

דגם תשובות לבחינת הבגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 1

חלק א – הכרת שיטה לבדיקת הסביבה התוך תאית (חומצית / בסיסית)

1. דיווח תוצאות

דוגמה: טבלה 1

התמיסה הנבדקת	דרגת ה-pH	צבע התמיסה לאחר הוספת אדום ניטרלי
חומצה	5	ורוד / אדום
בסיס	10	צהוב / כתום

2. א. פירוש תוצאות

כן. נימוק: המקלון למדידת pH בודק את רק את הסביבה החוץ תאית. על פי הבדיקה במקלון (סעיף ה) $pH = 10$.

ב. הבנת שיטת המדידה

שימוש באינדיקטור אדום ניטרלי. הבדיקה בסעיף ו.
נימוק: האינדיקטור חודר לתאים ואינו פוגע בתהליכים בתא.
או: מקלון למדידת pH אינו חודר לתא.

3. א. דיווח על תוצאות ופירוש תוצאות

צבע התסנין כתום / צהוב / צהבהב / שקוף, מעיד על כך שהתסנין הוא בסיסי.

ב. דיווח על תוצאות

צבע השמרים וורוד – אדום.

4. א. הבנת הקשר בין שיטת העבודה לבדיקה הנדרשת

תהליך הסינון מפריד בין התאים לבין הנוזל (התמיסה) שמחוץ לתאים.
צבע האינדיקטור בתאים (ורוד – חומצי) שונה מהצבע של האינדיקטור בנוזל החוץ-תאי (צהוב – בסיסי)

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

כי יש הבדל בטווח ה-pH התוך-תאי (חומצי) והחוץ-תאי (בסיסי).
או: תוצאות הבדיקה מראות שהבסיס כנראה אינו חודר לתא, או שהוא מנוטרל על ידי בופר תוך-תאי.

חלק ב - השפעה של טמפרטורה ושל דטרגנט על תאי שמרים

5. חישוב ריכוז

דוגמה: הריכוז הסופי של הדטרגנט 6. היחידות - %.

6. א. בניית טבלה לסיכום מערך ניסוי ודיווח תוצאות

דוגמה:

מבחנה	נפח מיט ליטר	נפח דטרגנט ליטר	טמפרטורה °C	צבע התחלתי	צבע לאחר שהיה 2 דקות באמבט
1	5	0/-	70 – 65	ורוד / אדום	כתום / צהוב
2	0/-	5	70 – 65	ורוד / אדום	כתום / צהוב
3	5	0/-	45 – 40	ורוד / אדום	ורוד / אדום או ורוד / כתום או כתום / צהוב
4	0/-	5	45 – 40	ורוד / אדום	כתום / צהוב
5	5	0/-	10 – 5	ורוד / אדום	ורוד / אדום
6	0/-	5	10 – 5	ורוד / אדום	ורוד / אדום

ב. השלמת פרטים בטבלה (כותרת)

השפעת טמפרטורה ודטרגנט על חדירות קרומי שמרים לבסיס / על צבע תרחיף השמרים / על ה-pH
התוך-תאי.

7. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

II. חדירות קרום התאים לתמיסה הבסיסית החוץ-תאית.

ב. הבנת דרך הבדיקה

הבדיקה איכותית.

נימוק: צבע האינדיקטור מאפשר לדעת את טווח ה-pH - אם הוא חומצי או בסיסי, אבל לא את דרגת ה-pH.
או: צבע האינדיקטור נבדק בראייה, ולא נבדק באמצעות מכשיר מדידה.

8. הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

חשיבות בדיקה זו היא להראות שצבע האינדיקטור לא מושפע מהטמפרטורה הגבוהה או מההשהייה למשך 2 דקות.
או: בקרת צבע שאליה נשווה את צבע תרחיף השמרים.

9. הסבר תוצאות

* בתשובה צריכים להופיע המרכיבים הבאים: התייחסות לטמפרטורה, פגיעה בקרום התא, שינוי ה- pH התוך-תאי, ושינוי צבע האינדיקטור (ובהתאמה לתוצאות בשאלה 6א)
דוגמה: - בטמפרטורה גבוהה (מבחנה 1) נפגע קרום התא, הבסיס חודר לתוך התא ומשנה את הסביבה התוך-תאית, והאינדיקטור בתאים משתנה לצהוב.
או: בטמפרטורה גבוהה נפגע קרום התא, ותוך-התא החומצי יוצא לסביבה הבסיסית ומנטרל על ידי הבסיס.
- בטמפרטורה נמוכה (מבחנה 5) הקרום לא נפגע, והסביבה בתוך התא חומצית. צבע האינדיקטור וורוד.
- ב- 45°C (מבחנה 3) בחלק מהתאים נפגע הקרום, והבסיס חודר לחלק מהתאים. הצבע המתקבל הוא צבע ביניים/כתום.
בטמפרטורה גבוהה קצב הדיפוזיה של הבסיס לתוך התא מהיר יותר, ויכולת הבופר התוך תאי לשמור על ה- pH בתוך התא נפגעת. הסביבה התוך תאית בסיסית והאינדיקטור משתנה לצהוב.
בטמפרטורה נמוכה, קצב דיפוזיה איטי והבופר התוך-תאי שומר על pH התוך-תאי. בטמפרטורה 45°C קצב דיפוזיה בינוני והבסיס חודר במידה חלקית.

10. א. תיאור תוצאות

התשובה - בהתאם לתוצאות כפי שנרשמו בשאלה 6 א.
בטמפרטורה של 40°C – 45°C הוספת דטרגנט גרמה לשינוי בצבע תאי השמרים (צבע התרחיף), לכתום / צהוב.
בטמפרטורה של 65°C – 70°C , בנוכחות דטרגנט וגם ללא דטרגנט, היה שינוי בצבע תאי השמרים (התרחיף), לכתום / צהוב.
בטמפרטורה של 5°C – 10°C , בנוכחות דטרגנט וגם ללא דטרגנט, לא היה שינוי בצבע תאי השמרים (התרחיף), והוא נשאר ורוד / אדום.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות ניסוי

הערה: בתשובה יש להתייחס לדטרגנט כממס שומנים שבקרום התא, פגיעה בקרום התא, שינוי ה- pH התוך-תאי, ושינוי צבע האינדיקטור.
תוספת דטרגנט גרמה לפגיעה בקרום התא, המורכב משומנים (מפוספוליפידים). הבסיס חודר לתא, נפגע המנגנון ההומיאוסטטי. לכן צבע האינדיקטור השתנה לכתום / צהוב.

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת ההשפעה של זמן החשיפה לחום על שמרים

11. א. הסבר שיטת עיבוד תוצאות

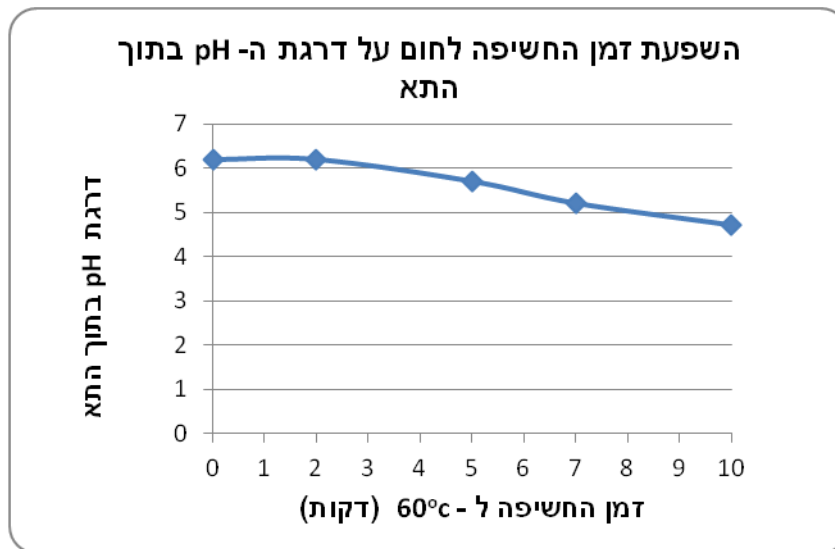
גרף רציף / פיזור XY / גרף קווי.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי - זמן החשיפה ל- 60°C הוא רציף / כמותי / מדיד.

או: יש משמעות לערכי הביניים של המשתנה הבלתי תלוי.

ב. הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כוללת כותרת, סימון המשתנים וסימון הנקודות על העקום.



ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי)
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר ואין ערכים על הציר
המשתנה על ציר X הוא מספר המבחנה
קנה המידה בציר X או בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

12. א. תיאור תוצאות

בחשיפה של עד 2 דקות ה- pH התוך-תאי נשאר יציב (6.2).
בחשיפה בין 2 דקות ל-10 דקות ה- pH התוך-תאי יורד מ-6.2 ל-4.7.

ב. הסבר תוצאות

ככל שזמן החשיפה ל-60°C מתארך (מעבר ל-2 דקות), הפגיעה בקרום תאי השמרים גדלה. לכן חודרת חומצה לתוך התא וה- pH התוך-תאי הולך ויורד. ב-2 הדקות הראשונות לא ניתן להבחין בפגיעה בקרום התא.

הערה: ניתן גם לקבל תשובה המתייחסת להשפעת הטמפרטורה על הדיפוזיה של החומצה לתוך התא והשפעתה על הבופר התוך תאי.

לדוגמה: ככל שזמן החשיפה ל-60°C מתארך מעבר ל-2 דקות, כמות החומצה החודרת לתוך התא גדלה, ויכולת הבופר התוך-תאי לשמור על ה- pH בתוך התא נפגעת, וה- pH התוך-תאי הולך ויורד.

13. א. שימוש בידע ביולוגי קודם

בתהליך הנשימה התאית / נשימה אירובית / תסיסה נוצרות מולקולות ה- ATP בתא. מולקולות ה- ATP מנוצלות בתהליך העברה פעילה דרך קרום התא, בניית חלבונים, הכפלת דנ"א, תעתוק, חלוקת התא, פעילות שרירים, פעילות גופנית, עיכול, רבייה.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

חשיפת השמרים לטמפרטורה של 60°C למשך 10 דקות גורמת לפגיעה בקרום, לירידה ברמת ה- pH התוך-תאי, ולפגיעה בשמירה על הומיאוסטזיס ובפעילות חלבונים. לפגיעה בחלבוני התא - באנזימים ביניהם אנזימי נשימה תאית, ולכן יש ירידה בקצב ייצור ATP בתא.

14. א. ניסוח השערה

ככל שזמן החשיפה לטמפרטורה של 60°C יעלה, קצב התרבות השמרים ירד.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

חשיפת השמרים לטמפרטורה של 60°C גורמת לפגיעה בקצב ייצור ה- ATP בתא. לתהליך ההתרבות וחלוקת תאים דרוש ATP, ולכן קצב ההתרבות ירד.

או: חשיפת השמרים לטמפרטורה של 60°C גורמת לירידה ב- pH התוך-תאי, פגיעה בפעילות אנזימים. לתהליך ההתרבות וחלוקת תאים דרושים אנזימים, ולכן קצב התרבות ירד.

בעיה 2

חלק א – הכרת שיטה לבדיקת הסביבה התוך-תאית (חומצית/בסיסית)

16. דיווח תוצאות

התמיסה הנבדקת	דרגת ה- pH	צבע התמיסה לאחר הוספת אדום ניטרלי
חומצה	5	ורוד / אדום
בסיס	10	צהוב / כתום

17. א. פירוש תוצאות

כן. נימוק: המקלון למדידת pH בודק את רָק את הסביבה החוץ-תאית. על פי הבדיקה במקלון / (בסעיף ה) $\text{pH} = 10$.

ב. הבנת שיטת המדידה

שימוש באינדיקטור אדום ניטרלי - הבדיקה בסעיף ו.
נימוק: האינדיקטור חודר לתאים ואינו פוגע בתהליכים בתא.
או: מקלון למדידת pH אינו חודר לתא.

18. א. דיווח על תוצאות ופירוש תוצאות

צבע התסנין כתום / צהוב / צהבהב / שקוף מעיד על כך שהתסנין הוא בסיסי.

ב. דיווח על תוצאות

צבע השמרים וורוד – אדום.

19. א. הבנת הקשר בין שיטת העבודה לבדיקה הנדרשת

תהליך הסינון מפריד בין התאים לבין הנוזל (התמיסה) שמחוץ לתאים. צבע האינדיקטור בתאים (ורוד – חומצי) שונה מהצבע של האינדיקטור בנוזל החוץ-תאי (צהוב – בסיסי).

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

כי יש הבדל בטווח ה- pH התוך-תאי (חומצי) והחוץ-תאי (בסיסי).
או: התוצאות מראות שהבסיס כנראה אינו חודר לתא או שהוא מנוטרל על ידי בופר תוך-תאי.

חלק ב – השפעת אתנול על תאי שמרים

20. חישוב ריכוז

המבחנה	הריכוז הסופי של אתנול (%)
1	0
2	5.8
3	11.6
4	17.5
5	23.3
6	23.3

21. א. בניית טבלה לסיכום מערך ניסוי ודיווח תוצאות

מבחנה	ריכוז אתנול (%)	שמרים / נפח שמרים (מ"ל)	צבע התחלתי	צבע לאחר 2 דקות
1	0	4 / +	ורוד / אדום	ורוד / אדום
2	5.8	4 / +	ורוד / אדום	ורוד / אדום או: ורוד / כתום
3	11.6	4 / +	ורוד / אדום	ורוד / אדום או: ורוד / כתום או: כתום / צהוב
4	17.5	4 / +	ורוד / אדום	כתום / ורוד או: כתום / צהוב
5	23.3	4 / +	ורוד / אדום	כתום / צהוב
6	23.3	0 / -	ורוד / אדום	ורוד / אדום

ב. השלמת פרטים בטבלה (כותרת)

השפעת ריכוז אתנול על חדירות קרומי שמרים לבסיס / על צבע תרחיף השמרים / על ה-PH התוך-תאי.

22. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי)

ריכוז האתנול.

23. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

IV. חדירות קרום התאים לתמיסה הבסיסית החוץ-תאית.

ב. הבנת דרך הבדיקה

הבדיקה איכותית.

נימוק: צבע האינדיקטור מאפשר לדעת את טווח ה- pH - אם הוא חומצי או בסיסי, אבל לא את דרגת ה- pH.
או: צבע האינדיקטור נבדק בראייה, ולא נבדק באמצעות מכשיר מדידה.

24. הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

להראות שצבע האינדיקטור לא מושפע מנוכחות אתנול בריכוז גבוה ולא מושפע מהשהייה למשך 2 דקות או: בקרת צבע שאליה נשווה את צבע תרחיף השמרים.

25. הסבר תוצאות

ככל שריכוז האתנול גדל נפגע קרום התא המורכב משומנים (מפוספוליפידים) ומחלבונים. הבסיס חודר לתוך התא, ה- pH התוך תאי עולה, והאינדיקטור משתנה לצהוב.
הערה: יש להתייחס לאתנול כממס שומנים או כגורם לדנטורציה של חלבונים שבקרום התא, ריכוז האתנול, פגיעה בקרום התא, שינוי ה- pH התוך תאי, ושינוי צבע האינדיקטור.

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת ההשפעה של ריכוז אתנול על שמרים

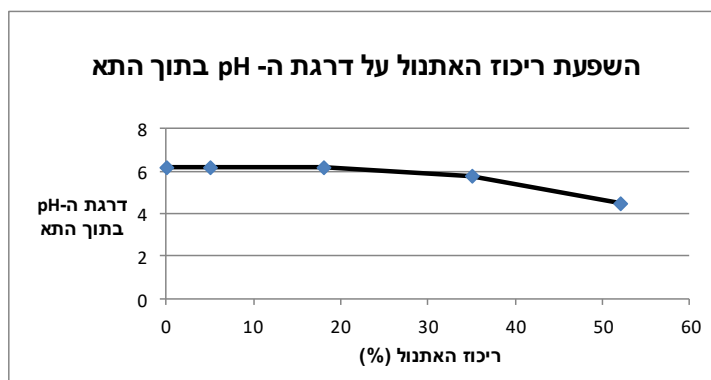
26. א. הסבר שיטת עיבוד תוצאות

גרף רציף / פיזור XY / גרף קווי.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי - ריכוז האתנול הוא רציף / כמותי / מדיד.
או: יש משמעות לערכי הביניים של המשתנה הבלתי תלוי.

ב. הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כוללת כותרת, סימון המשתנים וסימון הנקודות.



ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי)
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
חסרה חלוקה של הציר ואין ערכים על הציר
המשתנה על ציר X הוא מספר המבחנה
קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

27 א. תיאור תוצאות

בריוז אתנול בין 0% ל- 18% (למעשה, עד ריוז אתנול 18%) ה- pH התוך-תאי נשאר יציב (6.2).
בריוז אתנול בין 18% ל- 52% ה- pH התוך-תאי יורד מ- 6.2 ל- 4.5.

ב. הסבר תוצאות

ככל שריוז האתנול עולה (מעבר ל- 18%), הפגיעה בקרום תאי השמרים גדלה. לכן חודרת חומצה לתוך התא וה- pH התוך-תאי הולך ויורד. בטווח הריזוזים 0% – 18% לא ניתן להבחין בפגיעה בקרום התא.

28 א. שימוש בידע ביולוגי קודם

בתהליך הנשימה התאית / נשימה אירובית / תסיסה נוצרות מולקולות ה- ATP בתא. מולקולות ה- ATP מנוצלות בתהליך העברה פעילה דרך קרום התא, בניית חלבונים, הכפלת דנ"א, תעתוק, חלוקת התא, פעילות שרירים, פעילות גופנית, עיכול, רבייה.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

חשיפת השמרים לאתנול בריוז 52% גורם לפגיעה בקרום לירידה ברמת ה- pH התוך תאי ולפגיעה בשמירה על הומיאוסטזיס ובפעילות חלבונים. לפגיעה בחלבוני התא כולל באנזימים וביניהם באנזימי נשימה תאית, ולכן יש ירידה בקצב ייצור ATP בתא.

29 א. ניסוח השערה

דוגמה: ככל שריוז האתנול יעלה, קצב התרבות השמרים ירד.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

אתנול גורם לפגיעה בקצב ייצור ה- ATP בתא. לתהליך ההתרבות ולחלוקת תאים דרוש ATP ולכן קצב ההתרבות ירד.
או: עלייה בריוז האתנול גורמת לירידה ב- pH התוך תאי ולפגיעה בפעילות אנזימים. לתהליך ההתרבות וחלוקת תאים דרושים אנזימים ולכן קצב התרבות ירד.

בעיה 3

חלק א – הכרת שיטה לבדיקת הסביבה התוך תאית (חומצית / בסיסית)

31. דיווח תוצאות

טבלה 1

התמיסה הנבדקת	דרגת ה-pH	צבע התמיסה לאחר הוספת אדום ניטרלי
חומצה	5	ורוד / אדום
בסיס	10	צהוב / כתום

32. א. פירוש תוצאות

כן. הסביבה החוץ תאית היא בסיסית. נימוק: המקלון למדידת pH בודק את רק את הסביבה החוץ-תאית. על פי הבדיקה במקלון (בסעיף ה) $\text{pH} = 10$.

ב. הבנת שיטת המדידה

שימוש באינדיקטור אדום ניטרלי (הבדיקה בסעיף ו).
נימוק: האינדיקטור חודר לתאים ואינו פוגע בתהליכים בתא.
או: מקלון למדידת pH אינו חודר לתא.

33. א. דיווח על תוצאות ופירוש תוצאות

צבע התסנין כתום / צהוב / שקוף מעיד על כך שהתסנין הוא בסיסי.

ב. דיווח על תוצאות

צבע השמרים וורוד / אדום.

34. א. הבנת הקשר בין שיטת העבודה לבדיקה הנדרשת

תהליך הסינון מפריד בין התאים לבין הנוזל (התמיסה) שמחוץ לתאים. צבע האינדיקטור בתאים שונה מהצבע של האינדיקטור בנוזל החוץ תאי.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

כי יש הבדל בטווח ה-pH התוך-תאי (חומצי) והחוץ-תאי (בסיסי).
או: תוצאות הבדיקה מראות שהבסיס כנראה אינו חודר לתא, מנטרל על ידי בופר תוך-תאי.

חלק ב – השפעת ריכוז דטרגנט על תאי שמרים

35. א. בניית טבלה לסיכום מערך ניסוי ודיווח תוצאות

מבחנה	שמרים / נפח שמרים (מ"ל)	נפח מים (מ"ל)	נפח דטרגנט (טיפות)	נפח מים מזוקקים (טיפות)	צבע התחלתי	צבע לאחר שהייה של 2 דקות באמבט
1	4 / +	0 / -	0/-	10	ורוד / אדום	ורוד / אדום
2	4 / +	0 / -	3	7	ורוד / אדום	ורוד / אדום או וורוד / כתום או כתום / צהוב
3	4 / +	0 / -	10	0/-	ורוד / אדום	כתום / צהוב
4	0 / -	4	10	0/-	ורוד / אדום	ורוד / אדום

ב. השלמת פרטים בטבלה (כותרת)

השפעת ריכוז / נפח הדטרגנט על חדירות קרומי שמרים לבסיס א: על צבע תרחיף השמרים א: על pH-ה התוך-תאי.

36. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

III. חדירות קרום התאים לתמיסה הבסיסית החוץ-תאית.

ב. הבנת דרך הבדיקה

הבדיקה איכותית.

נימוק: צבע האינדיקטור מאפשר לדעת את טווח ה-pH, כלומר אם ה-pH חומצי או בסיסי, אבל לא את דרגת ה-pH.
א: צבע האינדיקטור נבדק בראייה, לא נבדק באמצעות מכשיר מדידה.

37. הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרה)

חשיבות בדיקה זו היא להראות שצבע האינדיקטור לא מושפע מנוכחות הדטרגנט, ולא מושפע מהשהייה למשך 2 דקות.
א: בקרת צבע שאליה נשווה את צבע תרחיף השמרים.

38. הסבר תוצאות

הערה: בתשובה צריכים להופיע המרכיבים הבאים: התייחסות לדטרגנט כממס שומנים שבקרום התא, ריכוז / כמות הדטרגנט, פגיעה בקרום התא, שינוי ה-pH התוך-תאי, ושינוי צבע האינדיקטור וצריכה להיות התאמה בין התוצאות בשאלה 35 לבין ההסבר.
ככל שריכוז הדטרגנט גדל נפגע קרום התא המורכב משומנים. הבסיס חודר לתוך התא, ה-pH התוך-תאי עולה, והאינדיקטור משתנה לצהוב.

חלק ג – ניתוח תוצאות ניסוי: בדיקת ההשפעה של ריכוז אתנול על שמרים.

39. א. חישוב ריכוז

ריכוז האתנול (%)	המבחנה
0	1
4.4	2
8.9	3
17.7	4
34.8	5
51.9	6
63.3	7

ב. הצגת דרך החישוב

$$= 95 * D7 / 15 \quad \text{או:} \quad = 95 * D7 / (D7+C7+B7)$$

40. א. הסבר שיטת עיבוד תוצאות

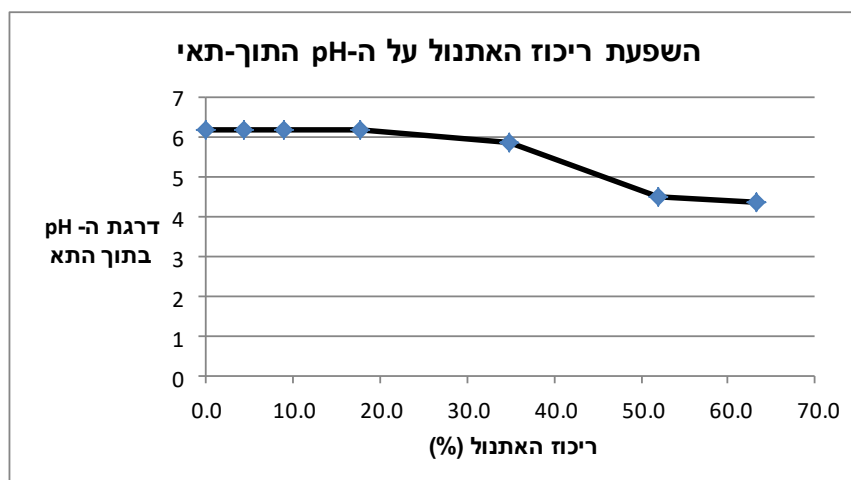
פיזור XY, גרף רציף.

נימוק: המשתנה הבלתי תלוי - ריכוז האתנול הוא רציף או: המשתנה הבלתי תלוי כמותי, מדיד.
או: יש משמעות לערכי הביניים של המשתנה הבלתי תלוי.

ב. הצגה גרפית

יש להתייחס לכותרת, לבחירת המשתנים וסימונם, לסימון הנקודות.

דוגמה:



ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית

ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף שבחר)
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרות יחידות על הציר
בחר בגרף קווי
המשתנה על ציר X הוא מספר המבחנה או מספר סידורי
המשתנה הבלתי תלוי (ריכוז האתנול) מוצג כמשתנה תלוי
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

41. א. תיאור תוצאות

עד לריכוז של 20% אתנול ה- pH התוך-תאי נשאר יציב (6.2).
מעל ריכוז 20% אתנול ה- pH התוך-תאי יורד מ-6.2 ל-4.4.

ב. הסבר תוצאות

ככל שריכוז האתנול עולה (מעבר ל-20%), הפגיעה בקרום תאי השמרים גדלה. לכן חודרת חומצה לתוך התא וה- pH התוך-תאי הולך ויורד. בטווח הריכוזים 0% – 20% לא ניתן להבחין בפגיעה בקרום התא.

42. שימוש בידע ביולוגי קודם

בתהליך הנשימה התאית / נשימה אירובית / תסיסה נוצרות מולקולות ה- ATP בתא. מולקולות ה- ATP מנוצלות בתהליך העברה פעילה דרך קרום התא, בניית חלבונים, הכפלת דנ"א, תעתוק, חלוקת התא, פעילות שרירים, פעילות גופנית, עיכול, רבייה.

43. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

חשיפת השמרים לאתנול בריכוז גבוה גורם לפגיעה בקרום, לירידה ברמת ה- pH התוך-תאי ולפגיעה בשמירה על הומיאוסטזיס ובפעילות חלבונים. לפגיעה בחלבוני התא ביניהם באנזימים ובכללם אנזימי נשימה תאית, ולכן יש ירידה בקצב ייצור ATP בתא.

44. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז האתנול יעלה, קצב התרבות השמרים ירד.

ב. שילוב ידע קודם עם תוצאות הניסוי

אתנול גורם לפגיעה בקצב ייצור ה- ATP בתא. לתהליך ההתרבות ולחלוקת תאים דרוש ATP, ולכן קצב ההתרבות ירד.

או: עלייה בריכוז האתנול גורמת לירידה ב- pH התוך תאי ולפגיעה בפעילות אנזימים. לתהליך ההתרבות וחלוקת תאים דרושים אנזימים, ולכן קצב התרבות ירד.

בעיה 4

חלק א – הכרת שיטת המדידה

46. א. דיווח תוצאות בטבלה נתונה

טבלה 1

המבחנה	נפח מים (טיפות)	נפח מי סודה (טיפות)	התמיסה (חומצית / בסיסית)	מספר טיפות בסיס הנתרן עד לשינוי הצבע
A	20	0	חומצית / ניטרלית / בסיסית	1
B	15	5	חומצית	5
C	0	20	חומצית	10

ב. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

ככל שמוסיפים יותר מי סודה (CO_2) התמיסה יותר חומצית, ונדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן כדי לסתור (לנטרל) אותה.

חלק ב - בדיקת ההשפעה של ריכוז האתנול על תהליך המתרחש בתאי שמרים

47. א. דיווח תוצאות

לאתנול (מבחנה 1) דרגת ה-pH היא 6. למים (מבחנה 4) דרגת ה-pH היא 6.

ב. פירוש תוצאות

במבחנות 1 ו-4, תמיסת אתנול ומים, ה-pH זהה / דומה, הוא חומצי חלש.

48. חישוב ריכוזים ודיווח

עמודה ג בטבלה 3

המבחנה	מספר גילי האגר עם שמרים	ריכוז האתנול (%)	נפח הגלוקוז (מ"ל)	טמפרטורת האמבט ($^{\circ}\text{C}$)	נוזל שהועבר למבחנה	מספר טיפות בסיס הנתרן
א	ב	ג	ד	ה	ו	ז
1	0	42	4	40	א	3
2	8	42	4	40	ב	4
3	8	7	4	40	ג	9
4	8	0	4	40	ד	12

49. א. השלמת פרטים בטבלה נתונה

עמודות ב, ד, ז בטבלה 3

ב. השלמת פרטים במערך הניסוי (גורם קבוע)

עמודה ה בטבלה 3 (עמוד 35).

ג. השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

השפעת ריכוז האתנול על קצב הנשימה / התסיסה / פליטת ה- CO_2 בשמרים מקובעים / ה- pH של התמיסה / מספר טיפות בסיס הנתרן.

50. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

II - קצב תהליך התסיסה.

ב. הבנת מערך ניסוי

בטבלה מוצגות תשובות אפשריות של תשובה לסעיף ב, והערכתן בהתאם לתשובתו בסעיף א:

התשובה לסעיף א	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לדרך המדידה (התשובה לסעיף ב)
II. קצב תהליך התסיסה	ה- CO_2 שנפלט בתהליך מוריד את דרגת ה- pH כלומר מעלה את החומציות, וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן עד לסתירה / לשינוי הצבע האינדיקטור.
III. מספר טיפות בסיס הנתרן	* כי ה- CO_2 שנפלט בתסיסה מעלה את החומציות וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן, עד לסתירה ולשינוי צבע האינדיקטור. * נמדד בספירה
I. ריכוז האתנול	* מיהול האתנול * קצב התסיסה
IV. הריכוז ההתחלתי של הגלוקוז	כל הסבר

51. הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקרות)

בדיקת ה- pH במבחנות 1 ו-4: כדי להראות שהשינוי בחומציות במהלך הניסוי אינו נובע מדרגת החומציות של תמיסת האתנול שזהה למים.

אז: בבדיקת ה- pH ניתן לראות שה- pH התחלתי נשמר קבוע בכל הטיפולים

הטיפול במבחנה 1: מוכיח שללא שמרים אין תסיסה, אין פליטת CO_2 לתמיסה.

אז: הטיפול במבחנה 1 מראה שמשך ההדגרה (ההשריה) אינו גורם לשינוי בחומציות התמיסה.

52. א. תיאור תוצאות

ללא שמרים מספר טיפות בסיס הנתרן הנדרשות עד לשינוי הצבע נמוך.

ככל שריכוז האתנול יורד, כך החומציות עולה ומספר טיפות בסיס הנתרן הנדרש גבוה יותר.

ב. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

האתנול פוגע בקרום התא שמורכב משומנים (פוספוליפידים) ולכן פוגע בחדירות / בריכוז המומסים בתא / בהומיאוסטזיס. ככל שריכוז האתנול עולה, מידת הפגיעה בתא גדלה / יותר תאים נפגעים קצב התסיסה וקצב פליטת ה- CO_2 יורד.

53. הבנת מערך הניסוי (גורם קבוע)

בחר בטמפרטורה כגורם קבוע: טמפרטורה משפיעה על קצב התסיסה / פעילות האנזימים, כדי לבדוק רק את השפעת ריכוז האתנול (המשתנה הבלתי תלוי שנבדק), צריך לשמרה קבועה.
בחר בנפח התמיסה הכולל כגורם קבוע: נפח התמיסה הכולל משפיע על ריכוז המומסים בתמיסה / ריכוז הסוכר, כדי לבדוק רק את המשתנה הבלתי תלוי שנבדק צריך לשמרו קבוע.

54. הבנת שיטת עבודה

הסבר מתאים לשיטת העבודה

בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה **מהיר** יותר. הדיפוזיה לתוך תאי השמרים באגר איטית יותר מאשר בתרחיף, ולכן ריכוז הגלוקוז הזמין לתהליך התסיסה יהיה נמוך יותר.
אז: ...ולכן היציאה של ה- CO_2 מהאגר אל התמיסה החיצונית והשינוי בחומציות התמיסה יהיו איטיים יותר.

אז: בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה **איטי** יותר. הדיפוזיה באגר איטית יותר ולכן ריכוז האתנול בשמרים נמוך יותר ופחות שמרים נפגעים.
אז: ...ולכן ה- CO_2 שנפלט מהתאים מצטבר בסביבת התאים ומעכב את התסיסה.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת מלח מגנזיום על שמרים

55. א. הסבר שיטת עיבוד תוצאות (בחירת גרף)

גרף רציף / פיזור XY / קווי.

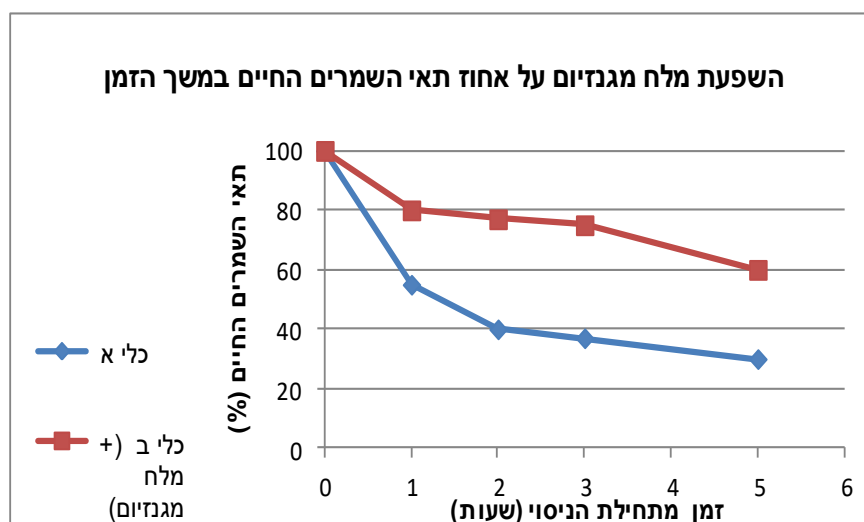
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי - הזמן, הוא רציף / כמותי / מדיד.

אז: יש משמעות לערכי הביניים.

ב. הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כוללת כותרת, ציון המשתנים וסימון, סימון נקודות בעקום.

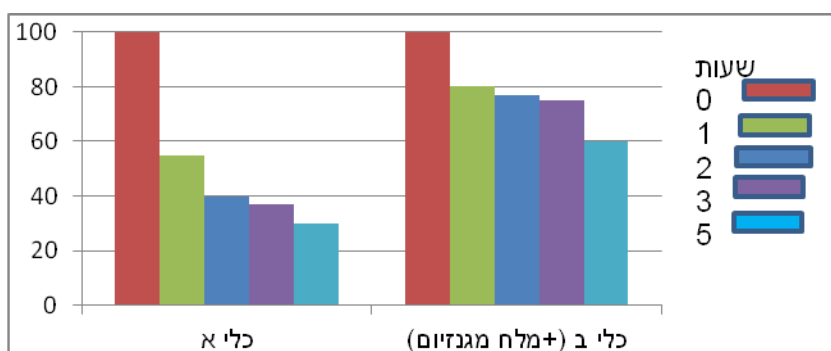
דוגמה 1:



* אם בחר בסעיף א בדיאגרמת עמודות שהמשתנה הבלתי תלוי הוא תכולת הכלי אפשרית גם תצוגה גרפית כמו בדוגמה 2.

ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי)
- ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף)
- אם סרטט דיאגרמת עמודות שהמשתנה הבלתי תלוי זמן (בסעיף א נימק שהמשתנה הבלתי תלוי תכולת הכלי – בדיד)
סרטט נכון את העקומים על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף (אין התייחסות למגנזיום) / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרים ערכים / חסרות יחידות על הציר
חסר מקרא
המשתנה על ציר X הוא מספר הכלי
קנה המידה בציר Y או בציר X שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

דוגמה 2:



56. תיאור תוצאות

הערה: התשובה צריכה לכלול השוואה בין שני הכלים.

במשך הזמן, יש ירידה במספר תאי השמרים החיים. הירידה איטית יותר בנוכחות תמיסת מלח מגנזיום לעומת התרחיף ללא מגנזיום.

57. א. הסבר תוצאות

אתנול גורם לפגיעה בקרום התא, וזכתוצאה מכך ליציאה של חומרים חיוניים, כניסה של חומרים רעילים יציאה של יוני מגנזיום החיוניים לתהליכים אנזימטיים בתא ועם הזמן יותר תאים מתים. או: אתנול פוגע בקצב התסיסה. עם הזמן האנרגיה המופקת אינה מספיקה לקיום ויותר תאים מתים.

ב. הסבר תוצאות

אתנול גורם ליציאה של יוני מגנזיום מהתא. יוני מגנזיום חיוניים לפעילות אנזימטית. הוספת יוני מגנזיום למצע מאפשרת החזרתם לתוך התא, ולכן יש האטה בקצב התמותה. או: אתנול גורם לפגיעה בקרום התא החיוני לשמירת מאזן היונים. הוספת יוני מגנזיום שומרת על יציבות קרום התא ולכן יש האטה בקצב התמותה.

58. שילוב ידע מהניסוי

כן. בטבלה 3 רואים שככל שריכוז האתנול גבוה יותר קצב התסיסה יורד. בכלי א רואים שאתנול גורם לתמותת תאים לירידה באחוז התאים החיים.
הערה: התשובה בהתאם לתוצאות בטבלה 3.

59. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז יוני מגנזיום יעלה עד לריכוז מסוים, כך יגדל קצב ייצור האתנול.

ב. יישום ידע קודם וידע מהניסוי

אתנול שנוצר בתהליך התסיסה מצטבר ועלול להאיט את קצב התסיסה בשמרים. ככל שריכוז יוני המגנזיום יעלה, הנזק שנגרם לתאים ע"י האתנול יקטן, וע"י כך הירידה בקצב התסיסה תקטן / ניתן יהיה להפיק יותר אתנול. ריכוז גבוה של יוני מגנזיום עלול לפגוע בתאים - לגרום לתמיסה להפוך היפרטונית לתאים.

בעיה 5

חלק א - הכרת שיטת המדידה

61. א. דיווח תוצאות בטבלה נתונה

המבחנה	נפח מים (טיפות)	נפח מי סודה (טיפות)	התמיסה (חומצית/בסיסית)	מספר טיפות בסיס הנתרן עד לשינוי הצבע
A	20	0	חומצית / ניטרלית / בסיסית	1
B	15	5	חומצית	5
C	0	20	חומצית	10

ב. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

ככל שמוסיפים יותר מי סודה (CO_2) התמיסה יותר חומצית, ונדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן כדי לסתור (לנטרל) אותה.

חלק ב: בדיקת ההשפעה של ריכוז מלח על תהליך המתרחש בתאי שמרים

62. א. דיווח תוצאות

במבחנה 1 (תמיסת מלח) דרגת ה- pH היא 6. במבחנה 4 (מים) דרגת ה- pH היא 6.

ב. פירוש תוצאות

במבחנות 1 ו-4 ה- pH זהה / דומה, והוא חומצי (חלש).

63. חישוב ריכוזים ודיווח

עמודה ג בטבלה 3

מבחנה	מספר גילי האגר עם שמרים	ריכוז המלח (%)	נפח הגלוקוז (מ"ל)	טמפרטורת האמבט ($^{\circ}\text{C}$)	נוזל שהועבר למבחנה	תוצאות: מספר טיפות בסיס הנתרן
א	ב	ג	ד	ה	ו	ז
1	0	12	4	40	א	2
2	8	12	4	40	ב	2
3	8	6	4	40	ג	8
4	8	0	4	40	ד	15

64. א. השלמת פרטים בטבלה נתונה

עמודות ב, ד, ז בטבלה 3

ב. השלמת פרטים במערך הניסוי (גורם קבוע)

עמודה ה בטבלה 3.

ג. השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

השפעת ריכוז המלח על קצב הנשימה / התסיסה / פליטת ה- CO_2 בשמרים מקובעים / ה- pH של התמיסה / מספר טיפות בסיס הנתרן.

65. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה בלתי תלוי, משתנה תלוי)

III - קצב תהליך התסיסה.

ב. הבנת מערך ניסוי

התשובה צריכה להיות בהתאם לתשובה לסעיף א.

בטבלה מוצגות תשובות אפשריות של תשובה לסעיף ב, והערכתן בהתאם לתשובתו בסעיף א:

התשובה לסעיף א	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לדרך המדידה (התשובה לסעיף ב)
III. קצב תהליך התסיסה	ה- CO_2 שנפלט בתהליך מוריד את דרגת ה- pH (מעלה את החומציות), וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן עד לסתירה ולשינוי הצבע האינדיקטור.
IV. מספר טיפות בסיס הנתרן	* כי ה- CO_2 שנפלט בתסיסה מעלה את החומציות וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן. עד לסתירה ושינוי הצבע האינדיקטור. * נמדד בספירה
II. ריכוז תמיסת המלח	* מיהול המלח * קצב התסיסה
I. הריכוז ההתחלתי של הגלוקוז	כל הסבר

66. הבנת מהות הבקורות

בדיקת ה- pH במבחנות 1 ו-4: כדי להראות שהשינוי בחומציות במהלך הניסוי אינו נובע מדרגת החומציות של תמיסת המלח שזהה למים.

א: בבדיקת ה- pH ניתן לראות שה- pH התחלתי נשמר קבוע בכל הטיפולים.

הטיפול במבחנה 1: מוכיח שללא שמרים אין תסיסה, ואין פליטת CO_2 לתמיסה.

א: הטיפול במבחנה 1 מראה שמשך ההדגרה (ההשריה) אינו גורם לשינוי בחומציות התמיסה.

67. א. תיאור תוצאות

ללא שמרים מספר טיפות בסיס הנתרן הנדרשות עד לשינוי הצבע נמוך.

ככל שריכוז המלח יורד, כך החומציות עולה, מספר טיפות בסיס הנתרן הנדרש גבוה יותר.

ב. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

המלח בתמיסה החיצונית יוצר תמיסה היפרטונית מפל ריכוזים. קצב האוסמוזה (יציאת המים מהתאים) החוצה גובר. ככל שריכוז המלח עולה, קצב התסיסה וקצב פליטת ה- CO_2 יורד.

68. הבנת מערך הניסוי

בחר בטמפרטורה כגורם קבוע: טמפרטורה משפיעה על קצב התסיסה / פעילות האנזימים. כדי לבדוק רק את השפעת ריכוז המלח (המשתנה הבלתי תלוי שנבדק), צריך לשמרה קבועה.
בחר בנפח התמיסה הכולל כגורם קבוע: נפח התמיסה הכולל משפיע על ריכוז המומסים בתמיסה / ריכוז הסוכר, כדי

69. הבנת שיטת עבודה

בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה מהיר יותר. הדיפוזיה לתוך תאי השמרים באגר איטית יותר מאשר בתרחיף, ולכן ריכוז הגלוקוז הזמין לתהליך התסיסה יהיה נמוך יותר.
אז: ... ולכן היציאה של ה- CO_2 מהאגר אל התמיסה החיצונית והשינוי בחומציות התמיסה יהיו איטיים יותר.
אז: בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה איטי יותר. הדיפוזיה באגר איטית יותר ולכן ריכוז האתנול בשמרים נמוך יותר ופחות שמרים נפגעים. אז: ... ולכן ה- CO_2 שנפלט מהתאים מצטבר בסביבת התאים ומעכב את התסיסה.

חלק ג: ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת ריכוז המלח על ייצור אתנול

70. א. הסבר שיטת עיבוד תוצאות (בחירת גרף)

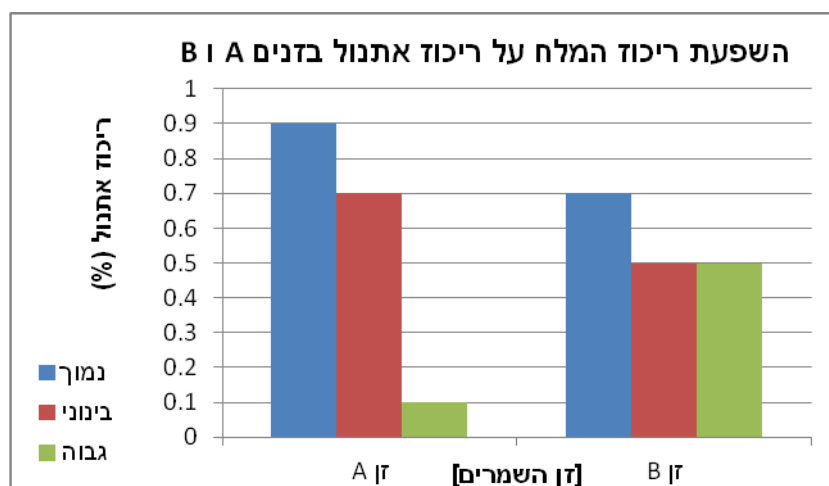
דיאגרמת עמודות (טורים).

המשתנה הבלתי תלוי - ריכוז יחסי של מלח בתמיסה / זן השמרים, הוא בדיד / לא כמותי / לא מדיד.

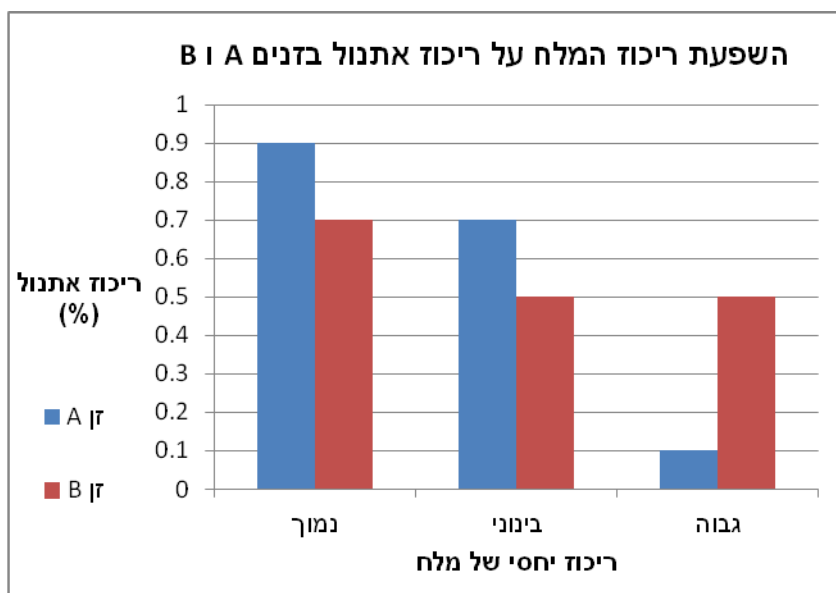
ב. הצגה גרפית

ההצגה הגרפית צריכה לכלול כותרת, ציון המשתנים וסימון, סימון הנקודות.

דוגמה 1:



דוגמה 2:



ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי)
בסעיף א בחר גרף רציף וסרטט עקום
בסעיף א בחר גרף רציף וסרטט נכון דיאגרמת עמודות
בסעיף א בחר דיאגרמת עמודות, וסרטט עקום
סרטט נכון את דיאגרמת העמודות של זן A ו-B על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרים ערכים בציר Y / חסרות יחידות על הציר Y
חסר מקרא
קנה המידה בציר Y שגוי / משתנה לאורך הציר
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה

71. תיאור תוצאות

ככל שריכוז המלח עולה בתמיסה, ריכוז האתנול שנוצר בזן A יורד, ואילו בזן B כאשר ריכוז מלח עולה, ריכוז אתנול יורד. אך כאשר ריכוז המלח עולה מבינוני לגבוה – ריכוז אתנול נשאר קבוע. בריכוז מלח נמוך ובינוני ריכוז האתנול שנוצר בזן A גבוה יותר מאשר בזן B. ובריכוז מלח גבוה ריכוז האתנול שנוצר על-ידי זן B גבוה מאשר בזן A.

72. א. הסבר תוצאות

עלייה בריכוזי המלח גורמת להתייבשות / יציאת מים / אוסמוזה מהתאים. תהליכים בתא נפגעים ונגרמת ירידה בקצב התסיסה ובייצור האתנול.

ב. הבנת מערך ניסוי

ניסוי	משתנה בלתי תלוי 1	משתנה בלתי תלוי 2	משתנה תלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי
חלק ב (טבלה 3)	ריכוז המלח בתמיסה		קצב תהליך התסיסה	מספר טיפות של בסיס הנתרן שנדרשו עד לקבלת צבע יציב / טיטרציה על-ידי בסיס / ריכוז ה- CO_2
חלק ג / ניסוי החוקרים (טבלה 4)	ריכוז יחסי של מלח בתמיסה	בבדקו שני זנים (A ו-B)	קצב תהליך התסיסה	ריכוז אתנול שנוצר

73. הסבר / ידע ביולוגי קודם

ייצור גליצרול מעלה את ריכוז המומסים התוך תאי ומפל (הפרש) הריכוזים (של המומסים) קטן וקצב האוסמוזה (יציאת מים מהתא) יקטן. מנגנון זה מאפשר קיום הומיאוסטזיס וקיום תהליכים בתא.

74. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז המלח בתמיסה יעלה עד לריכוז מסוים, כך יגדל / יקטן / יישאר קבוע קצב ההתרבות. בהתאם לבסיס הביולוגי בסעיף ב.

ב. יישום ידע קודם וידע מהניסוי

- * ככל שריכוז המלח עולה, התאים מייצרים יותר גליצרול, קצב התסיסה אינו יורד / עולה, ומופקת מספיק / יותר אנרגיה הדרושה להתרבות.
- * ככל שריכוז המלח עולה בטווח שבין נמוך לבינוני יש ירידה בקצב התסיסה, ולכן מופקת פחות אנרגיה הדרושה להתרבות.
- * ככל שריכוז המלח עולה בטווח שבין בינוני לגבוה, יש קצב קבוע של תסיסה, ולכן מופקת כמות שווה של אנרגיה הדרושה להתרבות.

בעיה 6

חלק א – הכרת שיטת המדידה

76. א. דיווח תוצאות בטבלה נתונה

טבלה 1

המבחנה	נפח מים (טיפות)	נפח מי סודה (טיפות)	התמיסה (חומצית / בסיסית)	מספר טיפות בסיס הנתרן עד לשינוי הצבע
A	20	0	חומצית / ניטרלית / בסיסית	1
B	15	5	חומצית	5
C	0	20	חומצית	10

ב. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

ככל שמוסיפים יותר מי סודה / CO_2 התמיסה יותר חומצית, ונדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן כדי לסתור / לנטרל אותה.

חלק ב - בדיקת ההשפעה של אתנול על תהליך המתרחש בתאי שמרים

77. א. דיווח תוצאות

במבחנה 1 - לאתנול דרגת ה- pH היא 6. במבחנה 3 - מים דרגת ה- pH היא 6.

ב. פירוש תוצאות

במבחנות 1 ו-3 - תמיסת אתנול ומים, ה- pH זהה / דומה / הוא חומצי חלש.

78. א. השלמת פרטים בטבלה נתונה

עמודות ב, ג, ד, ז בטבלה 3

המבחנה	מספר גילי האגר עם שמרים	נפח האתנול (מ"ל)	נפח הגלוקוז (מ"ל)	טמפרטורת האמבט (°C)	נוזל שהועבר למבחנה	תוצאות: מספר טיפות בסיס הנתרן
1	0	6	4	40	א	3
2	8	6	4	40	ב	4
3	8	0	4	40	ג	9

ב. השלמת פרטים במערך הניסוי (גורם קבוע)

עמודה ה בטבלה 3.

ג. השלמת פרטים בטבלה (כותרת טבלה)

השפעת נפח האתנול על קצב הנשימה/התסיסה / פליטת ה- CO_2 בשמרים מקובעים / ה- pH של התמיסה / על מספר טיפות בסיס הנתרן.

79. א. זיהוי מרכיבי ניסוי (משתנה תלוי)

IV - קצב תהליך התסיסה.

ב. הבנת מערך ניסוי

התשובה לסעיף זה בהתאם לתשובה לסעיף א

בטבלה מוצגות תשובות אפשריות של תשובה לסעיף ב, והערכתן בהתאם לתשובתו בסעיף א:

התשובה לסעיף א	הסבר הקשר בין המשתנה התלוי לדרך המדידה (התשובה לסעיף ב)
IV. קצב תהליך התסיסה	ה- CO_2 שנפלט בתהליך מוריד את דרגת ה- pH (מעלה את החומציות), וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן עד לסתירה ושינוי הצבע האינדיקטור.
III. מספר טיפות בסיס הנתרן	* כי ה- CO_2 שנפלט בתסיסה מעלה את החומציות וככל שהתמיסה יותר חומצית נדרשות יותר טיפות בסיס הנתרן עד לסתירה ושינוי הצבע האינדיקטור. * נמדד בספירה
II. ריכוז האתנול	* קצב התסיסה * הוספת אתנול
I. הריכוז ההתחלתי של הגלוקוז	כל הסבר

80. הבנת חשיבות מרכיבי ניסוי (בקריות)

חשוב לבצע את בדיקת ה- pH במבחנות 1 ו-3 כדי להראות שהשינוי בחומציות במהלך הניסוי אינו נובע מחומציות האתנול (שזהה למים).

אז: בבדיקת ה- pH ניתן לראות שה- pH התחלתי נשמר קבוע בכל הטיפולים.

הטיפול במבחנה 1 מוכיח שללא שמרים אין תסיסה ואין פליטת CO_2 לתמיסה.

אז: הטיפול במבחנה 1 מראה שמשך ההדגרה (השרייה) אינו גורם לשינוי בחומציות התמיסה.

81. שילוב ידע קודם בהסבר תוצאות

האתנול פוגע בקרום התא שמורכב משומנים (פוספוליפידים) ולכן פוגע בחדירות, בריכוז המומסים בתא, בהומיאוסטזיס. בנוכחות האתנול קצב התסיסה וקצב פליטת ה- CO_2 יורד.

82. הבנת מערך הניסוי

בחר בטמפרטורה כגורם קבוע: טמפרטורה משפיעה על קצב התסיסה ופעילות האנזימים. כדי לבדוק רק את השפעת האתנול (המשתנה הבלתי תלוי שנבדק), צריך לשמרה קבועה.

בחר בנפח התמיסה כגורם קבוע: נפח התמיסה הכולל משפיע על ריכוז המומסים בתמיסה / ריכוז הסוכר, כדי

83. הבנת שיטת עבודה

בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה מהיר יותר. הדיפוזיה לתוך תאי השמרים באגר איטית יותר מאשר בתרחיף, ולכן ריכוז הגלוקוז הזמין לתהליך התסיסה יהיה נמוך יותר.

אז: ...ולכן היציאה של ה- CO_2 מהאגר אל התמיסה החיצונית והשינוי בחומציות התמיסה יהיו איטיים יותר. אז: בתרחיף שמרים (בניסוי שערכו החוקרים) קצב התסיסה יהיה איטי יותר. הדיפוזיה באגר איטית יותר ולכן ריכוז האתנול בשמרים נמוך יותר ופחות שמרים נפגעים.

אז: ...ולכן ה- CO_2 שנפלט מהתאים מצטבר בסביבת התאים ומעכב את התסיסה.

חלק ג - ניתוח תוצאות ניסוי: השפעת מלח מגנזיום על שמרים

84. א. חישוב ריכוז

בטבלה 4

הכלי	ריכוז האתנול (%)
1	0
2	5.02
3	9.99
4	15.01
5	19.99

ב. הצגת דרך החישוב

$$= 95 \cdot C_6 / 25$$

$$\text{או: } = 95 \cdot C_6 / (D_6 + C_6 + B_6)$$

85. א. העתקת תוצאות חישוב

ראה עמודה E בטבלה 4

ב. הסבר שיטת עיבוד תוצאות (בחירת גרף)

גרף רציף / פיזור XY.

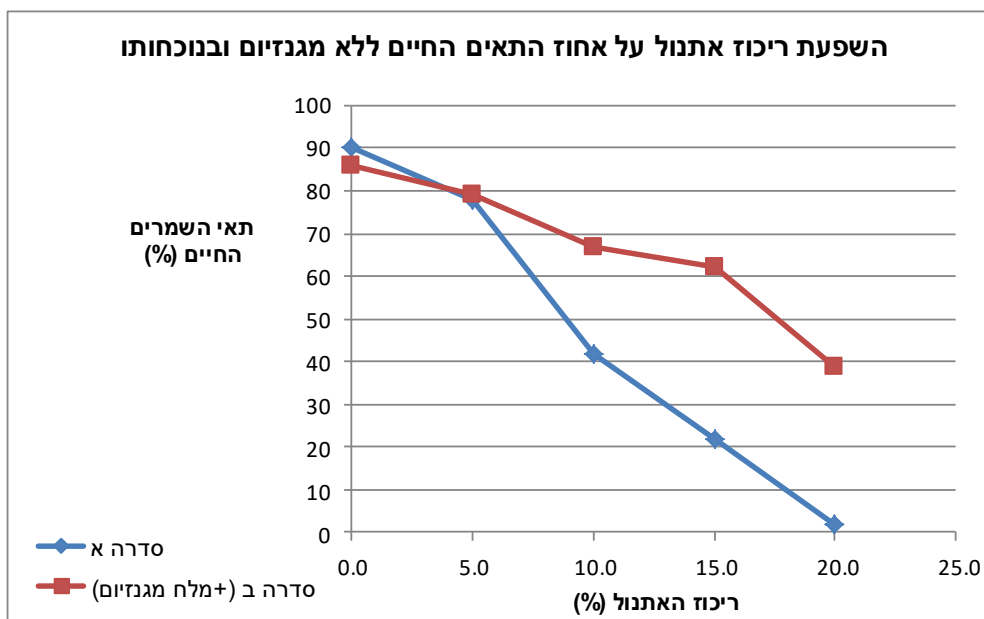
נימוק: המשתנה הבלתי תלוי (ריכוז האתנול), הוא רציף / כמותי / מדיד.

או: יש משמעות לערכי הביניים.

ג. הצגה גרפית

ההצגה הגרפית כוללת כותרת, סימון המשתנים וסימון הנקודות בעקומים.

דוגמה 1:



ליקויים שכיחים בהצגה הגרפית
ההצגה הגרפית סורטטה במחברת (במקום על נייר מילימטרי)
ההצגה הגרפית אינה מתאימה לתשובה בסעיף א (לסוג הגרף)
שרטט נכון את העקומים על שתי מערכות צירים נפרדות
אין כותרת להצגה הגרפית
כותרת שגויה לגרף (אין התייחסות למגנזיום או לריכוז האתנול) / שם משתנה שגוי לציר
חסר ציון שם המשתנה / חסרים ערכים / חסרות יחידות על הציר
חסר מקרא
המשתנה על ציר X הוא מספר הכלי וריכוז האתנול הוא משתנה תלוי נוסף
בחר בגרף קווי
החלפת ציר X בציר Y
סימון הנקודות אינו מתאים לתוצאות הרשומות בטבלה
בחר בגרף רציף ולא חיבר את הנקודות

86. תיאור תוצאות

בתרחיף שמרים בסדרה א, ככל שעולה ריכוז האתנול יורד מספר התאים החיים. בנוכחות מגנזיום (סדרה ב), עד לריכוז 5% הירידה דומה. מעל ריכוז 5% בנוכחות מגנזיום הירידה איטית יותר.

87. א. הסבר תוצאות

אתנול גורם לפגיעה בקרום התא ולכן ליציאה של חומרים חיוניים, כניסה של חומרים רעילים, יציאה של יוני מגנזיום החיוניים לתהליכים אנזימטיים בתא, וככל שריכוז האתנול עולה יותר תאים מתים. **א:** אתנול פוגע בקצב התסיסה. ככל שריכוז האתנול גבוה יותר, האנרגיה המופקת אינה מספיקה לקיום ויותר תאים מתים.

ב. הסבר תוצאות

אתנול גורם ליציאה של יוני מגנזיום מהתא. יוני מגנזיום חיוניים לפעילות אנזימטית. הוספת יוני מגנזיום למצע מאפשרת החזרתם לתוך התא, ולכן יש האטה בקצב התמותה. **א:** אתנול גורם לפגיעה בקרום התא החיוני לשמירת מאזן היונים. הוספת יוני מגנזיום שומרת על יציבות קרום התא ולכן יש האטה בקצב התמותה.

88. שילוב ידע מהניסוי

כן. בטבלה 3 רואים שכל שבנוכחות אתנול קצב התסיסה יורד. בסדרה א רואים שכל שריכוז האתנול עולה, יש ירידה באחוז התאים החיים. (התשובה בהתאם לתוצאות בטבלה 3).

89. א. ניסוח השערה

ככל שריכוז יוני מגנזיום יעלה עד לריכוז מסוים, כך יגדל קצב ייצור האתנול.

ב. יישום ידע קודם וידע מהניסוי

אתנול שנוצר בתהליך התסיסה מצטבר ועלול להאיט את קצב התסיסה בשמרים. ככל שריכוז יוני המגנזיום יעלה, הנזק שנגרם לתאים ע"י האתנול יקטן, וע"י כך הירידה בקצב התסיסה תקטן, ניתן יהיה להפיק יותר אתנול. ריכוז גבוה של יוני מגנזיום עלול לפגוע בתאים / לגרום לתמיסה להפוך היפרטונית לתאים.

