמפרטורה [בשלב 2] או קבוצות העלים
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר ואין ערכים על הציר
רשם על ציר X ברביע הראשון (מימין לציר Y) ערכים שליליים
רשם על ציר X ברביע השני (משמאל לציר Y) ערכים חיוביים
אין מקרא או מקרא לא מתאים
המשתנה על ציר X הוא מספר (1, 2, 3, 4, 5)
קנה המידה בציר X או בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

71. תאר את תוצאות הניסוי. בתיאורך כתוב גם על ההבדל בין שתי הקבוצות. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור מלא ומתאים לתוצאות

דוגמה: בשתי הקבוצות ככל שהטמפרטורה בה שהו המבחנות הייתה נמוכה יותר [יותר שלילית], כך כמות המלחים שדלפה הייתה גדולה יותר.

בכל הטמפרטורות, כמות המלחים שדלפה מהעלים שלא נחשפו ל- 4°C , גבוהה יותר מזו שדלפה מהעלים שנחשפו.

בעלים שנחשפו ל- 4°C / בקבוצה א, עד לטמפרטורה של 5°C - דלפו מעט מלחים, ומטמפרטורה של 5°C - כמות המלחים שדלפה עלתה באופן תלול

הצרה: אין להוריד ציון אם בארכיב הראשון *התשובה התייחס לכל צקוט בנפרד.*

72 א. הסתמך על הגרף שסרטטת, וקבע באיזו טמפרטורה דלפו 50% מן המלחים מתאי העלים שבקבוצה ב של זן A. (5 נקודות)

קריאת גרף

100 - קריאת נתון מתוך הגרף / הטבלה

דוגמה: 3 "מינוס / -" מ"צ / $^{\circ}\text{C}$

הצרה: אין להוריד ציון אם -

1. ציון צרק בין 2°C ל- 4°C .

2. כתוצאה מסימון שאיננו הנקודות בארץ ציון צרק שחורט מלווח זה.

ב. בזן אחר של תודרנית (זן B) שלא עבר חשיפה מוקדמת לטמפרטורה נמוכה, 50% מן המלחים דולפים מן התאים בטמפרטורה 8.0°C . קבע איזה משני הזנים, זן A או זן B, עלול להיפגע יותר מקרה. הסבר כיצד קבעת זאת. (4 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: זן A [עלול להיפגע יותר מקרה]

נימוקים: 1. כי בטמפרטורה של 8°C - דולפים ממנו כ- 90% מהמלחים

2. כי כבר בטמפרטורה של 3°C - דולפים ממנו 50% מהמלחים

3. כי בזן B רק כשהטמפרטורה יורדת ל- 8°C - דולפים 50%

73. מחקרים מלמדים כי יש צמחים שכאשר הם נחשפים לטמפרטורות נמוכות, נוצרות

בתאיהם תרכובות אורגניות מסוימות. בנוכחות התרכובות האלה נזלי התא קופאים בטמפרטורה נמוכה יותר מאשר בלעדיהן. כיצד עובדות אלה עשויות להסביר את התוצאות שהתקבלו בצמחים שבקבוצה א (בהשוואה לקבוצה ב)? (5 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: כאשר יש עליה בריכוז / בכמות התרכובות האורגניות [המסוימות] בתאים, תאי הצמח לא קופאים [ב־קרה / כשהטמפרטורה ירדה מתחת לאפס], קרומי התאים לא נפגעים ומלחים לא דולפים מהם

בניסוי אחר רצו החוקרים לבדוק כיצד משפיעה חשיפה מוקדמת לטמפרטורות נמוכות על קצב תהליך הפוטוסינתזה במחית תודנית מלן A. הם לקחו מחית משתי הקבוצות, א ו-ב, לאחר שכל אחת מהן (המתואר בצמוד 8), והעבירו אותם לטמפרטורה של 5°C –. כעבור יומיים העבירו את המחית לתנאים מיטביים (אופטימליים) לטמפרטורה של 24°C .

74. א. באיזו קבוצה, א או ב, היה הקצב של תהליך הפוטוסינתזה מהיר יותר? (2 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: בקבוצה א / בעלים שנחשפו לטמפרטורה נמוכה / ל- 4°C [קצב הפוטוסינתזה היה מהיר יותר]

ב. מהו הבסיס הביולוגי לתשובתך? (5 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמאות: 1. בצמחים שנחשפו ל- 4°C / בקבוצה א דלפו פחות מלחים. המלחים חיוניים לשמירה על מאזן מים / לתפקוד תקין של אנזימים / לבניית תרכובות / לקיום תהליכים המתרחשים בתא שחשובים לקיום פוטוסינתזה

2. בצמחים שלא נחשפו ל- 4°C / בקבוצה ב נפגעו קרומים ששלמותם חיונית לתהליכים המתקיימים בתא, ולכן נפגע תהליך הפוטוסינתזה

3. בצמחים שלא נחשפו לטמפרטורה נמוכה נפגעו קרומי הכלורופלסטים [ולכן נפגע תהליך הפוטוסינתזה]

בעיה 6

חלק א – השפעת ריסוק על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 3): בנוכחות אלוקול צבע הריבוע שבקצה המקלון משתנה לירוק. ככל שריכוז האלוקול בתמיסה גבוה יותר, כך הצבע הירוק כהה יותר. אם הריבוע נשאר צהוב, משמע שאין אלוקול בתמיסה.

76. א. האם בשתי הכוסות התקבל אותו ריכוז של גלוקוז? נמק על פי התוצאות שרשמת בסעיף ו ועל פי הקטע "לידיעתך". (3 נקודות)

הצרה: יש לקרוא את הסעיפים א + ב לפני קביעת הציון

דיווח תוצאות ופירוש

90 - 100 - דיווח מלא, פירוש נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: ריכוז הגלוקוז גבוה יותר בכוס 2

נימוק: בכוס שבה הקובייה השלמה / בכוס 1 התקבל צבע צהוב / ירוק בהיר במקלון, ובכוס שבה הרסק / בכוס

2 התקבל במקלון צבע ירוק / ירוק כהה

אז: הצבע שהתקבל במקלון שבכוס שבה הרסק / כוס 2 היה כהה יותר

ב. הסבר את התוצאות (ריכוזי הגלוקוז) שהתקבלו בשתי הכוסות. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: הריסוק גרם להרס תאים / פגע בקרומי תאים רבים / הגדיל את שטח הפנים של הרקמה שבא במגע עם התמיסה החיצונית ויותר גלוקוז יצא לתמיסה [החיצונית]

חלק ב: השפעת טיפולים שונים על רקמת קולרבי

לידיעתך (צמ' 5): דטרננט ואתנול (סול של כוהל) הם חומרים הממסים שומנים כאן כוספולפידיים.

לידיעתך (צמ' 6): תמיסת KMnO_4 היא בעלת צבע סגול והיא מאבדת את צבעה בנוכחות חומרים מחזרים כאן אלוקול. ככל שכמות החומרים המחזרים גדולה יותר, קצב היעלמות הצבע מהיר יותר.

77. השלם בעמודות 2, 3 בטבלה שבמחברתך את הפרטים של מערך הניסוי. (9 נקודות)

(סעיף כג: מדוד ורשום בטבלה 1 שבמחברתך את הזמן שעבר עד היעלמות הצבע בכל אחת מן המבחנות. אם במבחנה מסוימת הצבע לא נעלם כעבור 7 דקות מהשעה שרשמת בסעיף כב, רשום במדוד 6 את צבע התמיסה במבחנה.)

דיווח מערך הניסוי ותוצאות

100 - דיווח מלא של מערך הניסוי ותוצאותיו

דוגמה: טבלה 1 כוללת גם את דיווח התוצאות מסעיף כג)

הצרה: אין להוריד ציון אם –

1. בנוסף לצבע במדוד 6, רשם במדוד 5 לאבי מבחנות א, ד "הצבע לא נעלם"
2. בנוסף לזמן שעבר... במדוד 5 רשם במדוד 6 לאבי מבחנות א, ב "צבע שקוף".
3. דיווח הצבע במבחנה א לא נעלם כעבור יותר מ- 7 דקות.
4. אם רשם את הזמן שעבר... במבחנה א בשניות, ואת הזמן שעבר... במבחנה ב בדקות

טבלה 1

1	2	3	4	5	6
המבחנה	מספר התיבות	סוג הטיפול המקדים	המבחנה שבה נבדק הנוזל	הזמן שעבר עד היעלמות הצבע (דקות)	צבע התמיסה כעבור 7 דקות מהוספת KMnO_4
א	5	אתנול	א1	0.6	
ב	5	דטרגנט	ב1	2	
ג	5	מים	ג1		סגול
			ד1		סגול

78. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה הבלתי תלוי

דוגמה: סוג החומר [בו שרו התיבות] / הטיפול המקדים / השריה ב: דטרגנט, אתנול ומים

79. א. מהו המשתנה התלוי שנבדק בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

100 - מזהה נכון את המשתנה תלוי

דוגמאות: 1. מידת הפגיעה בקרום התאים

2. קצב / שיעור / מידת יציאת החומרים [המחזרים] מהתאים

3. כמות החומרים [המחזרים] שיצאו מהתאים במשך 5 דקות

4. מידת חדירות קרום התא

ב. התבסס על הקטע "לידיעתך" שבעמוד 6, והסבר את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך הבדיקה שלו. (4 נקודות)

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

הצרכים: יש להצריך סעיף זה על פי התשובה לסעיף א שכתבה.

90 - 100 - מסביר נכון את הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך המדידה.

דוגמה: בטבלה מוצג הקשר בין סעיפים א ו-ב.

משתנה תלוי (תשובת התלמיד בסעיף א)	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לבין דרך המדידה (נבדק בסעיף ב)
מידת הפגיעה בקרום התאים	ככל שהפגיעה בקרומים רבה יותר, יותר חומרים יוצאים מהתאים והם גורמים לצבע הסגול / ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר
קצב יציאת החומרים מהתאים או: כמות החומרים שיצאו מהתאים במשך 5 דקות	ככל שיותר חומרים יוצאים מהתאים הם גורמים לצבע הסגול / ה- KMnO_4 להיעלם מהר יותר

80. א. הסבר את ההבדל בין התוצאות שהתקבלו במבחנות א1 ו-ב1, ובין התוצאה שהתקבלה במבחנה ג1. (6 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

הצרה: יש להצריך את התשובה בהתאם לתוצאות התלמיד בטבלה 1

דוגמה: תשובה מלאה צריכה לכלול את כל המרכיבים האלה:

- פגיעה או אי פגיעה בקרום / בבררנות
 - חומרים יוצאים או לא יוצאים לתמיסה החיצונית
 - חל שינוי או לא חל שינוי בצבע התמיסה
 - דרוג נכון ומתאים לתוצאות של השפעת החומרים השונים
- הצרה: אין להוריד ציון אם תלמידי אחד הטיפולים התלמיד התייחס לכל המרכיבים fe התשובה, ותלמידי הטיפולים האחרים התייחס רק לאחד מטיפולים המרכיבים הראשונים.**

ב. מבחנה ד1 היא מבחנת בקרה. הסבר מדוע חשוב לכלול אותה בניסוי זה. (3 נקודות)

הבנת מערך ניסוי (הבקרה)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות הבקרה

דוגמה: כדי לבדוק אם במשך הניסוי הצבע של KMnO_4 נעלם

או: להראות שמקור החומרים שגורמים לשינוי הצבע הוא בתאי הקולרבי

או: כדי להשוות את צבע התמיסה שבה לצבע התמיסות במבחנות הניסוי / מדד לצבע ההתחלתי של ה-
 KMnO_4

81. א. ציין שני גורמים שנשארו קבועים במהלך הניסוי. (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

90 - 100 - מזהה כהלכה גורמים קבועים רלוונטיים

דוגמה: על התלמיד לציין שני גורמים קבועים.

הטמפרטורה [בניסוי], גודל כל תיבה, מספר התיבות, מספר טיפות KMnO_4 , ריכוז התחלתי של KMnO_4 , נפח הנוזל בו שרו התיבות, משך זמן השהייה בטיפול המקדים, מספר החיתוכים, מספר השטיפות, האורגניזם הנבדק - או כל גורם מתאים אחר.

ב. בחר באחד מן הגורמים שצינת והסבר מדוע חשוב לשמור אותו קבוע. (3 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (גורם קבוע)

90 - 100 - מסביר נכון את חשיבות השמירה על גורם קבוע

דוגמה: הטמפרטורה - משפיעה על קצב יציאת החומרים מהתאים [בדיפוזיה] / על מידת הפגיעה בקרומים

של התאים. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

או: גודל כל תיבה / מספר קוביות - משפיע על מספר התאים שנפגעו / על כמות החומרים שיוצאים מהתאים / על שטח הפנים דרכו יוצאים החומרים בדיפוזיה. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

או: ריכוז / מספר טיפות KMnO_4 / נפח הנוזל [בו שרו התיבות] - קצב העלמות הצבע תלוי ביחס הכמותי בין החומרים שיוצאים מהתאים ובין ה- KMnO_4 . אם הריכוז / הנפח יהיה שונה לא נוכל להשוות בין התוצאות.

או: משך זמן השהייה בדטרנט ובאתנול - ככל שמשך הזמן ארוך יותר, יותר חומרים יוצאים מהתאים / הפגיעה בתאים גדולה יותר. ובניסוי רצינו לבדוק את השפעת הטיפול המקדים / המשתנה הבלתי תלוי על יציאת החומרים

82. הנח שבמקום הבדיקה שערכת באמצעות KMnO_4 היית בודק את הנוזל שבמבחנות א1-ד1 באמצעות מקלונים לבדיקת גלוקוז. דרג את ריכוז הגלוקוז שהיית מקבל באמצעות המקלונים בכל אחת מן המבחנות א1 - ד1 (מהריכוז הגבוה ביותר לריכוז הנמוך ביותר). (4 נקודות)

הבנת מערך הניסוי ותוצאותיו ויישום בעזרת דרך מדידה שונה

100 - מנבא נכון את התוצאות בעזרת שיטת מדידה שונה

דוגמה: [הריכוז הכי גבוה] א, 1, ב, 1, ג, [הריכוז הכי נמוך] ד

הצרכ: תתקבל עם תשובה שבה מחנות א1 ו-ב1 א1 ו-ג1 ו-ד1 נמצאות באותה דרגה.

הניסוי דומה לניסוי שצרכת לא השליכו את התיבות שהיו במבחנה א לאחר הפרדתן מהנוזל, אלא הצבירו אותן במבחנה אחרת (א2) שבה 8 מ"ל מיט מלוקקיס. בדקו את הנוזל שבמבחנה א2 באותה הדרך, והתוצאה הייתה שצבירו נצלט כצביר כרק זמן ארוך יותר מאשר במבחנה א1.

83. הסבר מדוע יש ההבדל בין משך הזמן עד להיעלמות הצבע שעבר במבחנה א2 ובין משך הזמן שעבר במבחנה א1. (4 נקודות)

הסבר תוצאות

90 - 100 - הסבר נכון ומתאים לתוצאות

דוגמה: מפל הריכוזים בין החומרים שנותרו בתוך התאים לבין המים קטן יותר ולכן קצב הדיפוזיה נמוך יותר [ולכן מבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].

אז: בתוך התאים שבמבחנה א2 נותרו מעט חומרים, ולכן ייצאו [בדיפוזיה] פחות חומרים [ולכן במבחנה א2 הצבע נעלם לאט יותר].

84. בשמורת הטבע עברונה נפגע צינור נפט, והנפט נספג בקרקע. נפט ממס שומנים בדומה לאתנול (כוהל) ולדטרגנט. הסבר כיצד הנפט שנספג בקרקע משפיע על תהליכי הגדילה של הצמחים שנחשפו לנפט. (6 נקודות)

יישום ידע קודם

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: הנפט פוגע בחדירות של קרומי התאים של [שורשי] הצמחים ובכך גורם ליציאה של חומרים מהתא / לכניסה של חומרים [מתמיסת הקרקע] / לפגיעה במאזן מים בתאים / לפגיעה במאזן מלחים בתאים ולכן נפגעים תהליכים כמו חלוקת תאים / נשימה תאית / בניית תרכובות אורגניות / יצירת חומרי תשמורת.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי - השפעת שמנים אתריים על תאי חיידקים

לידיצאתך (צמ' 8): יוני אשלגן (K^+) חיוניים לתהליכים רבים בתא. ריכוזם בתאים חייב גבוה מריכוזם בסביבה החוץ-תאית.

85. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שבטבלה 2.

א. איזה סוג של הצגה גרפית, גרף רציף או דיאגרמת עמודות, הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

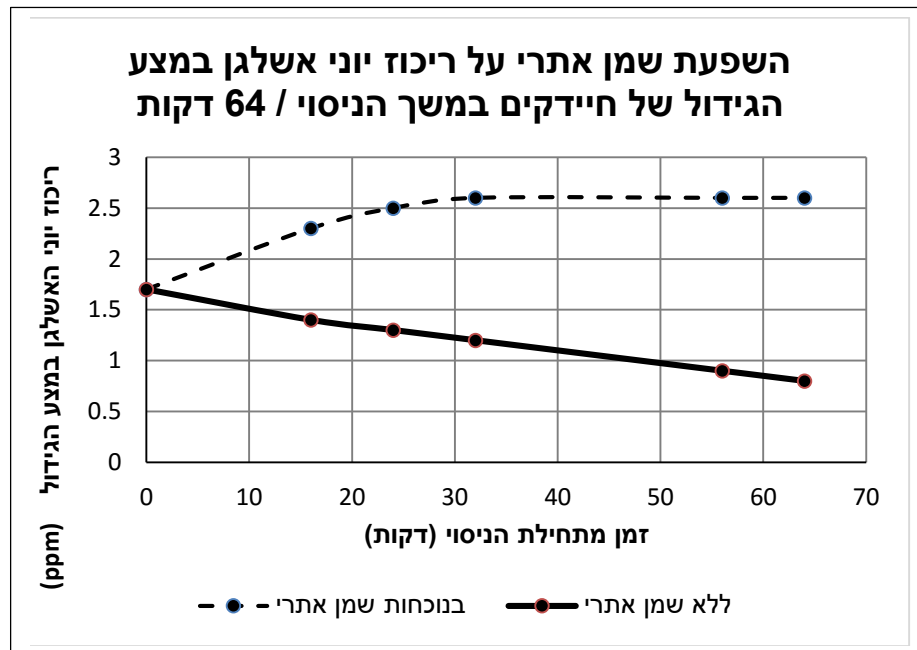
הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה את בחירת סוג הגרף

דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY.

הנימוק: המשתנה הבלתי תלוי / הזמן שעבר מתחילת הניסוי הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים

ב. הצג בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה 2 על הנייר המילימטרי שבנספח המצורף. (7 נקודות)



אין להוריד ציון אם:

בחר בסעיף א בדיאגרמת עמודות וסרטט נכון דיאגרמה כזו בסעיף ב

ליקויים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי) או הגרף קטן מאד
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
סרטט רק את אחד העקומים
סרטט נכון את שני העקומים על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
לא הזכיר בכותרת את אחד המשתנים הבלתי תלויים: זמן מתחילת הניסוי או בנוכחות וללא שמן אתרי
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר ואין ערכים על הציר
אין מקרא או מקרא לא מתאים
המשתנה על ציר X הוא מספר (1, 2, 3, 4, 5)
קנה המידה בציר X או בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

86. תאר את תוצאות הניסוי. כתוב גם על ההבדל בין שתי הקבוצות. (6 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - תיאור מלא ומתאים לתוצאות

דוגמה: בנוכחות שמן אתרי ריכוז יוני האשלגן [במצע הגידול] עלה [מ-1.7 ppm ל-2.6 ppm] במשך 30/33 השעות הראשונות, ואח"כ ונשאר קבוע [על ערך של 2.6 ppm].
ללא נוכחות שמן אתרי ריכוז יוני האשלגן [במצע הגידול] ירד באופן קבוע במשך הניסוי [מ-1.7 ppm ל-0.8 ppm].

87. היעזר בפתח ובקטע "לידיעתך" שבעמוד 8, והסבר את התוצאות שהתקבלו בכל אחד משני הכלים. (8 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: בנוכחות שמן אתרי יש פגיעה [בחדירות] הקרומים של התאים. יוני אשלגן [שריכוזם בתא גבוה מריכוזם בסביבה] דולפים לסביבה / יוצאים מהתאים [ורכוזם במצע הגידול עולה].
ללא נוכחות שמן אתרי קרומי התאים שלמים / התאים חיים אשלגן חוזר אל התאים בניגוד למפל הריכוזים / בהובלה אקטיבית / בעזרת משאבות [אקטיביות] [לכן ריכוזו במצע הגידול יורד].

חוקרים חשפו שני סוגי חיידקים, A ו-B, *לריכוזים שונים של Fe השמן האתרי שהופק מהצמח*
אלונית. נמצא כי הצרכ MIC (יחידות יחסיות) עבור חיידקים מסוג A הוא 1181, והצרכ MIC
עבור חיידקים מסוג B הוא 472.

88. על סמך נתונים אלה, קבע איזה סוג של חיידקים – A או B - רגיש יותר לשמן האתרי שנבדק.
הסבר כיצד קבעת זאת. (6 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: החיידקים מסוג B [רגישים יותר]
נימוק: כי כבר בריכוז 472 (יחידות יחסיות) יש עיכוב של התפתחות החיידקים, לעומת החיידקים מסוג A שרק בריכוז [גבוה יותר של] 1181 (יחידות יחסיות) יש עיכוב הגידול שלהם
או: כי בחיידקים אלה יש עיכוב בהתפתחות בריכוז יותר נמוך מאשר בחיידקים מסוג A

ניסויי אחר נלוו חוקרים לבדוק אם הצמח המיוצר שמיים אתריים יש יתרון על פני צמחים אחרים בתחרות על משאבים. הם צרכו ניסוי כחמה חלקות שכל אחת מהן צמח אלונית. ליד כל צמח אלונית שתלו שני צמחים מאותו מין (לא אלונית):
צמח אחד שתלו קרוב לאלונית, ואת הצמח האחר שתלו רחוק מן האלונית, מצידה השני.
89. א. באיזה צמח קצב הגדילה היה גדול יותר - בצמח הקרוב לאזובית או הרחוק ממנה? (2 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: הצמח הרחוק מצמח האזובית [יגדל בקצב מהיר יותר]

ב. מהו הבסיס הביולוגי לתשובתך? (5 נקודות)

שילוב של ידע קודם ושל ידע חדש מהניסוי

90 - 100 - יודע את העובדות הרלוונטיות ומיישמן כהלכה

דוגמה: צמח האזובית מייצר שמנים אתריים המתפזרים באוויר / מופרשים לקרקע. ככל שהצמח קרוב יותר לאזובית, ריכוז השמן האתרי המגיע אליו גבוה יותר והפגיעה בקרומי התאים שלו תהיה גדולה יותר.