



בחינת בגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 4

בבעיה זו תבדוק תהליכים המתרחשים בבגרות.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 59-46. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.
ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א – הסתכלות במיקרוסקופ על רקמת פרי בננה

על שולחןך בננה בשלה, בקבוקון ובו מים מזוקקים, ובקבוקון ובו תמיסת יוד (I/KI).

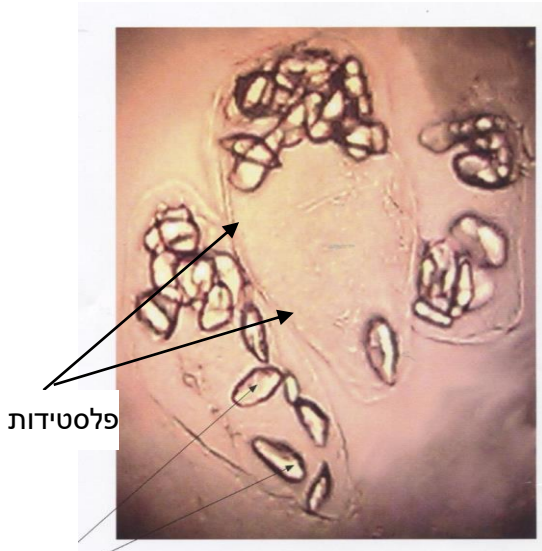
לידיעתך: תמיסת יוד בנוכחות עמילן משנה את צבעה מחום-צהוב לצבע כחול-שחור

א. הכן מהבננה 2 מתקנים להסתכלות במיקרוסקופ בדרך זו:

- לרשותך שתי זכוכיות נושאות. רשום בשוליים של זכוכית נושאת אחת "מים", ועל האחרת רשום "יוד".
- על הזכוכית הנושאת המסומנת "מים" טפטף טיפה אחת של מים, ועל הזכוכית הנושאת המסומנת "יוד" טפטף טיפה אחת של תמיסת יוד.
- בעזרת סכין חתוך מהקצה העליון של הבננה פרוסה ברוחב של כ-0.5 ס"מ, והנח אותה על צלחת לשימוש חד-פעמי.
- גרד בעזרת הסכין מעט מהרקמה הרכה של פרוסת הבננה, והנח את הרקמה על הזכוכית המסומנת "מים". בעזרת קצה הסכין פזר את הרקמה בטיפת המים, וכסה אותה בזכוכית מכסה.
- נגב את קצה הסכין. גרד שוב מעט מהרקמה הרכה של פרוסת הבננה, והנח את הרקמה על הזכוכית המסומנת "יוד". בעזרת קצה הסכין פזר את הרקמה בטיפת היוד, וכסה אותה בזכוכית מכסה.
- בדוק בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ את המתקן "מים" שהכנת. אתר במתקן אזור שבו תוכל להבחין בשכבת תאים אחת (בדרך כלל בשולי הרקמה), והעבר להגדלה הבינונית.



להלן תמונת תאי הבגנה בטיפת מים כפי שנצפו במיקרוסקופ (X40).



היעזר בתצלום כדי לאתר במתקן שבמיקרוסקופ את חלקי התא השונים.

לידיעתך: בתאי הבגנה נמצאים אברונים הנקראים פלסטידות, שתפקידם לאגור את חומרי התשמורת.

ב. בדוק בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ את המתקן "יוד" שהכנת. אתר במתקן אזור שבו תוכל להבחין בשכבת תאים אחת, והעבר להגדלה הבינונית.

ענה על שאלה 46.

46. א. תאר את ההבדל בין מראה התאים במתקן "מים" לבין מראה התאים במתקן "יוד". (7 נקודות)
ב. מה אפשר ללמוד מההבדל במראה התאים על הפלסטידות שבתאי הבגנה? (3 נקודות)

בדיקה של נוכחות גלוקוז בבגנה בשלה
על שולחן מקלונים לבדיקת נוכחות גלוקוז.

ג. הצמד מקלון לצד החתוך של פרוסת הבגנה שבצלחת לשימוש חד-פעמי, כשהקצה עם הריבוע הצהוב פונה כלפי הבגנה. רשום מיד את הצבע המתקבל במקלון: _____

לידיעתך: צבע ירוק במקלון מעיד על נוכחות גלוקוז. צבע צהוב מעיד על היעדר גלוקוז.

ענה על שאלה 47.

47. א. האם על פי תוצאות הבדיקה שערכת, הבגנה מכילה גלוקוז? נמק. (3 נקודות)
ב. בבגנה ירוקה מאוד (בוסר) הצבע המתקבל במקלון הוא צהוב. הסבר את השינויים בכמות הגלוקוז שמתרחשים במהלך הבשלת פרי הבגנה. (4 נקודות)



חלק ב – בדיקת תהליך הנשימה בבננה

הכרת האינדיקטור פנול אדום

ד. סמן "מים" על פיפטה של 10 מ"ל.
- סמן שתי מבחנות באותיות א, ב.

ה. באמצעות הפיפטה, העבר 2 מ"ל מזוקקים לכל אחת מהמבחנות א-ב.
- לרשותך בקבוקון ובו תמיסת פנול אדום. הוסף 2 טיפות תמיסת פנול אדום לכל אחת מהמבחנות. טלטל קלות את המבחנות.

ו. על שולחןך קשית שתייה. בעזרת הקשית נשוף באטיות לתוך הנוזל שבמבחנה א רק עד שצבעו משתנה לכתום-צהוב.

לידיעתך: בתגובה בין CO_2 למים נוצרת חומצה.

ענה על שאלה 48.

48. הסבר את הקשר בין הנשיפה לתוך הנוזל במבחנה א ובין שינוי צבע הנוזל. (4 נקודות)

לרשותך בקבוקון ובו תמיסת בסיס הנתרן (NaOH).

ז. הוסף למבחנה א טיפה אחר טיפה של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל יהיה דומה לצבע הנוזל במבחנה ב. מספר הטיפות _____.

ענה על שאלה 49.

49. א. הסבר מה גרם לשינוי צבע הנוזל במבחנה א (מכתום-צהוב לאדום-סגול) לאחר הוספת טיפות של בסיס הנתרן. (3 נקודות)

ב. בתמיסה שבמבחנה א בדקת את נוכחות ה- CO_2 בשתי שיטות:

I באמצעות הסתכלות על שינוי הצבע.

II באמצעות ספירת טיפות בסיס הנתרן.

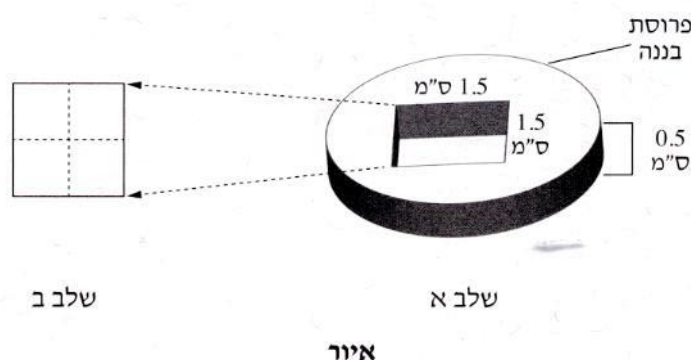
הסבר את היתרון בשיטת הבדיקה II. (4 נקודות)

בדיקת קצב הנשימה בבננה

ח. לרשותך 6 צלחות פטרי עם מכסים. סמן אותן (על דופן הצלחת) באותיות א-ו.

ט. חתוך לרוחב הבננה שש פרוסות (עם הקליפה) ברוחב 0.5 ס"מ (היעזר בסרגל), והנח אותן על הצד החתוך בצלחת לשימוש חד-פעמי.

י. בעזרת הסכין חתוך מכל פרוסת בננה ריבוע בגודל 1.5 ס"מ X 1.5 ס"מ (ראה שלב א באיור).
- בעזרת כפית העבר ריבוע בננה אחד לכל אחת מצלחות פטרי המסומנות א, ב, ג.





יא. חתוך אחד מהריבועים, שנשארו בצלחת לשימוש חד-פעמי, לארבעה חלקים (ראה שלב ב באיור), והעבר את ארבעת החלקים לצלחת פטרי המסומנת ד.

יב. חזור על ההנחיות בסעיף יא עם שני ריבועי הבננה שנותרו בצלחת לשימוש חד-פעמי. העבר את ארבעת החלקים מריבוע אחד לצלחת ה, ואת ארבעת החלקים מהריבוע האחר לצלחת ו.

יג. הוסף לכל צלחת פטרי מים מזוקקים עד כיסוי ריבועי הבננה, כדי לשטוף אותם.
- טלטל קלות את הצלחות, ושפוך בזהירות רק את המים לכלי הפסולת (היעזר בכפית כדי להשאיר את חלקי הבננה בצלחת).

יד. בעזרת הפיטה המסומנת "מים", הוסף 10 מ"ל מים מזוקקים לכל אחת מהצלחות א-ו.
- כסה את הצלחות במכסים.

טו. רשום את השעה: _____ והמתן 10 דקות. בזמן ההמתנה בצע את ההוראות בסעיפים טז-יז וענה על שאלה 50.

טז. סמן שבע מבחנות במספרים 1-7.

- טפטף טיפה אחת של תמיסת פנול אדום לכל אחת מהמבחנות 1-7.

יז. על שולחןך שתי פיפטות של 2 מ"ל (או 5 מ"ל). רשום על פיפטה אחת "שלם", ועל האחרת – "חתוך".

ענה על שאלה 50.

50. העתק למחברתך את טבלה 1, והשלם בה את הנתונים החסרים בעמודה B. (4 נקודות)

יח. כעבור 10 דקות מהשעה שרשמת בסעיף טו, הטה מעט את צלחת א ובאמצעות הפיטה "שלם", העבר 2 מ"ל מהנוזל שבה למבחנה 1.

- באותו אופן העבר 2 מ"ל נוזל מצלחת ב למבחנה 2, ו-2 מ"ל נוזל מצלחת ג למבחנה 3.

יט. באמצעות הפיטה "חתוך", חזור על ההנחיות בסעיף יח עם הנוזלים בצלחות ד-ו והמבחנות 4-6 בהתאמה.

כ. באמצעות הפיטה "מים", הוסף 2 מ"ל מים מזוקקים למבחנה 7.

כא. הוסף למבחנה 1 טיפה אחר טיפה של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל במבחנה יהיה אדום-סגול (דומה ככל האפשר לצבע הנוזל במבחנה 7).

- כתוב את מספר הטיפות של בסיס הנתרן שטפטפת בעמודה D בטבלה 1 שבמחברתך.

כב. חזור על ההנחיות שבסעיף כא עם מבחנות 2-6, ורשום את התוצאות בטבלה 1 שבמחברתך.



טבלה 1

E	D	C	B	A
נפח תמיסת בסיס הנתרן הממוצע שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנה 7 (טיפות)	נפח תמיסת בסיס הנתרן שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנה 7 (טיפות)	המבחנה שאליה הועבר נוזל מהצלחת	ריבוע בננה (שלם/חיתוך)	צלחת פטרי
		1		א
		2		ב
		3		ג
		4		ד
		5		ה
		6		ו

ענה על שאלות 51-54.

51. חשב את מספר הטיפות הממוצע של תמיסת בסיס הנתרן שהוספת למבחנות 1-3, וכתוב את התוצאה בעמודה E בטבלה 1 שבמחברתך. (5 נקודות)

- חשב את מספר הטיפות הממוצע של תמיסת בסיס הנתרן שהוספת למבחנות 4-6, וכתוב את התוצאה בטבלה 1 שבמחברתך.

52. א. מבחנה 7 היא מבחנת בקרה. מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי? (3 נקודות)

ב. הסבר את היתרון בביצוע שלוש מדידות בכל בננה (במקום להסתפק במדידה אחת). (3 נקודות)

53. א. בטבלה 2 שלפניך מוצגים שניים ממרכיבי הניסוי שערכת. העתק למחברתך את הטבלה, והוסף את הסימן + לשני מרכיבים אלה במקומות המתאימים. (6 נקודות)

ב. כתוב בטבלה 2 שבמחברתך את מרכיב הניסוי החסר. (3 נקודות)

טבלה 2: מרכיבי מערך הניסוי שערכת בחלק ב

המרכיב בניסוי	המשתנה הבלתי תלוי	המשתנה התלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי
קצב הנשימה			
			+
מידת החיתוך של הבננה			

54. א. מהי המסקנה מהניסוי שערכת? (4 נקודות)

ב. הסבר את הקשר בין התוצאה שקיבלת בבדיקת הגלוקוז שביצעת בחלק א' בסעיף ג לבין התהליך שנבדק בניסוי שערכת בחלק ב. (4 נקודות)



חלק ג – ניתוח תוצאות ניסויים: גורמים המשפיעים על הבשלת בננות ירוקות

יש פירות שנקטפים כשהם ירוקים (בוטר), והם מבשילים בהדרגה לאחר הקטיף. פרי הבננה הוא אחד מפירות אלה. במהלך ההבשלה צבע הקליפה של הבננה משתנה מירוק לצהוב ואחר כך משחיר. חוקרים רצו לבדוק כיצד משתנה קצב הנשימה בבננות במהלך ההבשלה.

ניסוי 1

החוקרים בחרו באשכול בננות ירוקות. את הבננות שמו במכל סגור שהוזרם אליו אוויר במשך 27 ימים, ונשמרה בו טמפרטורה של 22°C . החוקרים עקבו אחר כמות ה- CO_2 במכל. תוצאות ניסוי 1 מוצגות בטבלה 3.

טבלה 3

ימים	כמות CO_2 במכל (מ"ג/ק"ג פרי/שעה)
1	14
10	15
15	24
23	65
27	57

לידיעתך: כמות ה- CO_2 הרבה ביותר נפלטת מבננה בשלה.

ענה על שאלות 55-56.

55. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה 3.

56. א. תאר את השינוי בקצב הנשימה של בננות ששהו במכל עם האוויר. (3 נקודות)

ב. מדוע יש צורך להציג את כמות ה- CO_2 במכל ביחס ליחידת המשקל של פרי הבננה? (2 נקודות)

אתילן הוא תרכובת אורגנית פשוטה C_2H_4 שבטמפרטורת החדר הוא גז. נמצא שלאתילן יש השפעה על תהליכים שונים בצמח. החוקרים בדקו השפעה של אתילן על הבשלת בננות.

ניסוי 2

החוקרים חזרו על ניסוי 1, אך בהבדל אחד – במשך 24 השעות הראשונות הם הוסיפו לאוויר המוזרם למכל את הגז אתילן – ולאחר מכן הזרימו אוויר בלבד.

תוצאות ניסוי 2 מוצגות בטבלה 4.



טבלה 4

ימים	כמות CO_2 במכל שטופל באתילן (מ"מ/ק"ג פרי/שעה)
1	19
10	65
15	60
23	39
27	34

ענה על שאלות 57-58.

57. א. הוסף את הנתונים המוצגים בטבלה 4 למערכת הצירים שסרטטת בשאלה 55. (4 נקודות)

ב. כתוב כותרת להצגה הגרפית שתכלול את כל הנתונים המוצגים בה. (נקודה אחת)

58. א. על פי ההצגה הגרפית, באילו ימים קצב הנשימה של הבננה הוא מרבי (מקסימלי) בכל אחד משני הניסויים? נמק. (4 נקודות)

ב. היעזר בקטע "לידיעתך" בחלק ג', וכתוב מהי השפעת הגז אתילן על הבשלת הבננה. נמק. (4 נקודות)

פירות המבשילים לאחר הקטיפה משחררים אתילן לסביבה.
כשרוצים לגרום להבשלה מואצת של אבוקדו, נוהגים להניח אותו עם בננה בשקית נייר סגורה.
עליך לתכנן את השלבים הראשונים של ניסוי שיבדוק אם יש קשר בין גודל הבננה שמניחים בשקית עם האבוקדו לבין קצב ההבשלה של פרי האבוקדו.

ענה על שאלה 59.

59. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי המתוכנן. (3 נקודות)

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערה? (4 נקודות)

מסור לבוחן את השאלון שבידך (כולל הנספח) עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 5

בבעיה זו תבדוק תהליכים המתרחשים בבננה.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 61-74. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

חלק א – בדיקת נוכחות גלוקוז בבננה

על שולחןך מקלונים לבדיקת נוכחות גלוקוז, ובננה בשלה בצלחת לשימוש חד-פעמי.

- א. חתוך פרוסה מקצה הבננה. הצמד מקלון לצד החתוך של פרוסת הבננה, כשהקצה עם הריבוע הצהוב פונה כלפי הבננה. רשום מיד את הצבע המתקבל במקלון: _____.
- ב. על שולחןך בקבוקון ובו תמיסת יוד (I/KI). טפטף טיפה אחת של יוד על פני הבננה החתוכה. בדוק ורשום את צבע הנוזל שעל פני הבננה: _____.

ענה על שאלה 61.

61. א. על פי תוצאות הבדיקות שערכת, האם הבננה מכילה גלוקוז? האם היא מכילה עמילן? נמק. (6 נקודות)
- ב. בבננה ירוקה מאוד (בוסר) הצבע המתקבל במקלון הוא צהוב. הסבר את השינויים בכמות הגלוקוז שמתרחשים במהלך הבשלת פרי הבננה. (4 נקודות)

חלק ב – בדיקת תהליך הנשימה בבננה

הכרת האינדיקטור ברומותימול כחול

- ג. לרשותך 3 מבחנות בכלי.
- סמן שתי מבחנות באותיות א, ב.
- ד. לרשותך כלי ובו מים מזוקקים ופיפטה של 10 מ"ל.
- סמן "מים" על הפיפטה.
- באמצעות הפיפטה, העבר 2 מ"ל מים מזוקקים לכל אחת מהמבחנות א-ב.
- ה. לרשותך בקבוקון ובו תמיסת ברומותימול כחול. הוסף 2 טיפות תמיסת ברומותימול כחול לכל אחת מהמבחנות. טלטל קלות את המבחנות.
- ו. על שולחןך קשית שתייה. בעזרת הקשית נשוף באטיות לתוך הנוזל שבמבחנה א רק עד שצבעו משתנה לצהוב.

לידיעתך: בתגובה בין CO_2 למים נוצרת חומצה.

ענה על שאלה 62.

62. הסבר את הקשר בין הנשימה לתוך הנוזל במבחנה א ובין שינוי צבע הנוזל. (4 נקודות)

לרשותך בקבוקון ובו תמיסת בסיס הנתרן (NaOH).

- ז. הוסף למבחנה א טיפה אחר טיפה של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל יהיה דומה לצבע הנוזל במבחנה ב. מספר הטיפות: _____.
- הנח את מבחנות א-ב בכלי פסולת.



ענה על שאלה 63.

63. א. הסבר מה גרם לשינוי צבע הנוזל במבחנה א (מצהוב לירוק-כחול) לאחר הוספת טיפות של בסיס הנתרן (4 נקודות)

ב. בתמיסה שבמבחנה א בדקת את נוכחות ה- CO_2 בשתי שיטות:

I באמצעות הסתכלות על שינוי הצבע.

II באמצעות ספירת טיפות בסיס הנתרן.

הסבר את היתרון בשיטת הבדיקה II. (4 נקודות)

בדיקת קצב הנשימה בבננה

ח. סמן 6 מבחנות באותיות א-ו.

ט. על שולחן 2 כלים שעל כל אחד מהם רשום טווח טמפרטורות:

- טמפרטורה של 10°C - 7°C

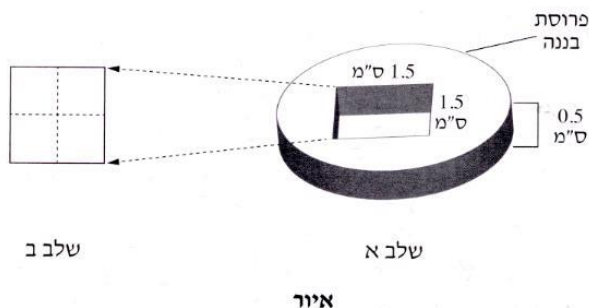
- טמפרטורה של 60°C - 65°C

- הכן בכל אחד מהכלים אמבט מים בטווח הטמפרטורות שרשום עליו. ודא שגובה הנוזל בכל אמבט הוא לפחות 10 ס"מ.

שים לב: במשך כל הניסוי עליך לשמור על טמפרטורת המים בכל אמבט בטווח המתאים.

י. חתוך לרוחב הבננה שש פרוסות (עם הקליפה) ברוחב 0.5 ס"מ (היעזר בסרגל), והנח אותן על הצד החתוך בצלחת לשימוש חד-פעמי.

- בעזרת סכין חתוך מכל פרוסה ריבוע בגודל 1.5 X 1.5 ס"מ (ראה שלב א באיור).



יא. חתוך ריבוע אחד לארבעה חלקים (ראה שלב ב באיור).

- בעזרת כפית העבר את ארבעת החלקים של ריבוע הבננה למבחנה א.

יב. חזור על ההנחיות בסעיף יא עם חמשת הריבועים הנותרים של הבננה (בכל פעם ריבוע אחד), והעבר את חלקי הריבועים של הבננה למבחנות ב-ו.

יג. באמצעות הפיפטה "מים", מלא את מבחנות א-ו במים מזוקקים עד מחצית מגובהן, כדי לשטוף את ריבועי הבננה.

יד. טלטל קלות כל מבחנה, ושפוך בזירות רק את המים לכלי פסולת (היעזר בכפית כדי להשאיר את חלקי הבננה במבחנה).



טו. באמצעות הפיטה "מים", הוסף 10 מ"ל מים מזוקקים לכל אחת מהמבחנות א-ו.
- פקוק את המבחנות.

טז. העבר את מבחנות א-ג לאמבט בטמפרטורה של 7°C - 10°C , ואת מבחנות ד-ו לאמבט בטמפרטורה של 60°C - 65°C .

- ודא שהמים באמבטים בטווח הטמפרטורות שרשום עליהן.
- רשום את השעה: _____ והמתן 10 דקות. בזמן ההמתנה בצע את ההוראות בסעיפים יז-יח, וענה על שאלה 64.

יז. סמן 6 מבחנות שבין המבחנות בספרות 1-6.
- סמן את הספרה 7 על המבחנה שנשארה בכלי.
- טפטף טיפה אחת של תמיסת ברומי תימול כחול לכל אחת מהמבחנות 1-7.

יח. על שולחן שתי פיפטות של 2 מ"ל (או 5 מ"ל).
רשום על פיפטה אחת " 10°C ", ועל האחרת - " 60°C ".

ענה על שאלה 64.

64. העתק למחברתך את טבלה 1 שבהמשך והשלם בה את הנתונים החסרים בעמודה B. (4 נקודות)

יט. כעבור 10 דקות מהשעה שרשמת בסעיף טז, הוצא את כל המבחנות מהאמבטים והעבר אותן לכן המבחנות.
- פתח את מבחנה א, ובאמצעות הפיטה המסומנת " 10°C " העבר 2 מ"ל מהנוזל שבה למבחנה 1.
- באותו אופן העבר 2 מ"ל נוזל ממבחנה ב למבחנה 2, מ"ל נוזל ממבחנה ג למבחנה 3.

כ. באמצעות הפיטה המסומנת " 60°C ", חזור על ההנחיות בסעיף יט עם הנוזלים במבחנות ד-ו והמבחנות 6-4 בהתאמה.

כא. באמצעות הפיטה "מים", הוסף 2 מ"ל מים מזוקקים למבחנה 7 שבכלי.

כב. הוסף למבחנה 1 טיפה אחר טיפה של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל במבחנה יהיה ירוק-כחול (דומה ככל האפשר לצבע הנוזל במבחנה 7).
- כתוב את מספר הטיפות של בסיס הנתרן שטפטפת, בעמודה D בטבלה 1 שבמחברתך.

כג. חזור על ההנחיות שבסעיף כב עם מבחנות 2-6, ורשום את התוצאות בטבלה 1.

טבלה 1

E	D	C	B	A
נפח תמיסת בסיס הנתרן הממוצע שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנה 7 (טיפות)	נפח תמיסת בסיס הנתרן שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנה 7 (טיפות)	המבחנה שאליה הועבר הנוזל	הטמפרטורה באמבט ($^{\circ}\text{C}$)	המבחנה ששהתה באמבט
		1		א
		2		ב
		3		ג
		4		ד
		5		ה
		6		ו



ענה על שאלות 65-68.

- 65.** חשב את מספר הטיפות הממוצע של תמיסת בסיס הנתרן שהוספת למבחנות 1-3, וכתוב את התוצאה בעמודה E בטבלה 1 שבמחברתך.
- חשב את מספר הטיפות הממוצע של תמיסת בסיס הנתרן שהוספת למבחנות 4-6, וכתוב את התוצאה בטבלה 1 שבמחברתך. (5 נקודות)
- 66.** א. מבחנה 7 היא מבחנת בקרה. מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי? (3 נקודות)
- ב. הסבר את היתרון בביצוע 3 מדידות בכל טמפרטורה (במקום להסתפק במדידה אחת). (3 נקודות)
- 67.** א. בטבלה 2 שלפניך מוצגים שניים ממרכיבי הניסוי שערכת. העתק למחברתך את הטבלה, והוסף את הסימן + לשני מרכיבים אלה במקומות המתאימים. (6 נקודות)
- ב. כתוב בטבלה 2 שבמחברתך את מרכיב הניסוי החסר. (3 נקודות)

טבלה 2: מרכיבי מערך הניסוי שערכת בחלק ב

המרכיב בניסוי	המשתנה הבלתי תלוי	המשתנה התלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי
קצב הנשימה			
			+
הטמפרטורה			

- 68.** א. מהי המסקנה מהניסוי שערכת? (4 נקודות)
- ב. הסבר את הקשר בין התוצאה שקיבלת בבדיקת הגלוקוז שביצעת בסעיף א של חלק א לבין התהליך שנבדק בניסוי שערכת בחלק ב. (4 נקודות)
- 69.** שער מה יהיה ההבדל בכמות העמילן בתאים בין בננה שמאוחסנת בקירור בטמפרטורה נמוכה (10°C - 15°C) ובין בננה שנשמרת בימי הקיץ ללא קירור. הסבר את תשובתך. (6 נקודות)

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסויים: גורמים המשפיעים על הבשלת בננות ירוקות

יש פירות שנקטפים כשהם ירוקים (בוסר), והם מבשילים בהדרגה לאחר הקטיף. פרי הבננה הוא אחד מפירות אלה. במהלך ההבשלה צבע הקליפה של הבננה משתנה מירוק לצהוב ואחר כך משחיר. חוקרים רצו לבדוק כיצד משתנה קצב הנשימה בבננות במהלך ההבשלה.

ניסוי 1

החוקרים בחרו באשכול בננות ירוקות. את הבננות שמו במכל סגור שהוזרם אליו אוויר במשך 27 ימים, ונשמרה בו טמפרטורה של 22°C . החוקרים עקבו אחר כמות ה- CO_2 במכל. תוצאות ניסוי 1 מוצגות בטבלה 3.

טבלה 3

ימים	כמות CO_2 במכל (מ"ג/ק"ג פרי/שעה)
1	14
10	15
15	24
23	65
27	57

לידיעתך: כמות ה- CO_2 הרבה ביותר נפלטת מבננה בשלה.



ענה על שאלות 70-71.

70. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי שערכו החוקרים.
א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור התוצאות – גרף רציף או דיאגרמת עמודות? נמק את תשובתך. (4 נקודות)

ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה 3. (6 נקודות)

71. א. תאר את השינוי בקצב הנשימה של בנות ששהו במכל עם האוויר. (3 נקודות)
ב. מדוע יש צורך להציג את כמות ה- CO_2 במכל ביחס ליחידת המשקל של פרי הבננה? (2 נקודות)

אתילן הוא תרכובת אורגנית פשוטה C_2H_4 שבטמפרטורת החדר הוא גז. נמצא שלאתילן יש השפעה על תהליכים שונים בצמח. החוקרים בדקו השפעה של אתילן על הבשלת בננות.

ניסוי 2

החוקרים חזרו על ניסוי 1, אך בהבדל אחד – במשך 24 השעות הראשונות הם הוסיפו לאוויר המוזרם למכל את הגז אתילן – ולאחר מכן הזרימו אוויר בלבד.

תוצאות ניסוי 2 מוצגות בטבלה 4.

טבלה 4

ימים	כמות CO_2 במכל שטופל באתילן (מ"ג/ק"ג פרי/שעה)
1	19
10	65
15	60
23	39
27	34

ענה על שאלות 72-73.

72. א. הוסף את הנתונים המוצגים בטבלה 4 למערכת הצירים שסרטטת בשאלה 70. (4 נקודות)
ב. כתוב כותרת להצגה הגרפית שתכלול את כל הנתונים המוצגים בה. (נקודה אחת)

73. א. על פי ההצגה הגרפית, באילו ימים קצב הנשימה של הבננה הוא מרבי (מקסימלי) בכל אחד משני הניסויים? נמק. (4 נקודות)

ב. היעזר בקטע "לידיעתך" בחלק ג', וכתוב מהי השפעת הגז אתילן על הבשלת הבננה. נמק. (4 נקודות)

פירות המבשילים לאחר הקטיפה משחררים אתילן לסביבה.
כשרוצים לגרום להבשלה מואצת של אבוקדו, נוהגים להניח אותו עם בננה בשקית נייר סגורה.
עליך לתכנן את השלבים הראשונים של ניסוי שיבדוק אם יש קשר בין גודל הבננה שמניחים בשקית עם האבוקדו לבין קצב ההבשלה של פרי האבוקדו.

ענה על שאלה 74.

74. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי המתוכנן. (3 נקודות)
ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערה? (4 נקודות)

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את הנייר המילימטרי שעליו הצגת את תוצאות הניסוי בחלק ג.

בהצלחה!



בעיה 6

בבעיה זו תעסוק בתהליך הבשלה של בננות.

השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים **76-89**. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

חלק א – בדיקת נוכחות של עמילן וגלוקוז בבננה

על שולחןך בקבוקון ובו תמיסת יוד (I/IK), מקלונים לבדיקת נוכחות גלוקוז, ובננה בשלה בצלחת לשימוש חד-פעמי.

א. חתוך פרוסה מקצה הבננה וטפטף טיפה אחת של יוד על פני פרוסת הבננה. בדוק ורשום את צבע הנוזל שעל פני הבננה: _____

ב. חתוך פרוסת בננה נוספת והצמד מקלון לצד החתוך של הפרוסה, כשהקצה עם הריבוע הצהוב פונה כלפי הבננה. רשום מיד את הצבע המתקבל במקלון: _____

לידיעתך: * תמיסת יוד בנוכחות עמילן משנה את צבעה מחום-צהוב לכחול-שחור.
* צבע ירוק במקלון מעיד על נוכחות גלוקוז. צבע צהוב מעיד על היעדר גלוקוז.

ענה על שאלה **76**.

76. א. על פי תוצאות הבדיקות שערכת, האם הבננה מכילה גלוקוז? האם היא מכילה עמילן? נמק. (6 נקודות)

ב. בבננה ירוקה מאוד (בוסר) הצבע המתקבל במקלון הוא צהוב. הסבר את השינויים בכמות הגלוקוז שמתרחשים במהלך הבשלת פרי הבננה. (4 נקודות)

חלק ב – בדיקת תהליך הנשימה בבננה

הכרת האינדיקטור פנול אדום

ג. סמן "מים" על פיפטה של 10 מ"ל.

- סמן שתי מבחנות באותיות א, ב.

ד. לרשותך כלי ובו מים מזוקקים. באמצעות הפיפטה, העבר 2 מ"ל מים מזוקקים לכל אחת מהמבחנות א-ב.

ה. על שולחןך בקבוקון ובו תמיסת פנול אדום. הוסף 2 טיפות של תמיסת פנול אדום לכל אחת מהמבחנות. טלטל קלות את המבחנות.

ו. על שולחןך קשית שתייה. בעזרת הקשית נשוף באטיות לתוך הנוזל שבמבחנה א רק עד שצבעו משתנה לכתום-צהוב.

לידיעתך: בתגובה בין CO_2 למים נוצרת חומצה.



ענה על שאלות 77-78.

77. הסבר את הקשר בין הנשיפה לתוך הנוזל במבחנה א ובין שינוי צבע הנוזל. (4 נקודות)

לרשותך בקבוקון ובו תמיסת בסיס הנתרן (NaOH).

ז. הוסף למבחנה א טיפה אחר טיפה של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל יהיה דומה לצבע הנוזל במבחנה ב. מספר הטיפות: _____

78. א. הסבר מה גרם לשינוי צבע הנוזל במבחנה א (מכתום-צהוב לאדום-סגול) לאחר הוספת טיפות של בסיס הנתרן. (4 נקודות)

ב. בתמיסה שבמבחנה א בדקת את נוכחות ה- CO_2 בשתי שיטות:

I באמצעות הסתכלות על שינוי הצבע.

II באמצעות ספירת טיפות בסיס הנתרן.

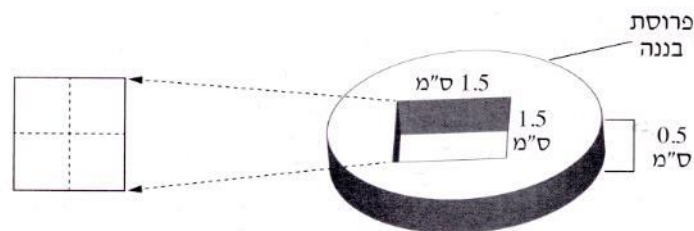
הסבר את היתרון בשיטת הבדיקה II. (4 נקודות)

בדיקת קצב הנשימה בבננה

ח. על שולחן שתי צלחות פטרי ומכסים. סמן אותן (על דופן הצלחת) באותיות א, ב.

ט. חתוך לרוחב הבננה שתי פרוסות (עם הקליפה) ברוחב 0.5 ס"מ (היעזר בסרגל), והנח אותן על הצד החתוך בצלחת לשימוש חד-פעמי.

- בעזרת סכין חתוך מכל פרוסה ריבוע בגודל 1.5 ס"מ $\times$ 1.5 ס"מ (ראה שלב א באיור).



שלב ב

שלב א

איור

- בעזרת כפיוח

י. חתוך את הריבוע השני לארבעה חלקים (ראה שלב ב באיור).

- העבר את ארבעת החלקים לצלחת פטרי ב.

יא. הוסף לכל צלחת פטרי מים מזוקקים עד כיסוי ריבועי הבננה, כדי לשטוף אותם.

- טלטל קלות את הצלחות, ושפוך בזהירות רק את המים לכלי פסולת (היעזר בכפית כדי להשאיר את חלקי הבננה בצלחת).

יב. באמצעות הפיטה המסומנת "מים", הוסף 10 מ"ל מים מזוקקים לכל אחת מהצלחות א-ב.

- כסה את הצלחות במכסים.

יג. רשום את השעה: _____ והמתן 10 דקות. בזמן ההמתנה בצע את ההוראות בסעיפים יד-טו וענה על שאלה 79.



יד. סמן שלוש מבחנות במספרים 3-1.
- טפטף טיפה אחת של תמיסת פנול אדום לכל אחת מהמבחנות 3-1.

טו. על שולחן שתי פיפטות של 2 מ"ל (או 5 מ"ל).
רשום על פיפטה אחת "שלם", ועל האחרת – "חתוך".

ענה על שאלה 79.

79. העתק למחברתך את טבלה 1, והשלם את הנתונים החסרים בעמודה B. (4 נקודות)

טז. כעבור 10 דקות מהשעה שרשמת בסעיף יג, הטה מעט את צלחת א ובאמצעות הפיפטה "שלם", העבר 2 מ"ל מהנוזל שבה למבחנה 1.

יח. באמצעות הפיפטה "מים", הוסף 2 מ"ל מים מזוקקים למבחנה 3.

יט. הוסף למבחנה 1 טיפה אחת של בסיס הנתרן תוך כדי טלטול המבחנה, וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל במבחנה יהיה אדום-סגול (דומה ככל האפשר לצבע הנוזל במבחנה 3).

- כתוב את מספר הטיפות של בסיס הנתרן שטפטפת בעמודה D בטבלה 1 שבמחברתך.
כ. חזור על ההנחיות שבסעיף יט עם מבחנת 2, ורשום את התוצאות בטבלה 1.

טבלה 1

A	B	C	D
צלחת פטרי	ריבוע בננה (שלם/חתוך)	המבחנה שאליה הועבר נוזל מהצלחת	נפח תמיסת בסיס הנתרן שנדרש לקבלת צבע זהה לצבע שבמבחנה 3 (טיפות)
א		1	
ב		2	

ענה על שאלות 83-80

80. מבחנה 3 היא מבחנת בקרה. מדוע חשוב לכלול אותה במערך הניסוי? (3 נקודות)

81. תלמיד ערך ניסוי כמו זה שערכת בחלק ב, אך בהבדל אחד – הוא הכין 3 צלחות עם ריבועי בננה שלמים ו-3 צלחות עם ריבועי בננה חתוכים, וספר את מספר טיפות בסיס הנתרן שנדרשו עד שינוי הצבע. הסבר את היתרון בניסוי שערך התלמיד. (3 נקודות)

82. א. בטבלה 2 שלפניך מוצגים שניים ממרכיבי הניסוי שערכת. העתק למחברתך את הטבלה, והוסף את הסימן + לשני מרכיבים אלה במקומות המתאימים. (6 נקודות)
ב. כתוב בטבלה 2 שבמחברתך את מרכיב הניסוי החסר. (3 נקודות)



טבלה 2: מרכיבי מערך הניסוי שערכת בחלק ב

המרכיב בניסוי	המשתנה הבלתי תלוי	המשתנה התלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי
קצב הנשימה			
			+
מידת החיתוך של הבננה			

83. א. תאר את התוצאות שקיבלת במבחנות 1-2. (4 נקודות)

ב. הסבר את הקשר בין התוצאה שקיבלת בבדיקת הגלוקוז שביצעת בסעיף ב (חלק א), לבין התהליך שנבדק בניסוי שערכת בחלק ב. (4 נקודות)

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסויים: השפעת גורמים שונים על הבשלת בננות ירוקות

בחלק ג תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

יש פירות שנקטפים כשהם ירוקים (בוסר), והם מבשילים בהדרגה לאחר הקטיפה. פרי הבננה הוא אחד מפירות אלה. במהלך ההבשלה צבע הקליפה של הבננה משתנה מירוק לצהוב, ואחר כך משחיר. חקלאים מעוניינים לדעת כיצד אפשר לכוון את מועד ההבשלה של פירות בוסר. כדי לענות על שאלה זו, בדקו חוקרים השפעה של גורמים שונים על הבשלת בננות.

ניסוי 1

החוקרים בחרו באשכול של בננות ירוקות. הם חילקו את הבננות לשני מכלים סגורים שנשמרו במשך 10 ימים בטמפרטורה של 15°C . למכל 1 הוזרם אוויר. למכל 2 הוזרם במשך 24 השעות הראשונות אוויר בתוספת הגז אתילן, ולאחר מכן המשיכו להזרים אוויר בלבד. החוקרים עקבו אחר כמות ה- CO_2 במכלים.

לידיעתך: * אתילן הוא תרכובת אורגנית פשוטה (C_2H_4), שבטמפרטורת החדר הוא גז. * נמצא שלאיתילן יש השפעה על תהליכים שונים בצמח.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 3.

הנתונים שבטבלה הוקלדו בעבורך. כדי להשתמש בהם, עבוד לפי הוראות אלה:

א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני אקסל (Excel).
שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.

ב. פתח את הקובץ Tables6, שבו שני גיליונות: "טבלה 3", "טבלה 4".

ג. עבור לגיליון "טבלה 3". הקלד בתאים המתאימים בטבלה 3 את כותרות העמודות, על פי טבלה 3 שלפניך.



C	B	A	
		טבלה 3	1
כמות CO ₂ (מ"ג/ק"ג פרי/שעה)			2
במכל שטופל באתילן	במכל שהוזרם בו אוויר	ימים	3
26	26	1	4
29	26	2	5
37	26	3	6
49	30	5	7
60	52	7	8
59	55	8	9
57	54	9	10
53	52	10	11

ענה על שאלות 84-85.

84. א. מהו התהליך שהתרחש בבנות, שתוצאותיו מוצגות בטבלה 3? (3 נקודות)

ב. מדוע יש צורך להציג את כמות ה- CO₂ במכל ביחס ליחידת המשקל של פרי הבננה? (2 נקודות)

85. עליך להציג בדרך גרפית את כמות ה- CO₂ בשני המכלים בכל ימי הניסוי.

א. מהו סוג ההצגה הגרפית המתאים ביותר לתיאור תוצאות הניסוי – גרף רציף או דיאגרמת עמודות?
נמק את תשובתך. (4 נקודות)

ב. הצג (על צג המחשב) את ההצגה הגרפית של תוצאות הניסוי. (7 נקודות)

ד. הוסף לכתרת של ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

לדוגמה: בעל תעודת זהות שמספרה 034567123 יוסיף לכתרת הטבלה את הספרות 67123.

מספר זה יהיה שמו החדש של הקובץ Tables3. שמור את הקובץ בשמו החדש כולל ההצגה הגרפית על פי הנחיות הבוחן.

לידיעתך: כמות ה- CO₂ הרבה ביותר נפלטת מבננה בשלה.

ענה על שאלה 86.

86. א. על פי ההצגה הגרפית, באילו ימים קצב התהליך שציינת בשאלה 84 הוא מרבי (מקסימלי) בכל אחד משני המכלים? נמק. (5 נקודות)

ב. היעזר בקטע "לידיעתך" בניסוי 1, וכתוב מהי השפעת הגז אתילן על הבשלת הבננה. נמק. (4 נקודות)

ניסוי 2

החוקרים חזרו על הניסוי עם 5 מכלים ובהם בנות ירוקות, אולם האוויר שהוזרם למכלים אלה הגיע מחדר שהוחזק בו בנות בשלות. מהאוויר שהוזרם מהחדר למכלים סולק ה- CO₂ שפלטו הבנות הבשלות. החוקרים עקבו אחר כמות ה- CO₂ שהצטבר במכלים שבהם הבנות הירקות.

תוצאות ניסוי 2 מוצגות בטבלה 4.



ה. עבור לגיליון "טבלה 4". הקלד בתאים המתאימים בטבלה 4 את כותרת הטבלה ואת כותרות העמודות, לפי הטבלה שלפניך.

G	F	E	D	C	B	A	
	השינוי בכמות ה- CO_2 במכלים עם בננות ירוקות במשך 10 ימים						1
							2
	כמות CO_2 (מ"ג/ק"ג פרי/שעה)						3
	מכל 5	מכל 4	מכל 3	מכל 2	מכל 1	ימים	4
	28	26	23	25	27	1	5
	34	34	31	30	35	2	6
	32	38	33	37	35	3	7
	59	55	52	49	50	5	8
	73	64	63	55	60	7	9
	57	58	59	55	56	8	10
	54	57	56	53	55	9	11
	52	54	51	55	53	10	12

ענה על שאלות 87-88.

87. על צג המחשב – בעמודה G שבטבלה 4 – חשב את כמות ה- CO_2 הממוצעת במכלים בכל יום במהלך הניסוי. (5 נקודות)

ו. הוסף לכותרת של טבלה 4 את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

88. א. השווה את כמות ה- CO_2 הממוצעת שחישבת בטבלה 4 (שאלה 87) לנתונים המוצגים בטבלה 3. האם התוצאות בניסוי 2 דומות יותר לתוצאות במכל שטופל באתילן או במכל שלא טופל באתילן? (5 נקודות)

ב. מה אפשר להסיק מהדמיון שמצאת בתשובתך לסעיף א בנוגע לבננות בשלות? (4 נקודות)

כשרוצים לגרום להבשלה מואצת של אבוקדו, נוהגים להניח אותו עם בננה בשקית נייר סגורה. עליך לתכנן את השלבים הראשונים של ניסוי שיבדוק אם יש קשר בין דרגת הבשלות של הבננה שמניחים בשקית עם האבוקדו לבין קצב ההבשלה של פרי האבוקדו.

ענה על שאלה 89.

89. א. נסח את ההשערה שתיבדק בניסוי המתוכנן. (3 נקודות)

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? (4 נקודות)

בסיום עבודתך:

שמור מחדש את הקובץ Tables6 בשם שכולל את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

- בדוק שהקובץ כולל:

בגיליון "טבלה 3" את טבלה 3 ואת ההצגה הגרפית שלה.

בגיליון "טבלה 4" את טבלה 4.

- הדפס: את טבלה 3 ואת ההצגה הגרפית שלה.

את טבלה 4.

- בדוק את התדפיסים.

מסור לבוחן את השאלון שבידך עם המחברת, וצרף אליהם את התדפיסים

ב ה צ ל ח ה !