

מדינת ישראל

המזכירות הפדגוגית המנהל הפדגוגי

הפיקוח על הוראת הביולוגיה אגף הבחינות

אוניברסיטת בר אילן

בית הספר לחינוך

המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

**מכון הנרייטה סאלד
המרכז לבחינות בגרות**

מכשיר להערכה של מבחני מעבדה בביולוגיה

5 יח"ל

תשע"ט – 2019

הוכן על ידי:

שרה ורטהימר אפרת לינק אסתי ברזילי תמי בן דור

תרשים בעיות בוקר

בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3	
בדיקה של נשימה בנבטי לוביה בנוכחות טטרזוליום והשוואה לנבטים מורתחים	בדיקה של נשימת שורשונים של נבטי לוביה באגר בנוכחות פנול אדום	בדיקה של נשימה בנבטי עדשים בנוכחות פנול אדום והשוואה לזרעים יבשים	חלק א
הניסוי: מדידת נפח החמצן שנקלט במערכת סגורה. השוואה בין זרעים יבשים, זרעים מותפחים ונבטים.	הניסוי: מדידת נפח החמצן שנקלט במערכת סגורה. השוואה בין זרעים יבשים, זרעים מותפחים, נבטים, ונבטים מוקפאים ומופשרים.	הניסוי: מדידת נפח החמצן שנקלט במערכת סגורה. השוואה בין זרעים מותפחים, נבטים, ונבטים מוקפאים ומופשרים.	חלק ב
שיטת המדידה: במבחנה (מערכת סגורה) יש אבקת בסיס הסידן שמתרכבת עם CO ₂ שנפלט בתהליך הנשימה. במערכת זו קליטת חמצן גורמת לתזוזת הנוזל האדום בפיפטה.			
ניתוח תוצאות מחקר: שינויים שחלים בחיוניות של זרעי סויה במהלך אחסון ממושך: בדיקת שיעור הנביטה של הזרעים ובדיקת מוליכות תמיסת השריה של זרעים.			חלק ג

תרשים בעיות צוהריים

בעיה 6	בעיה 5	בעיה 4	
הכרת שיטה לבדיקה של חדירת חומרים לתאים: * פרוסות תפוז"א / שורשונים נמצאים ב"מים לניסוי" שבהם האינדיקטור אדום ניטרלי (אדום בסביבה חומצית, כתום בסביבה בסיסית) שחודר לתאים. * הפרוסות/השורשונים הועברו לתמיסת בסיס האמוניום (ללא אדום ניטרלי). * אם גם התמיסה הבסיסית חודרת לתוך התאים, משתנה ה-pH בתוכם, וצבע האינדיקטור משתנה לכתום.			חלק א
הניסוי: בדיקת חדירה של ריכוזים שונים של תמיסות בסיס הנתרן לתאי שורשונים של נבטי לוביה	הניסוי: בדיקת ההשפעה של טיפול מוקדם באתנול על חדירה של תמיסות בסיס שונות לתאי שורשונים של נבטי לוביה	הניסוי: בדיקה של חדירת תמיסות בסיס שונות, בשני ריכוזים, לתאי פקעת תפוח-אדמה	חלק ב
ניתוח תוצאות מחקר: השפעת דרגת ה-pH של הסביבה החיצונית על ה-pH בתוך תאי צמחים.			חלק ג

בעיה 1

חלק א - בדיקה של תהליך המתרחש בנבטי לוביה בנוכחות טטרזוליום

חלק ב - מעקב אחר תהליך המתרחש בזרעים ובנבטים של לוביה (מש).

1.א. הכן במחברתך טבלה שבה תסכם את הניסוי (ובו 4 מערכות הניסוי) ואת התוצאות. (14 נקודות)

בניית טבלה לסיכום הניסוי ודיווח על תוצאות הניסוי

דוגמה:

שאלה 1 ב	
הטיפול / תכולת המבחנה / מצב הזרעים ונבטים / מערכת הניסוי	מרחק שעבר הנוזל האדום במשך 10 דקות, ס"מ
שאלה 1 א	
זרעים יבשים	0 / 0.2 / -0.2
זרעים מותפחים	1.2
נבטים	5.7
ללא זרעים / ללא נבטים / בקרה / -	0 / 0.2 / -0.2

1.ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה שבמחברתך ולעמודות שבה. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרות לעמודות)

כותרת הטבלה

הכותרת לטבלה צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: השפעה של / הקשר בין / השוואה בין, טיפולים שונים / מצב

הזרעים והנבטים, מצב האורגניזמים על...

התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: קצב הנשימה תאית / קליטת חמצן / המרחק שעבר

הנוזל האדום / נפח הגזים.

התייחסות לאורגניזם הנבדק: לוביה / מש.

דוגמה:

השפעת מצב הזרעים והנבטים של לוביה, על קצב הנשימה התאית .

כותרות העמודות: ראה דוגמה בטבלה

לידיעתך 2 : אבקת בסיס הסידן מתרכבת עם הגז פחמן דו חמצני (CO_2), ומתקבלת תרכובת מוצקה.

לידיעתך 3:

- * כל אחת ממערכות הניסוי היא מערכת סגורה שבה תזוזת הנוזל בפיפטה נגרמת עקב שינוי בנפח הגזים. כאשר נפח הגזים במערכת יורד, הנוזל האדום שבפיפטה זז לכיוון הפקק של המבחנה.
- * הגז פחמן דו חמצני (CO_2) אינו משפיע על נפח הגזים במערכת, מכיוון שהוא מתרכב עם בסיס הסידן שבתחתית המבחנה ויוצר תרכובת מוצקה שהנפח שלה זניח.
- * שינוי בטמפרטורת החדר עשוי להשפיע על נפח הגזים שבמערכת ולגרום לתזוזת הנוזל.

2.א. הסבר מדוע היה חשוב לכלול בניסוי זה מערכת בקרה (5 נקודות).

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה לשלילת הסבר חלופי)

דוגמאות:

1. בניסוי רוצים לבדוק רק את השפעת הזרעים ונבטים על תזוזת הנוזל בפיפטה.
2. כדי לשלול הסבר חלופי שעל פיו תזוזת הנוזל נגרמת בגלל גורם פיזיקלי / שינויים בטמפרטורה החדר / גורם אחר.

2.ב. לפעמים גם במערכת הניסוי "בקרה" זז הנוזל האדום קדימה (לכיוון הפקק של המבחנה). במקרה זה יש להפחית את התוצאה שהתקבלה במערכת זו מן התוצאה שהתקבלה בכל אחת ממערכות הניסוי האחרות (שים לב: אינך צריך לעשות כך בפועל).

היעזר במידע שבקטע ב"לידיעתך 3" והסבר מדוע צריך להפחית תוצאה זו. (4 נקודות)

הבנת ההתייחסות לערך שהתקבל בבקרה (בלנה)

דוגמאות:

1. הפחתת התוצאה שהתקבלה בבקרה מנטרלת/מבטלת את השפעת הגורם הפיזיקלי / האחר / השינוי בטמפרטורה, על כל מערכות הניסוי.
2. כנראה היה גורם פיזיקלי / גורם אחר / שינוי בטמפרטורה, שגרם לתזוזת הנוזל / שהשפיע על התוצאות, בכל מערכות הניסוי.
3. הערך שמתקבל לאחר הפחתת התוצאה של הבקרה, מבטא רק את תהליך הנשימה.

3.א. מהו המשתנה התלוי שנמדד בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב / מידת / שיעור / עוצמת תהליך הנשימה התאית / קליטת חמצן
2. כמות החמצן שנקלטה במשך 10 דקות / בזמן מסוים.

3.ב. הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי. (3 נקודות)

משתנה תלוי (סעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (סעיף ב)
קצב/ מידת / שיעור / עוצמת / תהליך הנשימה	ככל שקצב תהליך הנשימה מהיר יותר כך נקלט יותר חמצן והנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל .
קצב קליטת חמצן	ככל שקצב קליטת החמצן / שהתהליך מהיר יותר, הנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל .

3.ג. הסבר מהי ההשפעה של התהליך הביולוגי שמדדת במערכת הניסוי "נבטים" על אחד התהליכים המתרחשים במהלך הצמיחה של הנבטים. (4 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמה: בנבטים התרחש תהליך נשימה תאית. בתהליך מופקת אנרגיה / נוצר ATP, המשמש לתהליך חלוקת תאים / בניית תאים / התארכות תאים / בניית דופן תא / בניית/סינתזת חלבונים / בניית חומצות גרעין / בניית/סינתזת כלורופיל / התפתחות/צמיחה של אחד מחלקי הנבט (נצרון, שורשון) .

4.א. אחוז המים בזרעים יבשים הוא נמוך מאד. במהלך ההשריה של הזרעים מים נכנסו אליהם והם תפחו. התבסס על עובדה זו והסבר את התוצאות שהתקבלו במערכת הניסוי "יבשים" ובמערכת הניסוי "מותפחים". (4 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

בתשובה מלאה יש לכלול את המרכיבים האלה:

* הקשר בין כמות המים בזרע / מצב זרעים (יבשים, מותפחים), לבין פעילות אנזימים

או: הקשר בין ספיחת מים וריכוך קליפת הזרע וחדירת חמצן

או: הקשר בין ספיחת מים, הסרת חומרים מעכבי נביטה ופעילות אנזימים

* הקשר בין פעילות אנזימים / ריכוז חמצן, לבין קצב תהליך הנשימה

* הקשר בין קצב תהליך הנשימה לתוצאות

דוגמה: בזרעים יבשים כמות המים קטנה מאד, ולכן פעילות האנזימים נמוכה מאד / אין פעילות אנזימים, וביניהם אלה המזרזים תהליכי נשימה תאית, ואין תזוזה / יש תזוזה מועטה של הנוזל בפיפטה ,

בזרעים מותפחים, לאחר קליטת מים, מתקיימת פעילות אנזימים וביניהם אלה המזרזים תהליך נשימה תאית ולכן יש תזוזה של הנוזל בפיפטה

4.ב. בחורף, כאשר הטמפרטורות בשדה נמוכות מאד ויש קרה, נוצרים גבישי קרח בתאי נבטים. גבישים אלה פוגעים בקרומי התאים. התבסס על עובדה זו ושער כיצד תשפיע הקרה על צמיחת נבטים. נמק. (4 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: גבישי הקרח גורמים לדליפת חומרים / למות התאים / פוגעים בבררנות הקרומים

או: בגלל פגיעה בקרומי התאים נגרם שינוי בריכוז / הרכב החומרים בתא / נגרמת פגיעה במיטוכונדריה. בעקבות זאת נפגעים תהליכי צמיחה כמו התחלקות תאים / נשימה/ הפקת אנרגיה.

5.א. ציין שני גורמים שנשמרו קבועים בחלק ב של הניסוי (מלבד הטמפרטורה). (2 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

דוגמאות לגורמים קבועים ראו בטבלה בתשובה לסעיף ב. יש לקבל כל גורם מתאים אחר.

הערות:

1. יש לקבל כאלומות קבוצים: כמות אבקת בסיס הסידן, נפח הנוזל האדום, נפח המערכת/המבחנה/הפיפטה, נוכחות/כמות צמר / (אלומות שהאלומות האלה לא נשמרו קבוצים על ידי התלמיד / המהלך הכנת המערכת)
2. אין לקבל כאלומות קבוצים: אלה המים בתבנית / מרחק המבחנות/הפיפטות מהתבנית / pH

5.ב. בחר אחד מן הגורמים האלה והסבר את החשיבות של שמירת הגורם הזה קבוע. (3 נקודות)
הבנת חשיבות שמירה על גורם קבוע

דוגמאות: ראה בטבלה

תשובה לסעיף א גורם קבוע	תשובה לסעיף ב הסבר חשיבות שמירתו קבוע
כמות הזרעים והנבטים ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.	כמות הזרעים והנבטים משפיעה על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הזרעים/נבטים	בסוגים שונים של זרעים ובבטים ייתכן שקצב הנשימה / כמות החמצן שנקלטה, יהיה שונה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
כמות התחלתית של בסיס הסידן	אם הכמות של בסיס הסידן לא תהיה קבועה היא תשפיע על כמות CO_2 שיתרכב אתו, ושינוי בנפח CO_2 במערכת משפיע על תזוזת הנוזל. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
משך זמן הניסוי	משך זמן הניסוי משפיע על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
קוטר הפיפטה / נפח הפיפטה	גובה הנוזל הממלא את הפיפטה מושפע מקוטר הפיפטה, ואם הקוטר יהיה שונה לא נכון להשוות את המרחק שעבר הנוזל במערכות השונות / ההשוואה היא חסרת משמעות. בניסוי רוצים לבדוק את נפח החמצן שנקלט
נפח הנוזל האדום	נפח הנוזל האדום משפיע על נפח האוויר / החמצן במערכת הסגורה, ונפח האוויר / החמצן יכול להשפיע על קצב הנשימה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הנוזל האדום (האינדיקטור)	נוזלים שונים יכולים לנוע במערכת בקצב שונה / יכולים להגיב עם חמצן באופן שונה, בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.

6.א. מהו הצבע של הנבטים בכל אחת משתי המבחנות? (5 נקודות)

דיווח תוצאות

100 - דיווח מלא של התוצאות

דוגמה: במבחנה "נבטים" - הצבע של הנבטים, בעיקר באזור השורשון, ורוד - סגול,
במבחנה שבה נבטים מורחבים - הצבע של הנבטים בהיר / אין שינוי בצבע הנבטים.

לידיעתך 1:

טטרזוליום הוא חומר המאפשר לבדוק אם מתרחש תהליך נשימה תאית.
בנוכחות תוצרים של תהליך הנשימה צבעו של הטטרזוליום הופך לוורוד-סגול.

6.ב. היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" (עמ' 2) והסבר את התוצאות שהתקבלו בכל אחת משתי המבחנות. (4 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בנבטים התרחש תהליך הנשימה. בנוכחות תוצרי התהליך צבעו של הטטרזוליום הופך לוורוד - סגול.

בנבטים המורחבים, האנזימים עברו דנטורציה / הקרומים נפגעו / התאים מתו ולא התרחש תהליך נשימה / לא התקבלו תוצרים / צבע הנבטים לא השתנה.

7.א. לפניך טבלה ובה אפשרויות לבחירה בנוגע לשני חלקי הניסוי שערכת.

- (1) היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" ובמידע שבקטע "לידיעתך 3" והקף בטבלה שלפניך את האפשרויות הנכונות בשורות I - II בכל אחד מן החלקים שבטבלה.
(2) סרטט במחברתך את הטבלה, והעתק למקומות המתאימים בטבלה שבמחברתך רק את האפשרויות הנכונות שהקפת. (4 נקודות)

הבנת דרך הבדיקה ודרך המדידה של המשתנה התלוי

דוגמה: ראה טבלה

	חלק א	חלק ב
I	ניסוי איכותי	ניסוי כמותי
II	בדיקה של אחד מתוצרי התהליך	מעקב אחר המגיב (חומר מוצא) המשתתף בתהליך

7.ב. נמק את האפשרויות שכתבת בשורה I בטבלה שבמחברתך. (3 נקודות)

נימוק מתאים לדרך הבדיקה והמדידה

90 - 100 - מנמק נכון ובהתאם למערך הניסוי

דוגמה: בחלק א של הניסוי התבוננתי רק בשינוי צבע ולא מדדתי כל ערך / צבע טטרזוליום נבדק בראייה / שינוי הצבע לא נמדד באמצעות מכשיר מדידה / נבדק אם התהליך התקיים או לא / התוצאות מתוארות במילים ולא בערכים.
בחלק ב של הניסוי מדדתי את המרחק שהנוזל זז בפיפטה / מדדתי את קצב התהליך.

8.א. הנבטים שעל שולחןך הונבטו בתנאי חושך.

הסבר מה מאפשר לנבטים להתפתח ללא אור. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: חומרי התשמורת / פחמימות / עמילן / שומנים / חלבונים שבזרעים, מתפרקים / מנוצלים חלקם בתהליך הנשימה התאית / לבניית חומרים.

8.ב. האם הנבטים יוכלו להמשיך להתפתח ולגדול ללא אור? נמק. (2 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: לא / כן , לזמן מוגבל.

נימוק: מלאי חומרי התשמורת מוגבל/ינוצל/ייגמר. ללא אור תהליך פוטוסינתזה לא יתקיים, אין בנייה/ייצור של חומרים אורגניים, שמהם מופקת אנרגיה / המשמשים לגדילה.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת משך זמן האחסון של זרעי סויה על חיוניותם

9.א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 1 – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

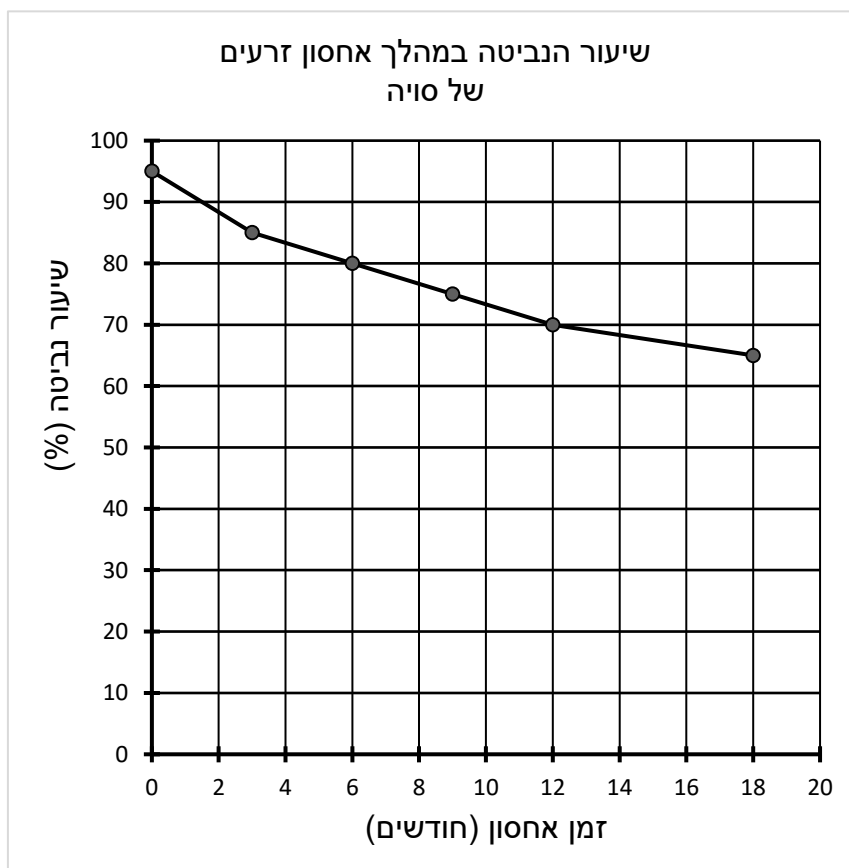
דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY .

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / זמן האחסון הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים.

9.ב. הצג בדרך גרפית מתאימה, במחברת הבחינה, את תוצאות הניסוי שבטבלה 1. (6 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה:



10.א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (5 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שהזרעים מאוחסנים פרק זמן ארוך יותר עד 18 חודשים, כך שיעור הנביטה נמוך / קטן יותר, עד 65%

10.ב. התבסס על התוצאות ושער מה צפוי להיות שיעור הנביטה של זרעי סויה שאוחסנו באותם תנאים במשך 24 חודשים. שים לב: בתשובתך אינך צריך לציין ערך מספרי מדויק. נמק תשובתך. (3 נקודות)

התייחסות למגמת גרף של תוצאות צפויות

דוגמאות:

1. לאחר 24 חודשים צפוי ששיעור הנביטה יהיה נמוך מ 65% / מהתוצאות שנמדדו בניסוי או: צפוי ששיעור הנביטה יהיה: ערך מספרי נמוך מ 65%,
נימוק: על פי התוצאות יש מגמת ירידה בשיעור הנביטה / בחיוניות הזרעים.
2. צפוי ששיעור הנביטה יישאר דומה/ קבוע נימוק: בין 12 ל - 18 חודשים יש התמתנות בירידה/בשיפוע ואחרי 18 חודשים ייתכן שהירידה מפסיקה.
3. צפוי ששיעור הנביטה יהיה 0 / נמוך מאד / נימוק: ייתכן שאחרי 18 חודשים יש ירידה חדה בשיעור הנביטה

11.א. על פי תוצאות המדידה של המוליכות החשמלית (טבלה 2), הסבר את התוצאות של שיעור הנביטה בניסוי 1 (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: העלייה במוליכות החשמלית במהלך האחסון, נגרמת ממספר גדול יותר של: תאים מתים בזרעים / תאים שקרומיהם נפגעו, וזה גורם לירידה בשיעור הנביטה.

11.ב. תלמידים השרו במים מזוקקים שתי קבוצות נבטים: "נבטים" ו"נבטים מורתחים", כמו אלה שבדקת בניסוי שערכת בחלק א. באיזו תמיסת השריה, של נבטים או של נבטים מורתחים, תהיה המוליכות החשמלית גבוהה יותר? נמק על פי תוצאות הבדיקה של חלק א (שכתבת בתשובתך על שאלה 6). (3 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: המוליכות החשמלית תהיה גבוהה יותר בתמיסת השרייה של נבטים מורתחים
נימוקים:

1. בנבטים מורתחים נגרם נזק לקרומי התאים / בררנות הקרומים נפגעה / חלה דנטורציה של חלבוני קרום
2. בנבטים המורתחים התאים מתו, ואין תהליכי נשימה ולכן יש דליפה של מלחים מהתאים
3. בנבטים מורתחים אין תהליך נשימה ולכן אין אנרגיה לשמירה על מאזן המלחים בתא

12.א. הסבר מה אפשר לזרע לנבוט לאחר זמן רב כל כך. בסס את תשובתך על תנאי בית הגידול שהזרע נשמר בהם ועל תוצאות הניסוי שערכת בחלק ב. (נקודה אחת)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה. בזרעים היבשים לא התקיימו תהליכי נשימה / התקיימו תהליכי נשימה איטיים ביותר, וחומרי התשמורת לא נוצלו / לא התפרקו.
2. הזרע נשמר בתנאי יובש / לחות נמוכה, וכשהעבירו אותו לתנאי לחות מתאימים התקיימו בו תהליכי נשימה כמו בזרעים המותפחים / בנבטים, לכן הוא נבט.
3. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה. בתנאים אלו חיידיקים/פטריות לא התפתחו על גבי הזרעים / לא גרמו לפירוק הזרעים, וכשהעבירו אותו לתנאי לחות מתאימים התקיימו בו תהליכי נשימה כמו בזרעים המותפחים/ בנבטים, לכן הוא נבט.

12.ב. האם אפשר להסביר מדוע נבט רק זרע אחד מן הזרעים שנמצאו במצדה, על פי התוצאות של ניסוי 1 המוצגות בעמוד 8 ? נמק. (2 נקודות)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. כן, כי על פי תוצאות הניסוי ככל שמשך האחסון ארוך יותר יש ירידה בשיעור הנביטה וסביר שלאחר זמן כה רב / כ - 2000 שנה, שיעור הנביטה יהיה נמוך מאד / אפסי
2. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו נבדקו זרעי סויה על זרעי תמר.
3. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו שהו הזרעים בתנאי אחסון מסוימים על תנאי בית גידול במדבר.

בעיה 2

חלק א - בדיקה של תהליך המתרחש בשורשונים של נבטי לוביה (מש)

חלק ב - מעקב אחר תהליך המתרחש בזרעים ונבטים של לוביה (מש).

13.א. הכן במחברתך טבלה שבה תסכם את הניסוי (ובו 5 מערכות הניסוי) ואת התוצאות. (15 נקודות)

בניית טבלה לסיכום הניסוי ודיווח על תוצאות הניסוי

דוגמה:

תשובה לשאלה 13 סעיף ב	
הטיפול / תכולת המבחנה / מצב הזרעים ונבטים / מערכת הניסוי	מרחק שעבר הנוזל האדום במשך 10 דקות, ס"מ
תשובה לשאלה 13 סעיף א	
זרעים יבשים	0 / 0.2 / - 0.2
זרעים מותפחים	1.2
נבטים	5.7
נבטים מוקפאים ומופשרים	0 / 0.2 / - 0.2
ללא זרעים / ללא נבטים / בקרה -	0 / 0.2 / - 0.2

13.ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה שבמחברתך ולעמודות שבה. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרות לעמודות)

90 - 100 - כותרות מתאימות לטבלה ולעמודות

כותרת הטבלה

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: השפעה של / הקשר בין / השוואה בין, טיפולים שונים / מצב

הזרעים והנבטים, מצב האורגניזמים על...

התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה קצב הנשימה התאית / קליטת חמצן / המרחק שעבר

הנוזל האדום / נפח הגזים.

התייחסות לאורגניזם הנבדק: לוביה / מש.

דוגמה:

השפעת מצב הזרעים והנבטים של לוביה, על קצב תהליך הנשימה התאית .

כותרות העמודות: ראה דוגמה בטבלה

14 א. הסבר מדוע היה חשוב לכלול בניסוי זה מערכת בקרה (5 נקודות).

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה לשלילת הסבר חלופי)

דוגמאות:

1. בניסוי רוצים לבדוק רק את השפעת הזרעים ונבטים על תזוזת הנוזל בפיטה .

2. כדי לשלול הסבר חלופי שעל פיו תזוזת הנוזל נגרמת בגלל גורם פיזיקלי / שינויים בטמפרטורה החדר / גורם אחר.

לידיעתך 2: אבקת בסיס הסידן מתרכבת עם הגז פחמן דו חמצני (CO_2), ומתקבלת תרכובת מוצקה.

לידיעתך 3:

- * כל אחת ממערכות הניסוי היא מערכת סגורה שבה תזוזת הנוזל בפיפטה נגרמת עקב שינוי בנפח הגזים. כאשר נפח הגזים במערכת יורד, הנוזל האדום שבפיפטה זז לכיוון הפקק של המבחנה.
- * הגז פחמן דו חמצני (CO_2) אינו משפיע על נפח הגזים במערכת, מכיוון שהוא מתרכב עם בסיס הסידן שבתחתית המבחנה ויוצר תרכובת מוצקה שהנפח שלה זניח.
- * שינוי בטמפרטורת החדר עשוי להשפיע על נפח הגזים שבמערכת ולגרום לתזוזת הנוזל.

14.ב. לפעמים גם במערכת הניסוי "בקרה" זז הנוזל האדום קדימה (לכיוון הפקק של המבחנה). במקרה זה יש להפחית את התוצאה שהתקבלה במערכת זו מן התוצאה שהתקבלה בכל אחת ממערכות הניסוי האחרות (שים לב: אינך צריך לעשות כך בפועל).

היעזר במידע שבקטע ב"לידיעתך 3" והסבר מדוע צריך להפחית תוצאה זו. (4 נקודות)

הבנת ההתייחסות לערך שהתקבל בבקרה (בלנק)

דוגמאות:

1. הפחתת התוצאה שהתקבלה בבקרה מנטרלת/מבטלת את השפעת הגורם הפיזיקלי / האחר / השינוי בטמפרטורה, על כל מערכות הניסוי.
2. כנראה היה גורם פיזיקלי / גורם אחר / שינוי בטמפרטורה, שגרם לתזוזת הנוזל / שהשפיע על התוצאות, בכל מערכות הניסוי.
3. הערך שמתקבל לאחר הפחתת התוצאה של הבקרה, מבטא רק את תהליך הנשימה.

15.א. מהו המשתנה התלוי שנמדד בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

דוגמאות:

1. קצב / מידת / שיעור / עוצמת תהליך הנשימה התאית / קליטת חמצן
2. כמות החמצן שנקלטה במשך 10 דקות / בזמן מסוים.

15.ב. הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי. (3 נקודות)

משתנה תלוי (סעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (סעיף ב)
קצב / מידת / שיעור / עוצמת / תהליך הנשימה	ככל שקצב התהליך [הנשימה] מהיר יותר כך נקלט יותר חמצן והנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל.
קצב קליטת חמצן	ככל שקצב קליטת החמצן / שהתהליך מהיר יותר, הנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל.

15.ג. הסבר מהי ההשפעה של התהליך הביולוגי שמדדת במערכת הניסוי "נבטים" על אחד התהליכים המתרחשים במהלך הצמיחה של הנבטים. (4 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמה: בנבטים התרחש תהליך נשימה תאית. בתהליך מופקת אנרגיה / נוצר ATP, המשמש לתהליך חלוקת תאים / בניית תאים / התארכות תאים / בניית דופן תא / בניית/סינתזת חלבונים / בניית חומצות גרעין / בניית/סינתזת כלורופיל / להתפתחות/צמיחה של אחד מחלקי הנבט (נצרון, שורשון)

16.א. אחוז המים בזרעים יבשים הוא נמוך מאד. במהלך ההשריה של הזרעים מים נכנסו אליהם והם תפחו. התבסס על עובדה זו והסבר את התוצאות שהתקבלו במערכת הניסוי "יבשים" ובמערכת הניסוי "מותפחים". (4 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

בתשובה מלאה יש לכלול את המרכיבים האלה:

* הקשר בין כמות המים בזרע / מצב זרעים (יבשים, מותפחים), לבין פעילות אנזימים

או: הקשר בין ספיחת מים וריכוך קליפת הזרע וחדירת חמצן

* הקשר בין פעילות אנזימים / ריכוז חמצן, לבין קצב תהליך הנשימה

או: הקשר בין ספיחת מים, הסרת חומרים מעכבי נביטה ופעילות אנזימים

* הקשר בין קצב תהליך הנשימה לתוצאות

דוגמה: בזרעים יבשים כמות המים קטנה מאד, ולכן פעילות האנזימים נמוכה מאד / אין פעילות אנזימים, וביניהם אלה המזרזים תהליכי נשימה תאית, ואין תזוזה / יש תזוזה מועטה של הנוזל בפיפטה.

בזרעים מותפחים, לאחר קליטת מים, מתקיימת פעילות אנזימים, וביניהם אלה המזרזים תהליך נשימה תאית, ולכן יש תזוזה של הנוזל בפיפטה

16.ב. במהלך הקפאה של נבטים, נוצרים גבישי קרח בתאי הנבט. גבישים אלה פוגעים בקרומי התאים. התבסס על עובדה זו והסבר את התוצאה שהתקבלה במערכת הניסוי "מוקפאים" (4 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: גבישי הקרח גורמים לדליפת חומרים / למות התאים / פוגעים בבררנות הקרומים **או:** בגלל פגיעה בקרומי התאים נגרם שינוי בריכוז/הרכב החומרים בתא / נגרמת פגיעה במיטוכונדריה, לכן לא מתרחשת נשימה / נשימה מתרחשת בקצב איטי / הנוזל לא זז / הנוזל זז בקצב מאד איטי.

17.א. ציין שני גורמים שנשמרו קבועים בחלק ב של הניסוי (מלבד הטמפרטורה). (2 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

דוגמאות לגורמים קבועים ראו בטבלה בתשובה לסעיף ב. יש לקבל כל גורם מתאים אחר.

הערות:

1. יש לִקְבֹּץ כְּאוֹרָמִים קְבוּעִים: כּוֹחַ אֲבָקַת כְּסִיס הַסִּידָן, נֶפֶח הַנוּזֵל הָאֲדוּמִי, נֶפֶח הָאֲצֵרֶכֶת/הָאֲחֻנָּה/הַפִּיפֶטָה, נוֹכְחוֹת/כּוֹחַ צֶמֶח אֶפֶן (לְאֵמוֹת שֶׁהָאוֹרָמִים הָאֵלֶּה לֹא נִשְׁמְרוּ קְבוּעִים עַל יְדֵי הַתִּלְמִיד / בַּהֶפֶץ הַכֶּנֶת הָאֲצֵרֶכֶת)
2. אִין לִקְבֹּץ אֶת הָאוֹרָמִים: טֶמְפֶּרֶטוּרָה, אֶפֶס הָאֵם בַּתְּבִיט / אֶפֶס הָאֵם בַּתְּבִיט / מֵרָחֵק הָאֲחֻנָּה/הַפִּיפֶטָה מֵהַתְּבִיט / pH

17.ב. בחר אחד מן הגורמים האלה והסבר את החשיבות של שמירת הגורם הזה קבוע. (3 נקודות)

הבנת חשיבות שמירה על גורם קבוע

דוגמאות: ראה בטבלה

תשובה לסעיף א גורם קבוע	תשובה לסעיף ב הסבר חשיבות שמירתו קבוע
כמות/מספר הזרעים והנבטים	כמות הזרעים והנבטים משפיעה על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הזרעים/נבטים	בסוגים שונים של זרעים ונבטים ייתכן שקצב הנשימה/כמות החמצן שנקלטה יהיה שונה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
כמות [התחלתית] של בסיס הסידן	אם הכמות של בסיס הסידן לא תהיה קבועה היא תשפיע על כמות CO_2 שיתרכב אתו, ושינוי בנפח CO_2 במערכת משפיע על תזוזת הנוזל. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
משך זמן הניסוי	משך זמן הניסוי משפיע על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
קוטר הפיפטה / נפח הפיפטה	גובה הנוזל הממלא את הפיפטה מושפע מקוטר הפיפטה, ואם הקוטר יהיה שונה לא נכון להשוות את המרחק שעבר הנוזל במערכות השונות / ההשוואה היא חסרת משמעות. בניסוי רוצים לבדוק את נפח החמצן שנקלט
נפח הנוזל האדום	נפח הנוזל האדום משפיע על נפח האוויר / החמצן במערכת הסגורה, ונפח האוויר / החמצן יכול להשפיע על קצב הנשימה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הנוזל האדום (האינדיקטור)	נוזלים שונים יכולים לנוע במערכת בקצב שונה / יכולים להגיב עם חמצן באופן שונה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.

18.א. (1) מהו הצבע של האגר במבחנה "אגר" אדום או כתום צהוב
(2) מהו הצבע של האגר במבחנה "נבטים באגר" באזור שבו צמחו השורשונים, אדום או כתום צהוב? (5 נקודות)

דיווח תוצאות

דוגמה: במבחנה "אגר" צבע האגר אדום.
במבחנה "נבטים באגר" הצבע באזור שבו צמחו השורשונים כתום צהוב.

לידיעתך 1: * פנול אדום הוא אינדיקטור. בסביבה בסיסית צבעו ורוד-אדום, ובסביבה חומצית צבעו כתום-צהוב.
* פחמן דו חמצני (CO_2) מגיב עם מים ונוצרת סביבה חומצית.

18.ב. העזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" (עמ' 2) ציין מהו התהליך שהתרחש בשורשונים, והסבר מדוע הוא גרם לשינוי בצבע האינדיקטור. (3 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בנבטים / בשורשונים התרחש תהליך הנשימה. CO_2 שנפלט מגיב עם מים שבאגר ונוצרת סביבה חומצית. פנול אדום הופך לכתום-צהוב בסביבה חומצית.

19.א. לפניך טבלה ובה אפשרויות לבחירה בנוגע לשני חלקי הניסוי שערכת.
(1) היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" ובמידע שבקטע "לידיעתך 3" והקף בטבלה שלפניך את האפשרויות הנכונות בשורות I - II בכל אחד מן החלקים שבטבלה.
(2) סרטט במחברתך את הטבלה, והעתק למקומות המתאימים בטבלה שבמחברתך רק את האפשרויות הנכונות שהקפת. (4 נקודות)

הבנת דרך הבדיקה ודרך המדידה של המשתנה התלוי

דוגמה: ראה טבלה

	חלק א	חלק ב
I	ניסוי איכותי	ניסוי כמותי
II	בדיקה של אחד מתוצרי התהליך	מעקב אחר המגיב (חומר מוצא) המשתתף בתהליך

19.ב. נמק את האפשרויות שכתבת בשורה I בטבלה שבמחברתך. (3 נקודות)

נימוק מתאים לדרך הבדיקה והמדידה

דוגמה: בחלק א של הניסוי התבוננתי רק בשינוי צבע ולא מדדתי כל ערך / צבע האינדיקטור נבדק בראייה / שינוי הצבע לא נמדד באמצעות מכשיר מדידה / נבדק אם התהליך התקיים או לא / תוצאות מתוארות במילים ולא בערכים.
בחלק ב של הניסוי מדדתי את המרחק שהנוזל זז בפיפטה / מדדתי את קצב התהליך.

20.א. הנבטים שעל שולחן הונבטו בתנאי חושך.
הסבר מה מאפשר לנבטים להתפתח ללא אור. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: חומרי התשמורת / פחמימות / עמילן / שומנים / חלבונים שבזרעים, מתפרקים / מנוצלים חלקם בתהליך הנשימה התאית / לבניית חומרים.

20.ב. האם הנבטים יוכלו להמשיך להתפתח ולגדול ללא אור? נמק. (2 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: לא / כן, לזמן מוגבל. נימוק: מלאי חומרי התשמורת מוגבל/ינוצל/ייגמר. ללא אור תהליך פוטוסינתזה לא יתקיים, אין בנייה/ייצור של חומרים אורגניים שמהם מופקת אנרגיה / המשמשים לגדילה.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת משך זמן האחסון של זרעי סויה על חיוניותם

21. א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 1 – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

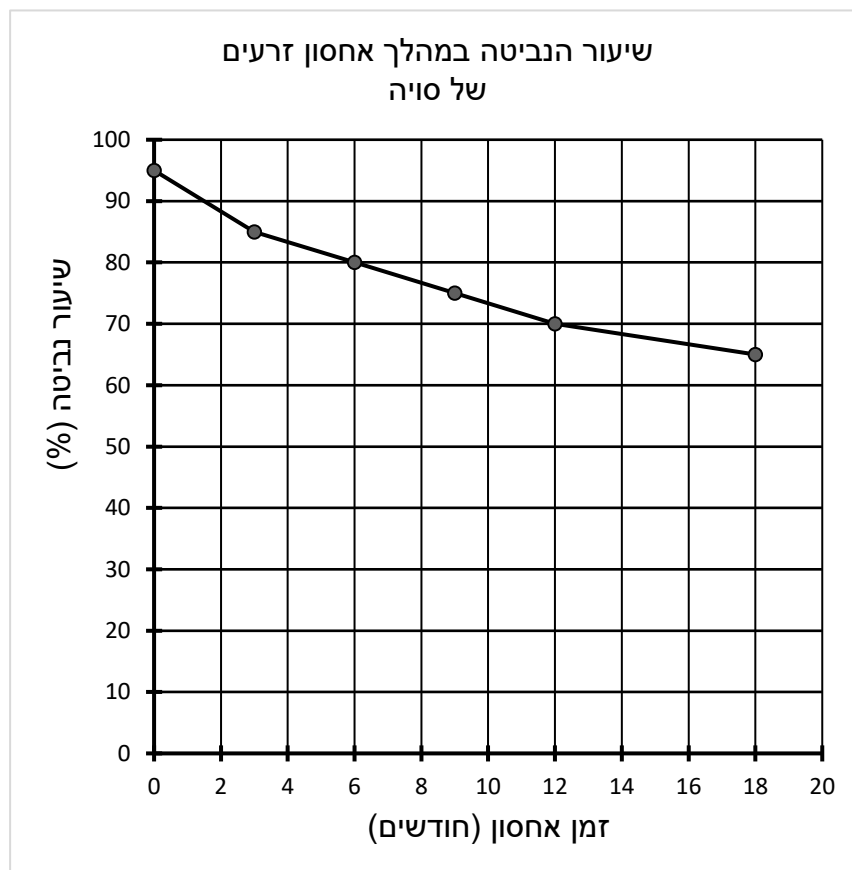
דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY .

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / זמן האחסון הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים.

21. ב. הצג בדרך גרפית מתאימה, במחברת הבחינה, את תוצאות הניסוי שבטבלה 1. (6 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה:



22. א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (5 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמה: ככל שהזרעים מאוחסנים פרק זמן ארוך יותר, עד 18 חודשים, כך שיעור הנביטה נמוך / קטן יותר, עד 65%.

22.ב. התבסס על התוצאות ושער מה צפוי להיות שיעור הנביטה של זרעי סויה שאוחסנו באותם תנאים במשך 24 חודשים. שים לב: בתשובתך אינך צריך לציין ערך מספרי מדויק. נמק תשובתך. (3 נקודות)

התייחסות למגמת גרף של תוצאות צפויות

דוגמאות:

1. לאחר 24 חודשים צפוי ששיעור הנביטה יהיה נמוך מ 65% / מהתוצאות שנמדדו בניסוי או: צפוי ששיעור הנביטה יהיה: ערך מספרי נמוך מ 65% .
נימוק: על פי התוצאות יש מגמת ירידה בשיעור הנביטה / בחיזוי הזרעים
2. צפוי ששיעור הנביטה יישאר דומה/ קבוע נימוק: בין 12 ל - 18 חודשים יש התמתנות בירידה/בשיפוע ואחרי 18 חודשים ייתכן שהירידה מפסיקה
3. צפוי ששיעור הנביטה יהיה 0 / נמוך מאד , נימוק: ייתכן שאחרי 18 חודשים יש ירידה חדה בשיעור הנביטה

23.א. על פי תוצאות המדידה של המוליכות החשמלית (טבלה 2), הסבר את התוצאות של שיעור הנביטה בניסוי 1 (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: העלייה במוליכות החשמלית במהלך האחסון, נגרמת ממספר גדול יותר של: תאים מתים בזרעים / תאים שקרומיהם נפגעו. וזה גורם לירידה בשיעור הנביטה

23.ב. תלמידים השרו במים מזוקקים שתי קבוצות נבטים: "נבטים" ו"נבטים מוקפאים" (נבטים שהוקפאו ואחר כך הופשרו), כמו אלה שבדקת בניסוי שערכת בחלק ב. באיזו תמיסת השריה, של נבטים או של נבטים מוקפאים, תהיה המוליכות החשמלית גבוהה יותר? נמק על פי תוצאות הניסוי שערכת בחלק ב (שכתבת בתשובתך על שאלה 13). (3 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: המוליכות החשמלית תהיה גבוהה יותר בתמיסת השרייה של נבטים מוקפאים, **נימוקים:**

1. בנבטים מוקפאים נגרם נזק לקרומי התאים / בררנות הקרומים נפגעה
2. בנבטים המוקפאים התאים מתו ואין תהליכי נשימה, ולכן יש דליפה של מלחים מהתאים
3. בנבטים מוקפאים אין תהליך נשימה ולכן אין אנרגיה לשמירה על מאזן המלחים בתא

24.א. הסבר מה אפשר לזרע לנבט לאחר זמן רב כל כך. בסס את תשובתך על תנאי בית הגידול שהזרע נשמר בהם ועל תוצאות הניסוי שערכת בחלק ב. (נקודה אחת)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה. בזרעים היבשים לא התקיימו תהליכי נשימה / התקיימו תהליכי נשימה איטיים ביותר, וחומרי התשמורת לא נוצלו / לא התפרקו.
2. הזרע נשמר בתנאי יובש / לחות נמוכה, וכשהעבירו אותו לתנאי לחות מתאימים, התקיימו בו תהליכי נשימה, כמו בזרעים המותפחים / בנבטים, לכן הוא נבט.
3. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה, בתנאים אלו חידקים/פטריות לא התפתחו על גבי הזרעים / לא גרמו לפירוק הזרעים וכשהעבירו אותו לתנאי לחות מתאימים, התקיימו בו תהליכי נשימה, כמו בזרעים המותפחים/ בנבטים, לכן הוא נבט.

24.ב. האם אפשר להסביר מדוע נבט רק זרע אחד מן הזרעים שנמצאו במצדה, על פי התוצאות של ניסוי 1 המוצגות בעמוד 8 ? נמק. (2 נקודות)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. כן, כי על פי תוצאות הניסוי ככל שמשך האחסון ארוך יותר יש ירידה בשיעור הנביטה וסביר שלאחר זמן כה רב / כ - 2000 שנה, שיעור הנביטה יהיה נמוך מאד/אפסי .
2. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו נבדקו זרעי סויה על זרעי תמר.
3. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו שהו הזרעים בתנאי אחסון מסוימים על תנאי בית גידול במדבר.

בעיה 3

חלק א - בדיקה של תהליך המתרחש בעדשים

חלק ב - מעקב אחר תהליך המתרחש בזרעים ובנבטים של עדשים

25.א. הכן במחברתך טבלה שבה תסכם את הניסוי (ובו 4 מערכות ניסוי) ואת התוצאות. (14 נקודות)

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי ודיווח על תוצאות הניסוי

דוגמה:

שאלה 25 ב	
הטיפול / תכולת המבחנה / מצב הזרעים ובנבים / מערכת הניסוי	מרחק שעבר הנוזל האדום במשך 10 דקות, ס"מ
שאלה 25 א	
זרעים מותפחים	1
נבטים	6.5
נבטים מוקפאים ומופשרים	-0.2 / 0.2 / 0
ללא זרעים / ללא נבטים / בקרה -	-0.2 / 0.2 / 0

25.ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה שבמחברתך ולעמודות שבה. (4 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרת לטבלה וכותרות לעמודות)

כותרת הטבלה

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

התייחסות למשתנה הבלתי תלוי: השפעה של / הקשר בין / השוואה בין, טיפולים שונים / מצב

הזרעים והנבטים, מצב האורגניזם על...

התייחסות למשתנה התלוי או לדרך המדידה: קצב הנשימה התאית / קליטת חמצן / המרחק שעבר

הנוזל האדום / נפח הגזים

התייחסות לאורגניזם הנבדק: עדשים

דוגמה:

השפעת מצב הזרעים והנבטים של עדשים, על קצב תהליך הנשימה התאית .

כותרות העמודות: ראה דוגמה בטבלה

לידיעתך 2 : אבקת בסיס הסידן מתרכבת עם הגז פחמן דו חמצני (CO_2), ומתקבלת תרכובת מוצקה.

לידיעתך 3:

- * כל אחת ממערכות הניסוי היא מערכת סגורה שבה תזוזת הנוזל בפיפטה נגרמת עקב שינוי בנפח הגזים. כאשר נפח הגזים במערכת יורד, הנוזל האדום שבפיפטה זז לכיוון הפקק של המבחנה.
- * הגז פחמן דו חמצני (CO_2) אינו משפיע על נפח הגזים במערכת, מכיוון שהוא מתרכב עם בסיס הסידן שבתחתית המבחנה ויוצר תרכובת מוצקה שהנפח שלה זניח.
- * שינוי בטמפרטורת החדר עשוי להשפיע על נפח הגזים שבמערכת ולגרום לתזוזת הנוזל.

26.א. הסבר מדוע היה חשוב לכלול בניסוי זה מערכת בקרה (5 נקודות).

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה לשלילת הסבר חלופי)

דוגמאות:

1. בניסוי רוצים לבדוק רק את השפעת הזרעים ונבטים על תזוזת הנוזל בפיפטה .
2. כדי לשלול הסבר חלופי שעל פיו תזוזת הנוזל נגרמת בגלל גורם פיזיקלי / שינויים בטמפרטורה החדר / גורם אחר.

26.ב. לפעמים גם במערכת הניסוי "בקרה" זז הנוזל האדום קדימה (לכיוון הפקק של המבחנה). במקרה זה יש להפחית את התוצאה שהתקבלה במערכת זו מן התוצאה שהתקבלה בכל אחת ממערכות הניסוי האחרות (שים לב: אינך צריך לעשות כך בפועל).
היעזר במידע שבקטע ב"לידיעתך 3" והסבר מדוע צריך להפחית תוצאה זו. (4 נקודות)

הבנת ההתייחסות לערך שהתקבל בבקרה (בלנק)

דוגמאות:

1. הפחתת התוצאה שהתקבלה בבקרה מנטרלת/מבטלת את השפעת הגורם הפיזיקלי / האחר / השינוי בטמפרטורה, על כל מערכות הניסוי.
2. כנראה היה גורם פיזיקלי / גורם אחר / שינוי בטמפרטורה, שגרם לתזוזת הנוזל / שהשפיע על התוצאות, בכל מערכות הניסוי .
3. הערך שמתקבל לאחר הפחתת התוצאה של הבקרה, מבטא רק את תהליך הנשימה.

27.א. מהו המשתנה התלוי שנמדד בניסוי? (4 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

1. קצב / מידת / שיעור / עוצמת תהליך הנשימה התאית / קליטת חמצן
2. כמות החמצן שנקלטה במשך 10 דקות / בזמן מסוים.

27.ב. הסבר כיצד דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי. (3 נקודות)

משתנה תלוי (סעיף א)	הסבר מדוע דרך המדידה מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי (סעיף ב)
קצב/ מידת / שיעור / עוצמת / תהליך הנשימה	ככל שקצב תהליך הנשימה מהיר יותר כך נקלט יותר חמצן והנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל.
קצב קליטת חמצן	ככל שקצב קליטת החמצן / שהתהליך מהיר יותר, כך הנוזל זז מהר יותר / המרחק שהנוזל זז גדל.

27.ג. הסבר מהי ההשפעה של התהליך הביולוגי שמדדת במערכת הניסוי "נבטים" על אחד התהליכים המתרחשים במהלך הצמיחה של הנבטים. (4 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמה: בנבטים התרחש תהליך נשימה תאית. בתהליך מופקת אנרגיה / נוצר ATP, המשמש לתהליך חלוקת תאים / בניית תאים / התארכות תאים / בניית דופן תא / בניית/סינתזת חלבונים / בניית חומצות גרעין / בניית/סינתזת כלורופיל / להתפתחות/צמיחה של אחד נצרון/שורשון).

28.א. אחוז המים בזרעים יבשים הוא נמוך מאד. במהלך ההשריה של הזרעים מים נכנסו אליהם והם תפחו. התבסס על עובדה זו והסבר את התוצאות שהתקבלו במערכת הניסוי "מותפחים".
(3 נקודות)

יישום ידע מהניסוי וידע קודם

דוגמה: בזרעים מותפחים, לאחר קליטת מים, מתאפשרת פעילות אנזימים
או: לאחר כניסת מים קליפת הזרע מתרככת וחמצן חודר לזרע
או: נשטפים חומרים מעכבי נביטה ומתאפשרת פעולת אנזימים,
לכן קצב הנשימה התאית עולה ויש תזוזה של הנוזל בפיפטה.

28.ב. במהלך הקפאה של נבטים, נוצרים גבישי קרח בתאי הנבט. גבישים אלה פוגעים בקרומי התאים. התבסס על עובדה זו והסבר את התוצאה שהתקבלה במערכת הניסוי "מוקפאים" (4 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: גבישי הקרח גורמים לדליפת חומרים / למות התאים / פוגעים בבררנות הקרומים
או: בגלל פגיעה בקרומי התאים נגרם שינוי בריכוז / הרכב החומרים בתא / נגרמת פגיעה במיטוכונדריה.
לכן לא מתרחשת נשימה / נשימה מתרחשת בקצב איטי / הנוזל לא זז / הנוזל זז בקצב מאד איטי .

29.א. ציין שני גורמים שנשמרו קבועים בחלק ב של הניסוי (מלבד הטמפרטורה). (2 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים)

דוגמאות לגורמים קבועים ראו בטבלה בתשובה לסעיף ב. יש לקבל כל גורם מתאים אחר.

הערות:

1. יש לקבל כאלומות קבוצים: כמות אבקת בסיס הסידן, נפח הנוזל האדום, נפח המצרכת/המבחנה/הפיפטה, נוכחות/כמות 3 מרזפן (למרות שהאלומות האלה לא נשמרו קבוצים על ידי התלמיד / המהלך הכנת המצרכת)
2. אין לקבל את האלומות: טמפרטורה, אופה האמת בתבנית / אופה האמת בתבנית / מרחק המבחנות/הפיפטות מהתבנית / pH

29.ב. בחר אחד מן הגורמים האלה והסבר את החשיבות של שמירת הגורם הזה קבוע. (3 נקודות)
הבנת חשיבות שמירה על גורם קבוע

דוגמאות: ראה בטבלה

תשובה לסעיף א גורם קבוע	תשובה לסעיף ב הסבר חשיבות שמירתו קבוע
כמות/מספר הזרעים והנבטים	כמות הזרעים והנבטים משפיעה על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הזרעים/נבטים	בסוגים שונים של זרעים ונבטים ייתכן שקצב הנשימה/כמות החמצן שנקלטה יהיה שונה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
כמות [התחלתית] של בסיס הסידן	אם הכמות של בסיס הסידן לא תהיה קבועה היא תשפיע על כמות CO_2 שיתרכב אתו, ושינוי בנפח CO_2 במערכת משפיע על תזוזת הנוזל. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
משך זמן הניסוי	משך זמן הניסוי משפיע על כמות החמצן שנקלטה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
קוטר הפיפטה / נפח הפיפטה	גובה הנוזל הממלא את הפיפטה מושפע מקוטר הפיפטה, ואם הקוטר יהיה שונה לא נכון להשוות את המרחק שעבר הנוזל במערכות השונות / ההשוואה היא חסרת משמעות. בניסוי רוצים לבדוק את נפח החמצן שנקלט.
נפח הנוזל האדום	נפח הנוזל האדום משפיע על נפח האוויר / החמצן במערכת הסגורה, ונפח האוויר / החמצן יכול להשפיע על קצב הנשימה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.
סוג הנוזל האדום (האינדיקטור)	נוזלים שונים יכולים לנוע במערכת בקצב שונה / יכולים להגיב עם חמצן באופן שונה. בניסוי נבדקה ההשפעה של גורם אחר / הטיפול המוקדם / משתנה בלתי תלוי אחר, ולכן כל שאר הגורמים צריכים להישמר קבועים.

30.א. מהו הצבע של הנוזל בכל אחת משלוש המבחנות, אדום או כתום-צהוב? (5 נקודות)
דיווח תוצאות

דוגמה: צבע הנוזל במבחנה שבה הזרעים היבשים הוא אדום / מעט כתום.
צבע הנוזל במבחנה שבה הנבטים הוא כתום / צהוב.
צבע הנוזל במבחנת הבקרה/ללא זרעים הוא אדום .

לידיעתך 1: * פנול אדום הוא אינדיקטור. בסביבה בסיסית צבעו ורוד-אדום, ובסביבה חומצית צבעו כתום-צהוב.
* פחמן דו חמצני (CO_2) מגיב עם מים ונוצרת סביבה חומצית.

30.ב. היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" (עמ' 2) והסבר את התוצאות שהתקבלו בכל אחת משלוש המבחנות. (5 נקודות)

הסבר תוצאות הניסוי

דוגמה: בנבטים התרחש תהליך הנשימה. CO_2 שנפלט מגיב עם מים ונוצרת סביבה חומצית, ופנול אדום צבעו כתום-צהוב בסביבה חומצית.
בזרעים היבשים לא התרחש תהליך נשימה/קצב התהליך מאד איטי ולכן לא חל שינוי בצבע/חל שינוי קל.
במבחנת הבקרה לא היו זרעים ונבטים / לא התרחש תהליך נשימה / כמות CO_2 באוויר שבמבחנה קטנה מאד, ולכן לא חל שינוי בצבע.

31. לפניך טבלה ובה אפשרויות לבחירה בנוגע לשני חלקי הניסוי שערכת.
א. (1) היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 1" ובמידע שבקטע "לידיעתך 3" והקף בטבלה שלפניך את האפשרויות הנכונות בשורות I – II בכל אחד מן החלקים שבטבלה.
(2) סרטט במחברתך את הטבלה, והעתק למקומות המתאימים בטבלה שבמחברתך רק את האפשרויות הנכונות שהקפת. (4 נקודות)

הבנת דרך הבדיקה ודרך המדידה של המשתנה התלוי

90 - 100 - מזהה ומנמק כהלכה את סוג הניסוי ודרך הבדיקה/המדידה
דוגמה: ראה טבלה

	חלק א	חלק ב
I	ניסוי איכותי	ניסוי כמותי
II	בדיקה של אחד מתוצרי התהליך	מעקב אחר המגיב (חומר מוצא) המשתתף בתהליך

31.ב. נמק את האפשרויות שכתבת בשורה I בטבלה שבמחברתך. (3 נקודות)

נימוק מתאים לדרך הבדיקה והמדידה

דוגמה: בחלק א של הניסוי התבוננתי רק בשינוי צבע ולא מדדתי כל ערך / צבע האינדיקטור נבדק בראייה / שינוי הצבע לא נמדד באמצעות מכשיר מדידה / נבדק אם התהליך התקיים או לא / תוצאות מתוארות במילים ולא בערכים,
בחלק ב של הניסוי מדדתי את המרחק שהנוזל זז בפטיפה / מדדתי את קצב התהליך.

32.א. הנבטים שעל שולחן הונבטו בתנאי חושך.
הסבר מה מאפשר לנבטים להתפתח ללא אור. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: חומרי התשמורת / פחמימות / עמילן / שומנים / חלבונים שבזרעים, מתפרקים / מנוצלים חלקם בתהליך הנשימה התאית / לבניית חומרים.

32.ב. האם הנבטים יוכלו להמשיך להתפתח ולגדול ללא אור? נמק. (2 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: לא / כן, לזמן מוגבל. **נימוק:** מלאי חומרי התשמורת מוגבל/ינוצל/ייגמר. ללא אור תהליך פוטוסינתזה לא יתקיים, אין בנייה/ייצור של חומרים אורגניים שמהם מופקת אנרגיה / המשמשים לגדילה.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת משך זמן האחסון של זרעי סויה על חיוניותם

33.א. איזה סוג של הצגה גרפית הוא המתאים ביותר לתיאור התוצאות המוצגות בטבלה 1 – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (3 נקודות)

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

90 - 100 - מסביר כהלכה את בחירת סוג הגרף

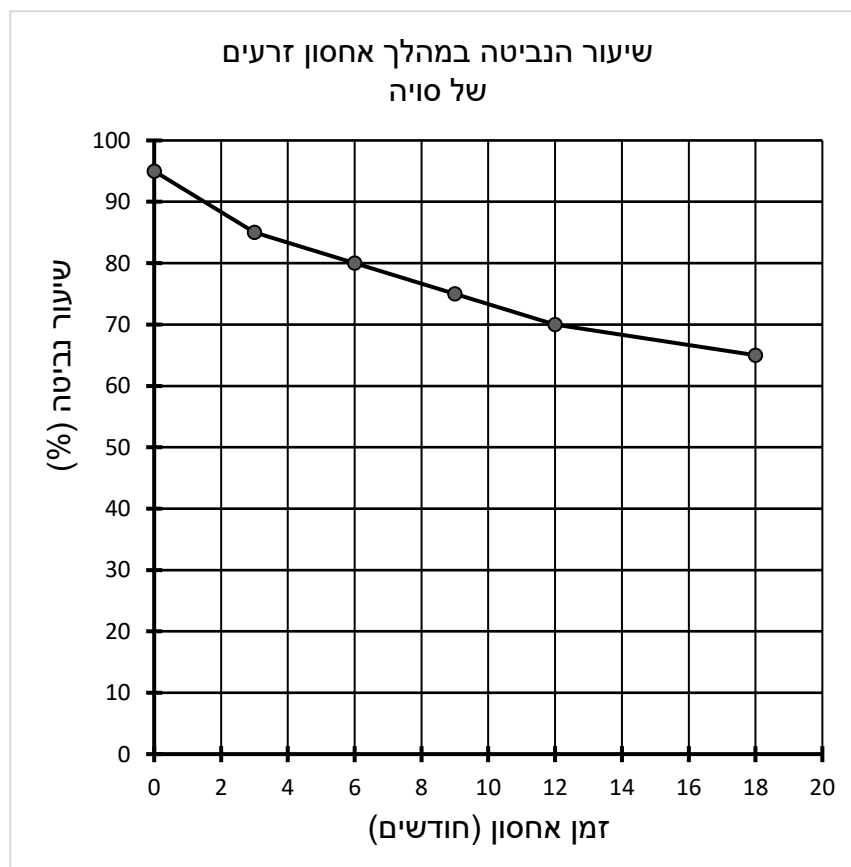
דוגמה: גרף רציף / עקום / פיזור XY .

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / זמן האחסון הוא משתנה רציף / כמותי / מדיד / יש משמעות לערכי הביניים.

33.ב. הצג בדרך גרפית מתאימה, במחברת הבחינה, את תוצאות הניסוי שבטבלה 1. (6 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה:



34. א. תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית. (5 נקודות)

תיאור תוצאות

90 - 100 - מתאר נכון את כל התוצאות

דוגמה: ככל שהזרעים מאוחסנים פרק זמן ארוך יותר, עד 18 חודשים, כך שיעור הנביטה נמוך / קטן יותר, עד 65%]

34. ב. התבסס על התוצאות ושער מה צפוי להיות שיעור הנביטה של זרעי סויה שאוחסנו באותם תנאים במשך 24 חודשים. שים לב: בתשובתך אינך צריך לציין ערך מספרי מדויק. נמק תשובתך. (3 נקודות)

התייחסות למגמת גרף של תוצאות צפויות

דוגמאות:

1. לאחר 24 חודשים צפוי ששיעור הנביטה יהיה נמוך מ 65% / מהתוצאות שנמדדו בניסוי **או:** צפוי ששיעור הנביטה יהיה: ערך מספרי נמוך מ 65%, **נימוק:** על פי התוצאות יש מגמת ירידה בשיעור הנביטה / בחיזוי הזרעים
2. צפוי ששיעור הנביטה יישאר דומה/ קבוע, **נימוק:** בין 12 ל - 18 חודשים יש התמתנות בירידה/בשיפוע ואחרי 18 חודשים ייתכן שהירידה מפסיקה
3. צפוי ששיעור הנביטה יהיה 0 / נמוך מאד, **נימוק:** ייתכן שאחרי 18 חודשים יש ירידה חדה בשיעור הנביטה

35. א. על פי תוצאות המדידה של המוליכות החשמלית (טבלה 2), הסבר את התוצאות של שיעור הנביטה בניסוי 1 (5 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: העלייה במוליכות החשמלית במהלך האחסון, נגרמת ממספר גדול יותר של: תאים מתים בזרעים / תאים שקרומיהם נפגעו. וזה גורם לירידה בשיעור הנביטה.

35. ב. תלמידים השרו במים מזוקקים שתי קבוצות נבטים: "נבטים" ו"נבטים מוקפאים" (נבטים שהוקפאו ואחר כך הופשרו), כמו אלה שבדקת בניסוי שערכת בחלק ב. באיזו תמיסת השריה, של נבטים או של נבטים מוקפאים, תהיה המוליכות החשמלית גבוהה יותר? נמק על פי תוצאות הניסוי שערכת בחלק ב (שכתבת בתשובתך על שאלה 25). (3 נקודות)

יישום ידע מהניסוי

דוגמה: המוליכות החשמלית תהיה גבוהה יותר בתמיסת השרייה של נבטים מוקפאים, **נימוקים:**

1. בנבטים מוקפאים נגרם נזק לקרומי התאים/ בררנות הקרומים נפגעה
2. בנבטים המוקפאים התאים מתו, ואין תהליכי נשימה ולכן יש דליפה של מלחים מהתאים
3. בנבטים מוקפאים אין תהליך נשימה ולכן אין אנרגיה לשמירה על מאזן המלחים בתא

36. א. הסבר מה אפשר לזרע לנבט לאחר זמן רב כל כך. בסס את תשובתך על תנאי בית הגידול שהזרע נשמר בהם ועל תוצאות הניסוי שערכת בחלק א. (נקודה אחת)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה. בזרעים היבשים לא התקיימו תהליכי נשימה / התקיימו תהליכי נשימה איטיים ביותר, וחומרי התשמורת לא נוצלו / לא התפרקו.

2. הזרע נשמר בתנאי יובש / לחות נמוכה, בתנאים אלו לתנאי לחות מתאימים התקיימו בו תהליכי נשימה, כמו בזרעים המותפחים / בנבטים, לכן הוא נבט.
3. הזרע נשמר לאורך שנים בתנאי יובש / לחות נמוכה. בתנאים אלו חידקים/פטריות לא התפתחו על גבי הזרעים / לא גרמו לפירוק הזרעים, וכשהעבירו אותו לתנאי לחות מתאימים התקיימו בו תהליכי נשימה כמו בזרעים המותפחים/ בנבטים לכן הוא נבט.

36.ב. האם אפשר להסביר מדוע נבט רק זרע אחד מן הזרעים שנמצאו במצדה, על פי התוצאות של ניסוי 1 המוצגות בעמוד 9 ? נמק. (2 נקודות)

שילוב ידע קודם עם ידע מהניסוי

דוגמאות:

1. כן, כי על פי תוצאות הניסוי ככל שמשך האחסון ארוך יותר יש ירידה בשיעור הנביטה וסביר שלאחר זמן כה רב / כ - 2000 שנה, שיעור הנביטה יהיה נמוך מאד/אפסי
2. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו נבדקו זרעי סויה על זרעי תמר
3. לא, כי אי אפשר להסיק מניסוי שבו שהו הזרעים בתנאי אחסון מסוימים על תנאי בית גידול במדבר.

בעיה 4

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ה-pH בתוך תאי פקעת תפוח אדמה

לידיעתך 1: תמיסת אדום ניטרלי משמשת אינדיקטור (חומר בוחן) לחומצה ולבסיס: בסביבה חומצית צבע התמיסה אדום, ובסביבה בסיסית – כתום.
לידיעתך 2: האינדיקטור אדום ניטרלי חודר דרך הקרום של תאים חיים, ואינו פוגע בתהליכים בתא.

37.א. העתק למחברתך את המשפטים (1)-(3) שלפניך. בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי צבע הפרוסות שלפניך, המידע שבקטעים "לידיעתך 1", "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיף ה ובסעיף ו. (4 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס א הוא: חומצי.
- (2) צבע הפרוסות לאחר ההשריה במים לניסוי (כוס א) הוא: אדום
- (3) ה- pH של התמיסה בתוך תאי תפוח אדמה לאחר ההשריה בכוס א הוא: חומצי.

37.ב. העתק למחברתך את המשפטים (1)-(4) שלפניך. בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי המידע שבקטעים "לידיעתך 1" "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיפים ה, יב. (5 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

100 - דיווח נכון ופירושים מתאימים של כל התוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס ב הוא: בסיסי.
- (2) צבע הפרוסות לאחר ההשריה בתמיסת בסיס האמוניום (כוס ב) הוא: כתום.
- (3) ה- pH של התמיסה בתוך תאי תפוח האדמה לאחר ההשריה בכוס ב הוא: בסיסי.
- (4) בסיס האמוניום חדר לתוך תאי תפוח האדמה.

38.א. הסבר כיצד בדקת אם בסיס האמוניום חדר לתוך תאי תפוח האדמה. (4 נקודות)

הסבר שיטת הבדיקה

דוגמה: תמיסת בסיס האמוניום חדרה לתאים, הסביבה התוך תאית נעשתה בסיסית. גם אדום ניטרלי / האינדיקטור חדר לתאים וצבעו השתנה לכתום.

38.ב. האם השיטה שנעזרת בה לבדיקת החדירה של בסיס האמוניום לתאי תפוח האדמה היא שיטה כמותית או איכותית? נמק. (2 נקודות)

זיהוי והבנת שיטת הבדיקה

דוגמה: שיטה איכותית. בדקנו רק את השינוי בצבע / הצבע נבדק רק בעין / הצבע לא נמדד בעזרת מכשיר מדידה / התוצאה במילים ולא בערכים / לא נמדד כמה בסיס חדר לתאים / לא נבדקה דרגת ה-pH בתוך התא.

חלק ב - בדיקת חדירה של תמיסות בסיס שונות לתאי פקעת תפוח אדמה

39.א. הכן במחברתך טבלה 2 וסכם בה את מערך הניסוי שערכת בחלק ב (בתמיסות 1 – 6).
כלול בטבלה גם ארבע עמודות ריקות. (6 נקודות)

חישוב ריכוזים ובניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה לחישוב ריכוזים: ראו תמיסות 2, 4, 6 בעמודה ג בטבלה 2.
דוגמה לבניית טבלה והשלמת פרטים בה: ראו עמודות ב, ג בטבלה 2 (ללא כותרות העמודות)

טבלה 2

ז	ו	ה	ד	ג	ב	א	
ה- pH בתאי תפוא	[תוצאות] צבע הפרוסות לאחר ההשריה	ה- pH של תמיסת ההשריה	צבע תמיסת ההשריה	ריכוז הבסיס (M)	סוג הבסיס	הכוס	כותרות הטבלה: תשובה תשובה 41
לשאלה 40ב	לשאלה 40א	לשאלה 39ב		לשאלה 39א			
		(2)	(1)				
בסיסי	כתום	בסיסי	כתום	0.1	בסיס הנתרן	1	
חומצי	אדום	בסיסי	כתום	0.01	בסיס הנתרן	2	
בסיסי	כתום	בסיסי	כתום	0.1	בסיס האמוניום	3	
בסיסי	כתום	בסיסי	כתום	0.01	בסיס האמוניום	4	
בסיסי	כתום	בסיסי	כתום	0.1	בסיס האשלגן	5	
חומצי	אדום	בסיסי	כתום	0.01	בסיס האשלגן	6	

39.ב. (1) כתוב בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך את צבעי תמיסות ההשריה בכוסות 1 – 6.

(2) קבע על פי צבע התמיסה בכל אחת מן הכוסות 1 - 6 אם ה-pH של תמיסת ההשריה

הוא חומצי או בסיסי.

כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה נוספת בטבלה 2 שבמחברתך. (6 נקודות)

דיווח ופירוש של התוצאות

דוגמה: ראו עמודות ד, ה בטבלה 2

40.א. כתוב בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך את התוצאות: צבע הפרוסות שהושרו בכל אחת

מן התמיסות 1 - 6 (סעיפים כ, כא). (4 נקודות)

דיווח תוצאות

דוגמה: ראו עמודה ו בטבלה 2

40.ב. קבע על פי התוצאות שכתבת בסעיף א, אם ה-pH בתאי תפוח האדמה שהושרו בכוסות 1 - 6 בתום הניסוי הוא חומצי או בסיסי. כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך. (4 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה: ראו עמודה 2 בטבלה 2

41.א. מה הם המשתנים הבלתי תלויים בניסוי שערכת? (5 נקודות)
זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנים בלתי תלויים)

דוגמאות:

משתנה I:

1. סוג הבסיס / תמיסת ההשריה

2. בסיס הנתרן, בסיס האמוניום, בסיס האשלגן בתמיסת ההשריה

משתנה II: ריכוז תמיסת הבסיס

41.ב. כתוב כותרות לעמודות בטבלה, וכותרת מתאימה לטבלה כולה. (5 נקודות)
השלמת פרטים בטבלה (כותרות לעמודות וכותרת לטבלה)

כותרות לעמודות: ראו בטבלה 2

כותרת לטבלה: ראו דוגמה בטבלה 2

כותרת הטבלה צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

* **התייחסות לשני המשתנים הבלתי תלויים:** סוג הבסיס, ריכוז הבסיס

* **התייחסות למשתנה התלוי או לדרך הבדיקה:** צבע הפרוסות / ה-pH בתוך התאים / חדירות

הבסיס

* **התייחסות לאורגניזם הנבדק:** פרוסות / תאי תפוח האדמה

דוגמה: השפעת סוג הבסיס וריכוזו, על חדירת הבסיס ל- / על הצבע של / על דרגת

ה-pH בתוך תאי / פרוסות תפוח האדמה .

42.א. על פי תוצאות הניסוי בפרוסות שהושרו בכוסות 2, 4, 6, קבע בנוגע לכל אחד מסוגי הבסיסים אם הוא **חדר** או **לא חדר** לתוך תאי תפוח אדמה. כתוב אילו תוצאות תומכות בקביעותיך. (4 נקודות)

פירוש על סמך תוצאות הניסוי

ההתייחסות לכל כוס צריכה לכלול:

* **ציון המשתנה הבלתי תלוי:** סוג הבסיס

* **המסקנה:** חדר/לא חדר

* **נימוק על פי התוצאות**

דוגמה: בסיס הנתרן בריכוז 0.01M **לא חדר** לתאי תפוח האדמה. על פי הצבע האדום של הפרוסות

/ על פי החומציות בתוך תאי תפוח האדמה .

בסיס האמוניום בריכוז 0.01M: **חדר**. על פי הצבע הכתום של הפרוסות / על פי ה-pH הבסיסי

בתוך תאי תפוח האדמה.

בסיס האשלגן בריכוז 0.01M: **לא חדר** לתאי תפוח האדמה. על פי הצבע האדום של הפרוסות / על

פי החומציות בתוך תאי תפוח האדמה.

42.ב. על פי תוצאות הניסוי בפרוסות שהושרו בכוסות 4 ו-6, האם נכון להסיק כי התוצאה בפרוסות שהושרו בכוס 4 היא בהשפעת הסוג של תמיסת הבסיס ולא בהשפעת הריכוז של תמיסת הבסיס? נמק. (4 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (הסקת מסקנה וביסוסה בניסוי עם שני משתנים)

דוגמה: כן / נכון להסיק

נימוק 1: ריכוז הבסיס בשתי הכוסות זהה אך סוג הבסיס שונה ולכן צבע הפרוסות / ה- pH / החדירה בכוס 4 שונה מהתוצאה בכוס 6.

נימוק 2: רק סוג הבסיס שונה ולכן התוצאה השונה בכוס 4 ובכוס 6 היא בהשפעת סוג הבסיס. כשהתוצאה בשתי הכוסות זהה,

ניתן לקבל גם: לא, הריכוז זהה ולמרות שסוג הבסיס שונה (35%) התוצאה בשתי הכוסות זהה.

43.א. על פי תוצאות הניסוי בפרוסות שהושרו בכוסות 1 ו-2, מה תוכל להסיק בנוגע להשפעת הריכוז של תמיסת הבסיס על חדירת הבסיס לתוך תאי תפוח אדמה? ציין אילו תוצאות תומכות במסקנתך. (4 נקודות)

הסקת מסקנה

דוגמאות למסקנה:

1. בסיס בריכוז 0.1M / גבוה חודר לתאים, בסיס בריכוז 0.01M / נמוך - לא חודר.

2. רק ריכוז גבוה של בסיס חודר לתאים

דוגמה לנימוק:

בריכוז 0.1M / גבוה, ה- pH בתאים בסיסי / צבע הפרוסות כתום,

בריכוז 0.01M / נמוך, - ה- pH בתאים חומצי / צבע הפרוסות אדום.

43.ב. הצע הסבר אפשרי להשפעה של ריכוז תמיסת הבסיס על חדירת הבסיס לתאי תפוח האדמה. (4 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

דוגמה: בסיס בריכוז 0.1M / גבוה גורם לפגיעה במבנה המרחבי של חלבונים/נשאים/תעלות או בבררנות או בקרום התא, והבסיס חודר לתאים.

ניתן לקבל גם: בסיס בריכוז 0.1M / גבוה חודר לתאים בדיפוזיה / בהתאם למפל הריכוזים.

44.א. הסבר כיצד טמפרטורה של תמיסת השריה עשויה להשפיע על חדירת הבסיס לתאי תפוח האדמה. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. טמפרטורה גבוהה יכולה לגרום לפגיעה בקרום התא / לדנטורציה בחלבוני התא ולאפשר לבסיס לחדור לתאים.

2. עלייה בטמפרטורה, כזו שאינה פוגעת בקרום, מזרזת דיפוזיה ולכן קצב חדירת הבסיס יהיה מהיר יותר.

הצרכ: על פי דוגמה 2 התלמיד יכול להסביר את ההשפעה של ירידה בטמפרטורה.

44.ב. במערך הניסוי שערכת בחלק ב, הטמפרטורה של תמיסת ההשריה היא: (2 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

מזהה נכון את הגורם הקבוע

דוגמה: II / גורם קבוע

בחינות הבגרות בביולוגיה | תשע"ט

45.א. תלמידים ערכו ניסוי כמו שערכת בחלק א. הם הבחינו כי צבע הפרוסות שהושרו בכוס ב (בסיס האמוניום) והוצאו לנייר המגבת, השתנה לאחר זמן מה ונעשה דומה לצבע הפרוסות שהושרו בכוס א. ההסבר שהציעו התלמידים היה שהצבע השתנה בעקבות תהליך הנשימה בתאי תפוח האדמה. הסבר כיצד תהליך הנשימה יכול להשפיע על שינוי הצבע בתאי תפוח האדמה. (5 נקודות)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: בתהליך הנשימה נוצר בתאים CO_2 שבתמיסה מימית יוצר חומצה פחמתית / שמוריד את ה- pH התוך תאי. ולכן צבע הפרוסות השתנה מכתום לאדום.

45.ב. לפניך מדדים i-ii שבאמצעותם אפשר לבדוק אם מתקיים תהליך נשימה בתאי תפוח אדמה שבתוך תמיסת ההשריה.
i. כמות החמצן בתמיסה בתום הניסוי
ii. הטמפרטורה של התמיסה בתום הניסוי
בחר באחד המדדים וציין איזו תוצאה - עלייה של המדד או ירידה של המדד - תעיד על קיום תהליך הנשימה בתאי תפוח אדמה. נמק את תשובתך. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות: על התלמיד לבחור אחד מן המדדים:

1. כמות החמצן המומס בתמיסה תרד, כי הוא אחד המגיבים / מנוצל בנשימה תאית.
2. הטמפרטורה של התמיסה תעלה, כי חלק מהאנרגיה המופקת בנשימה תאית משתחרר כחום

חלק ג - ניתוח תוצאות מחקר: ההשפעה של דרגת ה-pH בתמיסה החיצונית על דרגת ה-pH בתוך תאי צמחים.

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

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

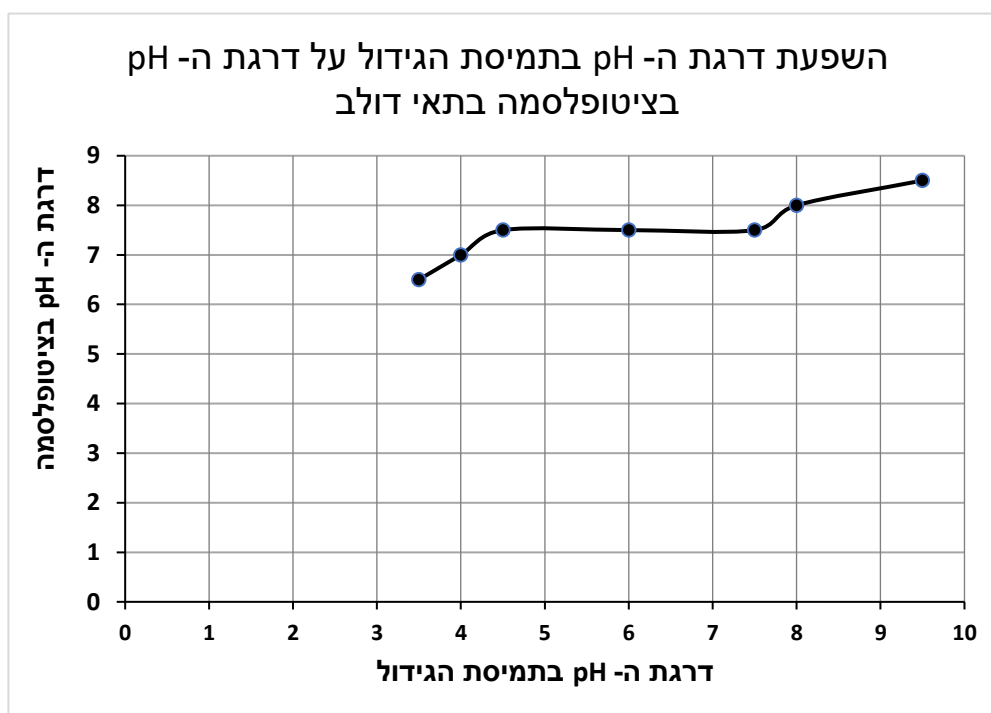
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / דרגת ה pH בתמיסת הגידול היא משתנה רציף / מדיד / כמותי / יש משמעות לערכי הביניים

46.ב. הכן במחברתך את ההצגה הגרפית שקבעת בסעיף א, והצג בה את תוצאות הניסוי שבטבלה 3. (6 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה:



47.א. בתנאים מיטביים דרגת ה-pH הקבועה בציטופלסמה של תאי דולב היא 7.4 – 7.5. על פי התוצאות, קבע באילו דרגות pH **בתמיסת הגידול** דרגת ה-pH בציטופלסמה גבוהה מ-7.5, ובאילו דרגות pH **בתמיסת הגידול** דרגת ה-pH בציטופלסמה נמוכה מ-7.4. (4 נקודות)

תיאור תוצאות

דוגמה: כאשר דרגת ה-pH בתמיסת הגידול מעל 7.5 / מ-8, ועד 9.5, דרגת ה-pH בציטופלסמה גבוהה מ-7.5.

כאשר דרגת ה-pH בתמיסת הגידול נמוכה מ-4.5 / מ-4, ועד 3.5, דרגת ה-pH בציטופלסמה נמוכה מ-7.4.

47.ב. הסבר מהי החשיבות של שמירה על דרגת pH קבועה בציטופלסמה (5 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות:

- קצב הפעילות של אנזימים מושפע מדרגת ה-pH בסביבתם, ולכן שמירה על דרגת pH מיטבית / יציבה בתא מאפשרת קיום תהליכים אנזימטיים.
- סטייה מדרגת ה-pH המיטבית עלולה לשנות את המבנה המרחבי של חלבונים, ולפגוע בתפקודם.
- סטייה מדרגת ה-pH המיטבית עלולה לפגוע במבנה חלבונים שבקרום התא ולפגוע בבררנות שלו.

48.א. במהלך הניסוי המתואר בחלק ג, בדקו החוקרים גם את קצב צריכת החמצן בתאים. בפרק הזמן שנבדק לא חל גידול מספר התאים. חלק מן התוצאות מוצגות בטבלה 4 שלפניך. הצע הסבר אפשרי להבדל בקצב צריכת החמצן בין טיפול 1 לבין טיפול 2. (4 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: כשדרגת ה-pH בתמיסת הגידול נמוכה / בטיפול 1, יש עליה בקצב הנשימה ולכן נצרך יותר חמצן. בתהליך הנשימה מופקת יותר אנרגיה / ATP שמנוצלת בתהליכים המאפשרים שמירה על הומיאוסטזיס / סילוק יוני מימן / ניטרול החומציות. בטיפול 2 אין עליה בקצב הנשימה כי דרגת ה-pH בתמיסת הגידול שווה לדרגת ה-pH בציטופלסמה.

48.ב. חקלאים מוסיפים לקרקע ריכוזים נמוכים של התרכובת בסיס האמוניום (NH_4OH) שיש בה היסוד חנקן (N), מאחר שחוקרים מצאו כי מחסור בתרכובות חנקן בקרקע גורם להאטה בקצב הגדילה של צמחים. הצע הסבר אחד לממצא של החוקרים. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: היסוד חנקן הוא מרכיב חשוב בתרכובות אורגניות בתא כמו חומצות גרעין/ATP/חומצות אמיניות/חלבונים.

או: מחסור בתרכובות חנקן יאט את קצב הכפלת DNA/יצירת RNA/יצירת ATP/יצירת חלבונים. ולכן יואט קצב חלוקת תאים / קצב תהליכים אנזימטיים חיוניים כמו פוטוסינתזה/נשימה תאית. ולא ייווצרו תאים חדשים / תרכובות אורגניות / אנרגיה הדרושים לגדילה.

בעיה 5

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ה- pH בתוך תאי שורשון של נבט לוביה (מש)

לידיעתך 1: תמיסת אדום ניטרלי משמשת אינדיקטור (חומר בוחן) לחומצה ולבסיס: בסביבה חומצית צבע התמיסה אדום, ובסביבה בסיסית – כתום.
לידיעתך 2: האינדיקטור אדום ניטרלי חוזר דרך הקרום של תאים חיים, ואינו פוגע בתהליכים בתא.

49.א. העתק למחברתך את המשפטים (1)-(3) שלפניך. בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי צבע קצות השורשונים שלפניך (ראה איור 1), המידע שבקטעים "לידיעתך 1", "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיף ה ובסעיף ו. (4 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס א הוא: חומצי
- (2) הצבע של קצות השורשונים לאחר ההשריה במים לניסוי (כוס א) הוא: אדום
- (3) ה- pH של התמיסה בתוך התאים שבקצות השורשונים לאחר ההשריה בכוס א: חומצי

49.ב. העתק למחברתך את המשפטים (1) – (4) שלפניך. בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי המידע שבקטעים "לידיעתך 1" "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיפים ה, יב. (5 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס ב הוא: בסיסי
- (2) הצבע של קצות השורשונים לאחר ההשריה בתמיסת בסיס האמוניום (כוס ב) הוא: כתום
- (3) ה- pH של התמיסה בתוך התאים שבקצות השורשונים לאחר ההשריה בכוס ב: בסיסי
- (4) בסיס האמוניום חדר לתוך התאים שבקצות השורשונים.

50.א. הסבר כיצד בדקת אם בסיס האמוניום חדר לתוך תאי השורשונים. (4 נקודות)

הסבר שיטת הבדיקה

דוגמה: תמיסת בסיס האמוניום חדרה לתאים, הסביבה התוך תאית נעשתה בסיסית. גם אדום ניטרלי / האינדיקטור חדר לתאים וצבעו השתנה לכתום.

50.ב. האם השיטה שנעזרת בה לבדיקת החדירה של בסיס האמוניום לתאים שבקצות השורשונים היא שיטה כמותית או איכותית? נמק. (2 נקודות)

זיהוי והבנת שיטת הבדיקה

דוגמה: שיטה איכותית. בדקנו רק את השינוי בצבע / הצבע נבדק רק בעין / הצבע לא נמדד בעזרת מכשיר מדידה / התוצאה במילים ולא בערכים / לא נמדד כמה בסיס חדר לתאים / לא נבדקה דרגת ה- pH בתוך התא.

חלק ב - בדיקת ההשפעה של טיפול מוקדם בשורשונים בתמיסת אתנול על חדירה של תמיסות בסיס שונות לתאי השורשון

לידיעתך 3: אתנול (אלכוהול) הוא חומר הממס שומנים

51.א. הכן במחברתך טבלה 1 וסכם בה את מערך הניסוי שערכת בחלק ב (בתמיסות 1 – 6). כלול בטבלה גם ארבע עמודות ריקות. (4 נקודות)

בניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה לבניית טבלה והשלמת פרטים בה: ראו עמודות ב, ג בטבלה 1 (ללא כותרות העמודות) טבלה 1

א	ב	ג	ד	ה	ו	ז	
הכוס	סוג הבסיס	השריה מוקדמת באתנול	צבע תמיסת ההשריה	ה-pH של תמיסת ההשריה	[תוצאות] צבע [קצות] השורשונים לאחר ההשריה	ה-pH בתאי [קצות] השורשונים	כותרות הצמודות: <i>תשובה</i> <i>skelf</i> <i>53</i>
	לשאלה 51א		לשאלה 51ב	לשאלה 52א		לשאלה 52ב	
			(1)	(2)			
1	בסיס האשלגן	+	כתום	בסיס	כתום	בסיס	
2	בסיס האשלגן	-	כתום	בסיס	אדום	חומצי	
3	בסיס האמוניום	+	כתום	בסיס	כתום	בסיס	
4	בסיס האמוניום	-	כתום	בסיס	כתום	בסיס	
5	בסיס הנתרן	+	כתום	בסיס	כתום	בסיס	
6	בסיס הנתרן	-	כתום	בסיס	אדום	חומצי	

51.ב. (1) כתוב בעמודה ריקה בטבלה 1 שבמחברתך את צבעי תמיסות ההשריה בכוסות 1 – 6. (2) קבע על פי צבע התמיסה בכל אחת מן הכוסות 1 – 6 אם ה-pH של תמיסת ההשריה הוא חומצי או בסיסי.

כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה נוספת בטבלה 1 שבמחברתך. (6 נקודות)

דיווח ופירוש של התוצאות

דוגמה: ראו עמודות ד, ה בטבלה 1

52.א. כתוב בעמודה ריקה בטבלה 1 שבמחברתך את התוצאות: הצבע של קצות השורשונים שהושרו בכל אחת מן התמיסות 1 - 6 (סעיפים כ, כא). (4 נקודות)

דיווח תוצאות

דוגמה: ראו עמודה ו בטבלה 1

52.ב. קבע על פי התוצאות שכתבת בסעיף א, אם ה-pH בתאים של קצות השורשונים שהושרו בכוסות 1 - 6 בתום הניסוי הוא חומצי או בסיסי. כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה בטבלה 1 שבמחברתך. (4 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה: ראו עמודה ז בטבלה 1

53.א. מהם המשתנים הבלתי תלויים בניסוי שערכת? (5 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנים בלתי תלויים)

100 - מזהה נכון את שני המשתנים הבלתי תלויים

דוגמאות:

משתנה א:

1. סוג הבסיס / תמיסת ההשריה

2. בסיס הנתרן, בסיס האמוניום, בסיס האשלגן בתמיסת ההשריה

משתנה ב: הטיפול המוקדם / ההשריה באתנול

53.ב. כתוב כותרות לעמודות בטבלה, וכותרת מתאימה לטבלה כולה. (5 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרות לעמודות וכותרת לטבלה)

כותרות לעמודות: ראו בטבלה 1

כותרת לטבלה: ראו דוגמה בטבלה 1

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

* **התייחסות לשני המשתנים הבלתי תלויים:** סוג הבסיס, ההשריה באתנול

* **התייחסות למשתנה התלוי או לדרך הבדיקה:** צבע השורשונים / ה-pH בתוך התאים / חדירות הבסיס

* **התייחסות לאורגניזם הנבדק:** קצות שורשונים של נבטי לוביה / מש

דוגמה: השפעת סוג הבסיס והשריה באתנול על חדירת הבסיס ל- / על הצבע של / על דרגת ה

pH בתוך תאי השורשונים

54.א. על פי תוצאות הניסוי בשורשונים שהושרו בכוסות 2, 4, 6, קבע בנוגע לכל אחד מסוגי הבסיסים אם הוא **חדר** או **לא חדר** לתוך התאים שבקצות השורשונים. כתוב אילו תוצאות תומכות בקביעותיך. (4 נקודות)

פירוש על סמך תוצאות הניסוי

90 - 100 - פירוש נכון בהתאם לתוצאות או בהתאם ל-pH שרשם בעמודה ז

ההתייחסות לכל כוס צריכה לכלול:

* ציון המשתנה הבלתי תלוי: השריה מוקדמת / טיפול באתנול

* המסקנה: חדר/לא חדר

* נימוק על פי התוצאות

דוגמה: הבסיס האשלגן ללא טיפול / השריה מוקדמת באתנול: **לא חדר** לתאי השורשונים. על פי הצבע האדום של תאי השורשונים / על פי החומציות בתוך תאי השורשונים.

בסיס האמוניום ללא טיפול באתנול: **חדר**. על פי הצבע הכתום של השורשונים / על פי ה-pH הבסיסי בתוך תאי השורשונים.

בסיס הנתרן ללא טיפול באתנול: **לא חדר** לתאי השורשונים. על פי הצבע האדום של השורשונים / על פי החומציות בתוך תאי השורשונים.

54.ב. על פי תוצאות הניסוי בשורשונים שהושרו בכוסות 1 ו-2, האם נכון להסיק כי התוצאה בשורשונים שהושרו בכוס 1 היא בהשפעת האתנול ולא בהשפעת סוג הבסיס? נמק (4 נקודות)

הבנת מערך הניסוי (הסקת מסקנה בניסוי עם שני משתנים)

דוגמה: כן / נכון להסיק.

נימוק 1: בשתי הכוסות תמיסת ההשריה זהה / סוג הבסיס זהה, אך בכוס 1 השורשונים טופלו באתנול ובכוס 2 - לא טופלו ולכן התוצאה / צבע השורשונים / ה-pH / החדירה בכוס 1 שונה מהתוצאה בכוס 2.

נימוק 2: רק הטיפול המוקדם באתנול שונה ולכן התוצאה השונה [בכוס 1 ובכוס 2] היא בהשפעת ההשריה באתנול.

לידיעתך 3: אתנול (אלכוהול) הוא חומר הממס שומנים.

55.א. על פי תוצאות הניסוי בשורשונים שהושרו בכוסות 1, 3, 5, מה תוכל להסיק בנוגע להשפעת ההשריה באתנול על חדירת הבסיסים לתוך התאים שבקצות השורשונים? ציין אילו תוצאות תומכות במסקנתך. (4 נקודות)

הסקת מסקנה

90 - 100 - מסיק ומנמק נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: לאחר השריה באתנול, בסיס הנתרן, בסיס האמוניום ובסיס האשלגן / כל הבסיסים חודרים לתאים. אחרי ההשריה באתנול צבע השורשונים כתום / ה-pH בתאים בסיסי.

55.ב. היעזר במידע שבקטע "לידיעתך 3" והצע הסבר אפשרי להשפעת השריה מוקדמת באתנול על חדירת הבסיסים לתוך התאים שבקצות השורשונים. (4 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

90 - 100 - מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

דוגמה: אתנול ממס שומנים / גורם לדנטורציה של חלבונים שבקרום התא, בררנות קרום התא נפגעת וכל הבסיסים חודרים לתאים.

56.א. חשב את הריכוז הסופי של כל אחת מתמיסות הבסיס בכוסות 1 – 6 שהכנת (סעיפים טו, טז).
שים לב: הנפח הסופי של כל אחת מהתמיסות הוא 10 מ"ל. (2 נקודות)

חישוב ריכוזים

90 - 100 - מחשב נכון את ריכוזי התמיסות

דוגמה: הריכוז בכוס 1, 2, 3, 4, 5, 6: 0.007 מולר / M

56.ב. הסבר כיצד טמפרטורה של תמיסת השריה עשויה להשפיע על חדירת הבסיס לתאי השורשונים. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. טמפרטורה גבוהה יכולה לגרום לפגיעה בקרום התא / לדנטורציה בחלבוני התא ולאפשר לבסיס לחדור לתאים.

2. עלייה בטמפרטורה, כזו שאינה פוגעת בקרום, מזרזת דיפוזיה ולכן קצב חדירת הבסיס יהיה מהיר יותר.

הצרכה: על פי דוגמה 2 התלמיד יכול להסביר את ההשפעה של ירידה בטמפרטורה.

56.ג. במערך הניסוי שערכת בחלק ב, הטמפרטורה של תמיסות ההשריה היא: (2 נקודות)

מזהה נכון את הגורם הקבוע

דוגמה: IV / גורם קבוע

57.א. תלמידים ערכו ניסוי כמו שערכת בחלק א. הם הבחינו כי צבע קצות השורשונים שהושרו בכוס ב (בסיס האמוניום) והוצאו לנייר המגבת, השתנה לאחר זמן מה ונעשה דומה לצבע קצות השורשונים שהושרו בכוס א. הסבר שהציעו התלמידים היה שהצבע השתנה בעקבות תהליך הנשימה בתאי השורשונים. הסבר כיצד תהליך הנשימה יכול להשפיע על שינוי הצבע בתאי השורשונים. (5 נקודות)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

90 - 100 - מיישם נכון ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: בתהליך הנשימה נוצר בתאים CO₂ שבתמיסה מימית יוצר חומצה פחמתית / שמוריד את ה-pH התוך תאי. ולכן צבע השורשונים השתנה מכתום לאדום.

57.ב. לפניך מדדים i – ii שבאמצעותם אפשר לבדוק אם מתקיים תהליך הנשימה בתאי השורשונים שבתוך תמיסת ההשריה.

i. כמות החמצן בתמיסה בתום הניסוי

ii. הטמפרטורה של התמיסה בתום הניסוי

בחר באחד המדדים וציין איזו תוצאה - עלייה של המדד או ירידה של המדד - תעיד על קיום תהליך הנשימה בתאי השורשונים. נמק את תשובתך. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות: על התלמיד לבחור אחד מן המדדים:

1. כמות החמצן המומס בתמיסה תרד, כי הוא אחד המגיבים / מנוצל בנשימה תאית.

2. הטמפרטורה של התמיסה תעלה, כי חלק מהאנרגיה המופקת בנשימה תאית משתחרר כחום

חלק ג - ניתוח תוצאות מחקר: ההשפעה של דרגת ה-pH בתמיסה החיצונית על דרגת ה-pH בתוך תאי צמחים.

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

הסבר שיטת עיבוד תוצאות

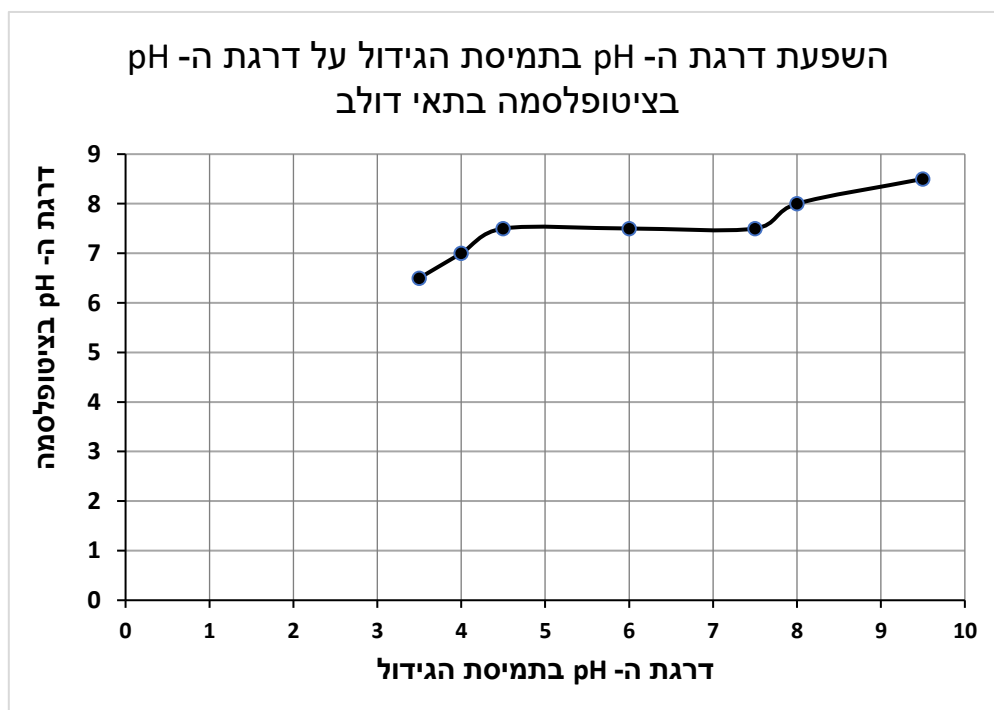
דוגמה: בגרף רציף / עקום / פיזור XY .

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי / דרגת ה-pH בתמיסת הגידול היא משתנה רציף / מדיד / כמותי / יש משמעות לערכי הביניים

58.ב. הכן **במחברתך** את ההצגה הגרפית שקבעת בסעיף א, והצג בה את תוצאות הניסוי שבטבלה 3. (6 נקודות)

הצגה גרפית

דוגמה:



59.א. בתנאים מיטביים דרגת ה-pH הקבועה בציטופלסמה של תאי דולב היא 7.4 – 7.5. על פי התוצאות, קבע באילו דרגות pH **בתמיסת הגידול** דרגת ה-pH בציטופלסמה **גבוהה** מ-7.5, ובאילו

תיאור תוצאות

דוגמה: כאשר דרגת ה-pH בתמיסת הגידול מעל 7.5 / מ-8, ועד 9.5, דרגת ה-pH בציטופלסמה גבוהה מ-7.5.

כאשר דרגת ה-pH בתמיסת הגידול נמוכה מ-4.5 / מ-4, ועד 3.5, דרגת ה-pH בציטופלסמה נמוכה מ-7.4.

59.ב. הסבר מהי החשיבות של שמירה על דרגת pH קבועה בציטופלסמה (5 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמאות:

1. קצב הפעילות של אנזימים מושפע מדרגת ה-pH בסביבתם, ולכן שמירה על דרגת pH מיטבית / יציבה בתא מאפשרת קיום תהליכים אנזימטיים.
2. סטייה מדרגת ה-pH המיטבית עלולה לשנות את המבנה המרחבי של חלבונים, ולפגוע בתפקודם.
3. סטייה מדרגת ה-pH המיטבית עלולה לפגוע במבנה חלבונים שבקרום התא ולפגוע בבררנות שלו.

60.א. במהלך הניסוי המתואר בחלק ג, בדקו החוקרים גם את קצב צריכת החמצן בתאים. בפרק הזמן שנבדק לא חל גידול מספר התאים. חלק מן התוצאות מוצגות בטבלה 4 שלפניך. הצע הסבר אפשרי להבדל בקצב צריכת החמצן בין טיפול 1 לבין טיפול 2. (4 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: כשדרגת ה-pH בתמיסת הגידול נמוכה / בטיפול 1, יש עליה בקצב הנשימה ולכן נצרך יותר חמצן. בתהליך הנשימה מופקת יותר אנרגיה / ATP שמנוצלת בתהליכים המאפשרים שמירה על הומיאוסטזיס / סילוק יוני מימן / ניטרול החומציות. בטיפול 2 אין עליה בקצב הנשימה כי דרגת ה-pH בתמיסת הגידול שווה לדרגת ה-pH בציטופלסמה.

60.ב. חקלאים מוסיפים לקרקע ריכוזים נמוכים של התרכובת בסיס האמוניום (NH_4OH) שיש בה היסוד חנקן (N), מאחר שחוקרים מצאו כי מחסור בתרכובות חנקן בקרקע גורם להאטה בקצב הגדילה של צמחים. הצע הסבר אחד לממצא של החוקרים. (3 נקודות)

יישום ידע קודם

דוגמה: היסוד חנקן הוא מרכיב חשוב בתרכובות אורגניות בתא כמו חומצות גרעין/ATP/חומצות אמיניות/חלבונים

אז: מחסור בתרכובות חנקן יאט את קצב הכפלת DNA/יצירת RNA/יצירת ATP/יצירת חלבונים ולכן יואט קצב חלוקת תאים / קצב תהליכים אנזימטיים חיוניים [מו פוטוסינתזה/נשימה תאית ולא ייווצרו תאים חדשים / תרכובות אורגניות / אנרגיה הדרושים לגדילה.

בעיה 6

חלק א - הכרת שיטה לבדיקת ה- pH בתוך תאי שורשון של נבט לוביה (מש)

לידיעתך 1: תמיסת אדום ניטרלי משמשת אינדיקטור (חומר בוחן) לחומצה ולבסיס - בסביבה חומצית צבע התמיסה אדום, ובסביבה בסיסית - כתום.
לידיעתך 2: האינדיקטור אדום ניטרלי חודר דרך הקרום של תאים חיים, ואינו פוגע בתהליכים בתא.

61.א. העתק למחברתך את המשפטים (1) – (3) שלפניך. בכל אחד מן המשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי צבע קצות השורשונים שלפניך (ראה איור 1), המידע שבקטעים "לידיעתך 1", "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיפים ה ובסעיף ו. (4 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס א הוא: חומצי
(2) הצבע של קצות השורשונים לאחר ההשריה במים לניסוי (כוס א) הוא: אדום
(3) ה- pH של התמיסה בתוך התאים שבקצות השורשונים לאחר ההשריה בכוס א: חומצי

61.ב. העתק למחברתך את המשפטים (1) – (4) שלפניך. בכל אחד מהמשפטים שבמחברתך הקף את האפשרות המתאימה, על פי המידע שבקטעים "לידיעתך 1", "לידיעתך 2" והתוצאות שכתבת בסעיפים ה, יב. (5 נקודות)

דיווח ופירוש תוצאות

100 - דיווח נכון ופירושים מתאימים של כל התוצאות

דוגמה:

- (1) ה- pH של תמיסת ההשריה בכוס ב הוא: בסיסי.
(2) הצבע של קצות השורשונים לאחר ההשריה בתמיסת בסיס האמוניום (כוס ב) הוא: כתום.
(3) ה- pH של התמיסה בתוך התאים שבקצות השורשונים לאחר ההשריה בכוס ב: בסיסי.
(4) בסיס האמוניום חדר לתוך התאים שבקצות השורשונים.

62.א. הסבר כיצד בדקת אם בסיס האמוניום חדר לתוך תאי השורשונים. (4 נקודות)

הסבר שיטת הבדיקה

90 - 100 מסביר נכון את שיטת הבדיקה

דוגמה: תמיסת בסיס האמוניום חדרה לתאים, הסביבה התוך תאית נעשתה בסיסית. גם אדום ניטרלי / האינדיקטור חדר לתאים וצבעו השתנה לכתום

62.ב. האם השיטה שנעזרת בה לבדיקת החדירה של בסיס האמוניום לתאים שבקצות השורשונים היא שיטה כמותית או איכותית? נמק. (2 נקודות)

זיהוי והבנת שיטת הבדיקה

דוגמה: שיטה איכותית. בדקנו רק את השינוי בצבע / הצבע נבדק רק בעין / הצבע לא נמדד בעזרת מכשיר מדידה / התוצאה במילים ולא בערכים / לא נמדד כמה בסיס חדר לתאים / לא נבדקה דרגת ה- pH בתוך התא.

חלק ב - בדיקת חדירה של תמיסות בסיס הנתרן בריכוזים שונים לתאי השורשון

63.א. הכן במחברתך טבלה 2 וסכם בה את מערך הניסוי שערכת בחלק ב (בתמיסות 1 – 6) . כלול בטבלה גם ארבע עמודות ריקות. (6 נקודות)

חישוב ריכוזים ובניית טבלה לסיכום מערך הניסוי

דוגמה לחישוב ריכוזים: ראו תמיסות 1 - 6 בעמודה ב בטבלה 2

דוגמה לבניית טבלה והשלמת פרטים בה: ראו עמודה ב בטבלה 2 (ללא כותרות העמודות)

טבלה 2

א	ב	ג	ד	ה	ו
הכותרות: תשובה table 64	הכוס	ריכוז בסיס הנתרן M	צבע תמיסת ההשריה	ה- pH של תמיסת ההשריה	ה- pH בתשאלה 64באי [קצות] השורשונים
	לשאלה 63א	לשאלה 63ב		לשאלה 64א	לשאלה 64ב
		(1)	(2)		
1	0.1	כתום	בסיסי	כתום	בסיסי
2	0.08	כתום	בסיסי	כתום	בסיסי
3	0.06	כתום	בסיסי	אדום	חומצי
4	0.04	כתום	בסיסי	אדום	חומצי
5	0.02	כתום	בסיסי	אדום	חומצי
6	0.01	כתום	בסיסי	אדום	חומצי

63.ב. (1) כתוב בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך את צבעי תמיסות ההשריה בכוסות 1 – 6.
(2) קבע על פי צבע התמיסה בכל אחת מן הכוסות 1 - 6 אם ה- pH של תמיסת ההשריה הוא חומצי או בסיסי.

כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה נוספת בטבלה 2 שבמחברתך. (6 נקודות)

דיווח ופירוש של התוצאות

דוגמה: ראו עמודות ג, ד בטבלה 2

64.א. כתוב בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך את התוצאות: הצבע של קצות השורשונים שהושרו בכל אחת מן התמיסות 1 - 6 (סעיפים יח, יט) (4 נקודות)

דיווח תוצאות דוגמה: ראו עמודה ה בטבלה 2

64.ב. קבע על פי התוצאות שכתבת בסעיף א, אם ה-pH בתאים של קצות השורשונים שהושרו בכוסות 1 – 6 בתום הניסוי הוא חומצי או בסיסי. כתוב את קביעותיך במקומות המתאימים בעמודה ריקה בטבלה 2 שבמחברתך. (4 נקודות)

פירוש תוצאות

דוגמה: ראו עמודה 1 בטבלה 2

64.ג. כתוב כותרות לעמודות בטבלה, וכותרת מתאימה לטבלה כולה. (5 נקודות)

השלמת פרטים בטבלה (כותרות לעמודות וכותרת לטבלה)

דוגמה:

כותרות לעמודות: ראו בטבלה 1

כותרת לטבלה: ראו דוגמה בטבלה 2

הכותרת צריכה לכלול שלושה מרכיבים:

* התייחסות למשתנה הבלתי תלוי : ריכוז בסיס הנתרן

* התייחסות למשתנה התלוי או לדרך הבדיקה: צבע השורשונים / ה-pH בתוך התאים / חדירות הבסיס

* התייחסות לאורגניזם הנבדק: קצות שורשונים של נבטי לוביה / מש

דוגמה: השפעת ריכוז בסיס הנתרן על חדירת הבסיס ל- / על הצבע של / על דרגת ה-pH בתוך תאי השורשונים

65.א. על פי תוצאות הניסוי בחלק ב, קבע באילו ריכוזים של תמיסות בסיס הנתרן חדר בסיס הנתרן לתוך התאים שבקצות השורשונים. כתוב אילו תוצאות תומכות בקביעותיך. (4 נקודות)

פירוש על סמך תוצאות הניסוי

דוגמה: בתמיסות בסיס הנתרן בריכוז 0.1M ו-0.08M.

בריוזים אלה צבע השורשונים השתנה לכתום / pH בתוך התאים היה בסיסי.

65.ב. הצע הסבר להשפעה של ריכוז תמיסת בסיס הנתרן על חדירת הבסיס לתוך התאים שבקצות השורשונים. (4 נקודות)

הסבר תוצאות ניסוי

דוגמה: בסיס בריכוז 0.1M / גבוה גורם לפגיעה במבנה המרחבי של חלבונים/נשאים/תעלות או בבררנות או בקרום התא, והבסיס חודר לתאים.

ניתן לקבל גם: בסיס בריכוז 0.1M / גבוה חודר לתאים בדיפוזיה / בהתאם למפל הריכוזים

66.א. עליך להשוות בין החדירה של בסיס האמוניום (כוס ב מחלק א) לתאים שבקצות השורשונים ובין החדירה של בסיס הנתרן (בחלק ב) לתאים אלה. באיזו מן הכוסות 1 – 6 בחלק ב תבחר להשוואה? נמק. (4 נקודות)

הבנת מרכיבי ניסוי (גורמים קבועים / בידוד משתנים)

90 - 100 - מבין חשיבות שמירה על גורם קבוע / בידוד משתנים

דוגמה: אבחר בכוס 6 שבה ריכוז בסיס הנתרן זהה לריכוז של בסיס האמוניום בכוס ב שהוא 0.01M

66.ב. מה אפשר ללמוד מהשוואה זו בנוגע לחדירה של כל אחד מן הבסיסים האלה לתאי השורשונים? (4 נקודות)

פירוש על סמך תוצאות הניסוי

90 - 100 - פירוש נכון בהתאם לתוצאות

דוגמה: בסיס האמוניום בריכוז זה חודר לתאי השורשונים, בסיס הנתרן אינו חודר.

67.א. הסבר כיצד טמפרטורה של תמיסת השריה עשויה להשפיע על חדירת הבסיס לתאי השורשונים. (4 נקודות)

הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמאות:

1. טמפרטורה גבוהה יכולה לגרום לפגיעה בקרום התא / לדנטורציה בחלבונים התא ולאפשר לבסיס לחדור לתאים.

2. עלייה בטמפרטורה, כזו שאינה פוגעת בקרום, מזרזת דיפוזיה ולכן קצב חדירת הבסיס יהיה מהיר יותר.

הצרכה: *על פי דוגמה 2 התלמיד יכול להסביר את ההשפעה של ירידה בטמפרטורה.*

67.ב. במערך הניסוי שערכת בחלק ב, הטמפרטורה של תמיסות ההשריה היא: (2 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (גורם קבוע)

דוגמה: I / גורם קבוע

68. תלמידים בדקו בניסוי דומה לזה שערכת בחלק ב חדירה של שלושה סוגי בסיסים (בסיס הנתרן, בסיס האמוניום ובסיס האשלגן). מכל אחד מן הבסיסים הם הכינו 6 תמיסות, כל אחת בריכוז אחר, ובדקו את החדירה של כל אחת מן התמיסות לתאי השורשונים. כתוב מהם המשתנים הבלתי תלויים בניסוי של התלמידים. (5 נקודות)

זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנים בלתי תלויים)

מזהה נכון את שני המשתנים הבלתי תלויים

דוגמאות:

משתנה I:

1. סוג הבסיס / תמיסת ההשריה

2. בסיס הנתרן, בסיס האמוניום, בסיס האשלגן בתמיסת ההשריה

משתנה II: ריכוז תמיסת הבסיס

69.א. תלמידים ערכו ניסוי כמו שערכת בחלק א. הם הבחינו כי צבע קצות השורשונים שהושרו

בכוס ב (בסיס האמוניום) והוצאו לנייר המגבת, השתנה לאחר זמן מה ונעשה דומה לצבע

קצות השורשונים שהושרו בכוס א. ההסבר שהציעו התלמידים היה שהצבע השתנה בעקבות

תהליך הנשימה בתאי השורשונים. הסבר כיצד תהליך הנשימה יכול להשפיע על שינוי הצבע בתאי השורשונים. (5 נקודות)

יישום ידע קודם וידע מהניסוי

90 - 100 - מיישם נכון ידע קודם וידע מהניסוי

דוגמה: בתהליך הנשימה נוצר בתאים CO₂ שבתמיסה מימית יוצר חומצה פחמתית / שמוריד את ה-pH התוך תאי. ולכן צבע השורשונים השתנה מכתום לאדום.