

דוגמה לשאלות במבחן בגרות, ביולוגיה מעשית שאלון 043008

מבוסס על בעיות 4-6 תשע"ו 2016

בשנים האחרונות צומצמו מאוד שטחי האדמה המיועדים לחקלאות בעולם. עם זאת חלה עלייה ניכרת בגודל האוכלוסייה, והדרישה למזון לבני האדם ולבעלי החיים הולכת וגדלה. מזון זה מקורו בחומרים אורגניים שנוצרים בתהליך הפוטוסינתזה. במחקרים נבדקים הגורמים המשפיעים על תהליך הפוטוסינתזה, כדי לייעל אותו ולהגדיל את כמות החומרים האורגניים המיוצרת על ידי הצמחים. בתהליך הפוטוסינתזה מתרחשים בכלורופלסטים (כלורופלסטידות) כמה שלבים זה אחר זה. בניסוי שתבצע תבדוק את אחד השלבים שבו נוצרים בכלורופלסטים חומרים מחזרים.

חלק א – הכנת תרחיף כלורופלסטים והכרת שיטת המדידה / ניסוי מקדים

- א. **הכנת מיצוי מעלי תרד:**
- הכנסת 10 גרם עלי תרד קרועים למכתש
 - הוספת 15 מ"ל תמיסה להכנת תרחיף כלורופלסטים וכתישת העלים בעזרת עלי.
 - סינון הרסק בבד גזה.
 - המיצוי שהתקבל צבעו ירוק וריכוזו נקבע שרירותית כ - 100%. מיצוי זה יקרא "תרחיף כלורופלסטים"

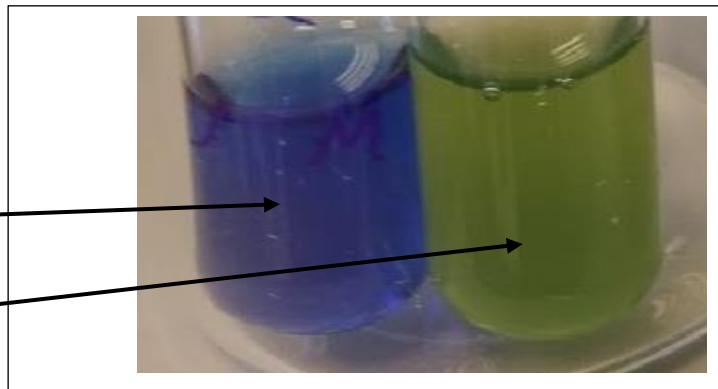
לידועתק 1: במהלך הכתישה חלק מתאי הצללים נהרסו, והנוזל שהסתנן למבחנה הוא תרחיף צעיר בכלורופלסטים.

ניסוי 1:

- ב. התלמידים הוסיפו (1 מ"ל) תרחיף כלורופלסטים ואינדיקטור (4 מ"ל) דיכלורופנול אינדופנול לכל אחת משתי המבחנות.
- צבע תמיסת האינדיקטור כחול בהיר.

שים לב: הצבע של הנוזל במבחנות הוא כחול כהה, שילוב של הצבע הכחול בהיר של האינדיקטור והצבע הירוק של תרחיף הכלורופלסטים.

תמונה 1



צבע תמיסת
האינדיקטור:
כחול בהיר

צבע תרחיף
הכלורופלסטים:
ירוק



צבע תרחיף
הכלורופלסטים
מייד לאחר
הוספת
האינדיקטור:
כחול כהה

*לידיעתך 2: חומרים מחזרים אורמים להיצלמות הצבע הכחול fe
האינדיקטור. ככל שכמות החומרים המחזרים גדולה יותר, קצב
היצלמות הצבע הכחול מהיר יותר.*

טבלה 1

מבחנה	נפח תרחיף כלורופלסטים (מ"ל)	נפח אינדיקטור (מ"ל)	תנאי הארה	צבע התחלתי של הנוזל	צבע של הנוזל לאחר 10 דקות
א	1	4	אור	כחול כהה	ירוק
ב	1	4	חושך	כחול כהה	כחול כהה

שאלות:

1. א. מהו התפקוד העיקרי של כלורופלסטים המצויים בעלים של צמחים?
ב. הסבר מדוע נכון היה להכין תרחיף כלורופלסטים מעלים ולא משורשים של אותו צמח?
2. הסבר את תוצאות הבדיקה לגבי כל אחת משתי המבחנות. היעזר בקטע "לידיעתך 2".
3. א. אחד התלמידים טען שצבע האינדיקטור השתנה במבחנה א' ללא קשר לקיום תרחיף כלורופלסטים אלא כתוצאה מהחשיפה לאור. הצע טיפול נוסף לטיפולים שבניסוי שבאמצעותו אפשר לשלול את טענת התלמיד.
ב. מהי התוצאה הצפויה בטיפול הנוסף שהצעת?

חלק ב – בדיקה של שלב בתהליך הפוטוסינתזה בתרחיף כלורופלסטים

ניסוי 2:

- התלמידים הכינו תרחיף כלורופלסטים משני סוגי שונים של עלים: עלי תרד ועלי חסה. כל קבוצת תלמידים הכינה תרחיף מסוג עלים אחר, ולאחר מכן יצרה מהתרחיף 7 ריכוזים על פי טבלה 2.
4. לפניך טבלה 2 שבה נרשמו חלק מהנתונים למיהול תרחיף הכלורופלסטים מעלי תרד או חסה בהתאמה. השלם בה את הפרטים החסרים.

טבלה 2: הכנת ריכוזים שונים של תרחיף כלורופלסטים

ריכוז תרחיף כלורופלסטים (%)	נפח תמיסה להכנת תרחיף לכלורופלסטים (מ"ל)	נפח תרחיף כלורופלסטים (מ"ל)	המבחנה
100	0	5	א
50			ב
		2	ג
	4	1	ד
	4.5		ה
0			ו
100	0	5	ז

ג. לכל אחת מ- 6 מבחנות (א – ו) התלמידים העבירו 1 מ"ל תרחיף כלורופלסטים בריכוז שונה ו- 4 מ"ל תמיסת אינדיקטור. למבחנה ז הוסיפו 1 מ"ל תרחיף כלורופלסטים בלבד ובמקום אינדיקטור הוסיפו 4 מ"ל מים.
 התלמידים פקקו את כל המבחנות והניחו אותן חשופות לאור מנורה.
 התלמידים מדדו את משך הזמן עד להיעלמות הצבע הכחול של האינדיקטור וקבלת צבע ירוק הזהה לזה של תרחיף הכלורופלסטים במבחנה ז. המדידה נמשכה 15 דקות. אם הצבע הכחול כהה בתום 15 דקות לא השתנה הם ציינו בטבלה במקום המתאים "הצבע לא נעלם".

בתום הניסוי, התלמידים חישבו ממוצע כיתתי של זמן היעלמות הצבע הכחול (דקות) בכל אחת מהמבחנות.

טבלה 3:

א	ב	ג	ד	ה	ו
				ממוצע זמן העלמות הצבע הכחול (דקות)	
מספר מבחנה	ריכוז תרחיף כלורופלסטים (%)	נפח אינדיקטור ברומו תימול כחול (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	צבע התחלתי של הנוזל במבחנות	בתרחיף כלורופלסטים של עלי חסה
1		5	-	כחול	1
2		5	-	כחול	3
3		5	-	כחול	4
4		5	-	כחול	6
5		5	-	כחול	10
6		5	-	כחול	הצבע לא נעלם
7	100	-	5	ירוק	-

שאלות:

5. השלם את הפרטים החסרים בעמודה א בטבלה 3. הסתמך על חישובך בטבלה 2.
6. היעזר בקטע "לידיעתך 2" והסבר מדוע דרך המדידה שהשתמשו בה מתאימה למדידת התהליך הנבדק.
7. רשום כותרת מתאימה לטבלה 3.
8. מהן שאלות המחקר בניסוי ששאלו התלמידים בקבוצות השונות?
9. התלמידים חישבו ממוצע כיתתי של זמן העלמות הצבע הכחול בכל אחד מסוגי הצמחים שנבדקו. הסבר מהי החשיבות של חישוב ממוצע זה להסקת מסקנה מהניסוי.
10. הצג בדרך גרפית מתאימה את התוצאות של הניסוי המוצגות בטבלה 3.
11. תאר את התוצאות שהתקבלו בניסוי 2.
12. מהי מסקנתך מתוצאות ניסוי 2? התייחס לתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד בלבד (עמודה ה)
13. מבחנה 7 היא טיפול בקרה, הסבר מדוע חשוב לכלול טיפול זה במערך הניסוי.
14. השלימו את הפרטים בטבלה 4. לגבי כל אחד ממרכיבי מערך הניסוי, ציינו "+" במקום המתאים.

טבלה 4:

מרכיבי ניסוי	המשתנה התלוי	המשתנה התלוי	דרך מדידת המשתנה התלוי	גורם קבוע	המשתנה הבלתי תלוי	אופן השינוי של המשתנה הבלתי תלוי
הזמן עד להעלמות הצבע הכחול						

					ריכוז תרחיף הכלורופלסטים
					ריכוז תמיסת האינדיקטור
					עצמת האור
					הטמפרטורה
					מיהול תרחיף הכלורופלסטים למספר ריכוזים
					סוג הצמח ממנו הוכן תרחיף הכלורופלסטים (בניסוי הכלל כתיי)
					קצב תהליך הפוטוסינתזה בעלי תרד או חסה

15. הצע הסבר מדוע לדעתך נמצא הבדל בין קצב התהליך שנבדק בתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד לבין זה שנבדק בתרחיף של עלי חסה (טבלה 3)?
16. בחר את אחד מהגורמים הקבועים שציינת בשאלה 14 והסבר את חשיבות השמירה על גורם זה קבוע במערך הניסוי.
17. הצע שאלת מחקר נוספת החוקרת את התהליך שבדקו התלמידים.

תשובות

2. הסבר את תוצאות הבדיקה לגבי כל אחת משתי המבחנות.

מסביר נכון ובהתאם לתוצאות

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

הצרה: התקבלה גם תשובה המתאימה לפוטוסינתזה, למרות *לא התרחשה*
בתרחיפים תהליך פוטוסינתזה.
הסבר חלקי / לא ברור
הסבר שגוי

6. היעזר בקטע "לידיעתך 2" והסבר מדוע דרך המדידה שהשתמשו בה מתאימה למדידת התהליך הנבדק.

הבנת מערך הניסוי (הקשר בין המשתנה התלוי ובין דרך מדידתו) מסביר כהלכה את הקשר בין המשתנה התלוי ודרך מדידתו

דוגמה:

ככל שקצב התהליך [הפוטוסינתזה] יהיה מהיר יותר כך ייווצרו יותר חומרים מחזרים הגורמים לצבעו הכחול של האינדיקטור להיעלם מהר יותר.

* הערה למורה: בבחינה נבדקה רמת הצבע הירוק ולא קצב היעלמות הצבע הכחול
הסבר חלקי / לא ברור

* יש קשר בין כמות החומרים המחזרים לשיעור הפוטוסינתזה

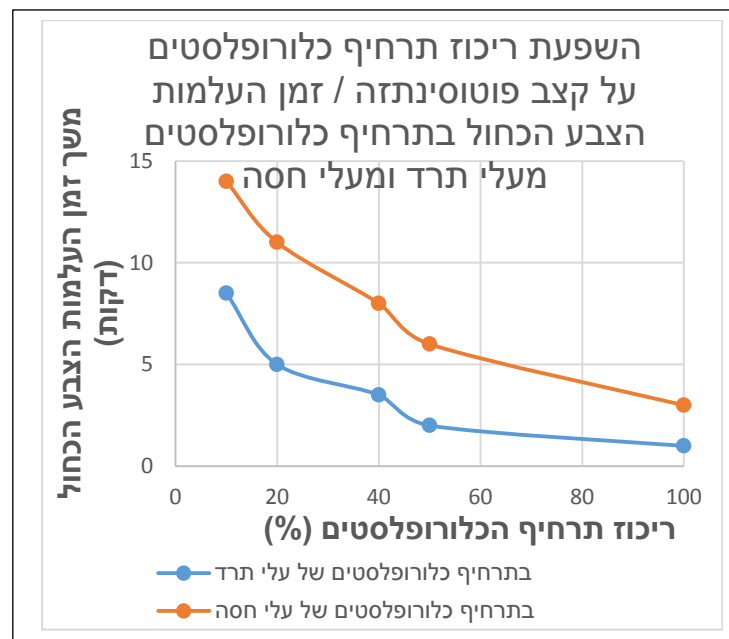
* יש קשר בין קצב הפוטוסינתזה להעלמות צבע האינדיקטור / לשינוי צבע הנוזל

הסבר שגוי / תיאור במקום הסבר

* תיאור תוצאות

* משתנה תלוי: קצב העלמות הצבע הכחול – שיטת המדידה: באמצעות אינדיקטור

10. הצג בדרך גרפית מתאימה את התוצאות של היסוי בחלק ב המוצגות בטבלה 3.
בחירת הצגה גרפית מתאימה, יש כותרת, בחירת משתנים וסימונם נכון, סרטוט ההצגה הגרפית כראוי



ליקויים בהצגה הגרפית:

ההצגה הגרפית בדיאגרמת עמודות
גרף קטן מאד
סרטט שני עקומים נפרדים
אין כותרת להצגה הגרפית
סרטט גרף רציף ולא חיבר את הנקודות
כותרת שגויה להצגה הגרפית / שם משתנה שגוי לציר
המשתנה הבלתי הוא מספר הקבוצה
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
אין רישום היחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר
חסרים ערכים על הציר
קנה המידה בציר X או בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה / חסרות נקודות
חיבר את הקו של הגרף לאחד הצירים או לראשית הצירים
סרטט גרף רציף ולא חיבר נקודות

11. מהי מסקנתך מתוצאות הניסוי בחלק ב לגבי עלי תרד?

מסקנה נכונה ומבוססת על התוצאות

דוגמה: ככל שריכוז תרחיף הכלורופלסטים [מעלי תרד] גבוה יותר [בטווח שנבדק] כך קצב הפוטוסינתזה / קצב יצירת חומרים מחזרים מהיר יותר.

- **המסקנה מנוסחת נכון אך אינה מתאימה לתוצאות (ואין הסבר לאי ההתאמה)**
- **מסקנה שגויה**
- **תיאור תוצאות במקום מסקנה**
- * חזר רק על תיאור מילולי של התוצאות
- **מסקנה שאינה רלוונטית לניסוי**

12. **מסביר את חשיבות הבקרה**

מבחנה 7 [המכילה תרחיף כלורופלסטים בלבד ללא אינדיקטור] חשובה להשוואת צבע הנוזל/ התרחיף כאשר צבעו הכחול של האינדיקטור נעלם (100%).
או: מבחנה 7 מוכיחה כי השינוי בצבע הנוזל הוא תוצאה של היעלמות צבע האינדיקטור (100%).

אינו מסביר את חשיבות הבקרה / מתאר את טיפול הבקרה / הסבר שגוי

- * מבחנה 7 ללא האינדיקטור / מבחנה 7 מכילה רק כלורופלסטים
- * הניסוי יותר מדויק / התוצאות יותר מהימנות / לוודא ששאר התוצאות לא מקריות
- * לוודא שהמשתנה הבלתי תלוי הוא הגורם שמשפיע על המשתנה התלוי
- * ללא הגורם הנבדק

15. **הצע הסבר מדוע לדעתך נמצא הבדל בין קצב התהליך שנבדק בתרחיף כלורופלסטים מעלי תרד לבין זה שנבדק בתרחיף של עלי חסה (טבלה 3)?**

מציע הסבר ביולוגי אפשרי מתאים

קצב היעלמות צבע האינדיקטור / קצב הפוטוסינתזה שונה בין תרחיף כלופלסטים מעלי תרד לבין תרחיף כלורופלסטים שהוכן מעלי חסה בגלל מספר הכלורופלסטים השונה שהתקבל ממשקל מסוים של עלים / כמות הכלורופיל השונה / או כל גורם אחר שעשוי להשפיע על קצב התהליך כמו קצב קליטת פחמן דו חמצני בעלה השלם . (ניתן לראות הבדלים בורים בצבע העלים).