



בחינת בגרות במעבדה 5 י"ל תשע"ג
שאלון 043008

מועד הבחינה: קיץ תשע"ג 2013
מספר השאלון: 043008

מדינת ישראל
משרד החינוך

בחינת בגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 1

בבעיה זו תבדוק את ההשפעה של גורמים שונים על תאי שמרים.

המעבדה בוצעה וצולמה ע"י המורה איל נחום והלבורנט אנטולי פיסמניוק במעבדות ביה"ס "אורט סינגאלובסקי" באוק' 2020.

הנחיות המעבדה צולמו למתן תחושת ביצוע על ידי התלמידים לרבות תוצאות המוצגות בכל סוף שלב.

רצף הביצוע והתוצאות מוצגים בתמונות הממוספרות לפי הסדר כרונולוגי.

שלביי המעבדה לרבות התוצאות המצולמות צמודים לשאלון בהתאם להתקדמות הביצוע והחלקים (א + ב).

יש להתקדם על פי רצף השקופיות וסעיפי הבחינה כאשר השאלון מונח לצידכם וימולא בהתאם.

חלק ג' מופיע בסוף המעבדה – יש לענות עליו על בסיס הידע שצברתם בחלקים א + ב.

בהצלחה !

בחינת בגרות במעבדה לתלמידי 5 י"ל

בעיה 1

בבעיה זו תבדוק את ההשפעה של גורמים שונים על תאי שמרים.
השאלות בשאלון זה ממוספרות במספרים 1-14. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.
ענה על כל השאלות במחברת.

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

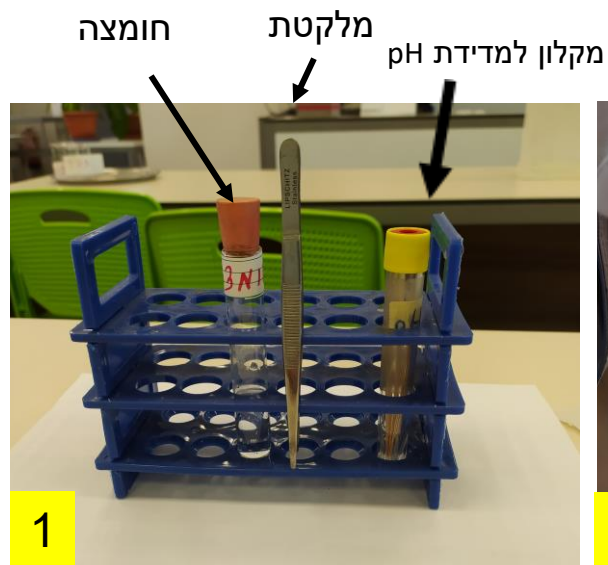
א. לרשותך מבחנה ובה תמיסת חומצה, מקלונים למדידת דרגת pH ומלקטת (פינצטה).

- בעזרת המלקטת, טבול מקלון בנוזל שבמבחנה וקבע את דרגת ה-pH של התמיסה. רשום את התוצאה במקום המתאים בטבלה 1.

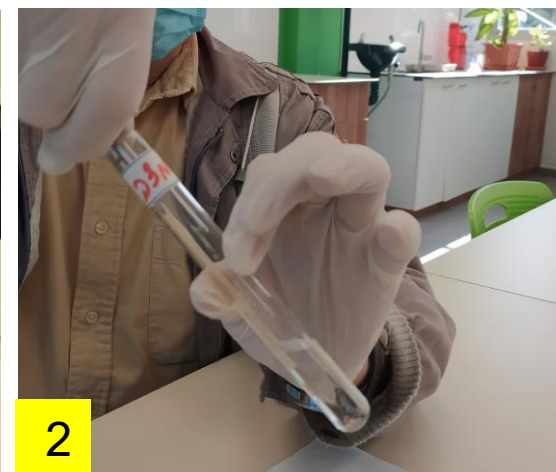
ב. באמצעות עט לרישום על זכוכית, רשום "בסיס" על פיפטה בנפח של 5 (או 10) מ"ל ועל מבחנה ריקה.

- על שולחן כלי ובו תמיסת בסיס. באמצעות הפיפטה העבר 5 מ"ל תמיסת בסיס למבחנה "בסיס".

- באמצעות מקלון למדידת דרגת pH, קבע את דרגת ה-pH של התמיסה שבמבחנה, ורשום את התוצאה במקום המתאים בטבלה 1.



מבחנה ובה תמיסת חומצה, מקלונים למדידת דרגת pH ומלקטת (פינצטה)



טבילת מקלון בנוזל שבמבחנת החומצה לקביעת דרגת ה-pH של התמיסה



באמצעות הפיפטה העברת 5 מ"ל תמיסת בסיס למבחנה "בסיס"



העברת 5 מ"ל תמיסת בסיס באמצעות הפיפטה למבחנה "בסיס"

תוצאות



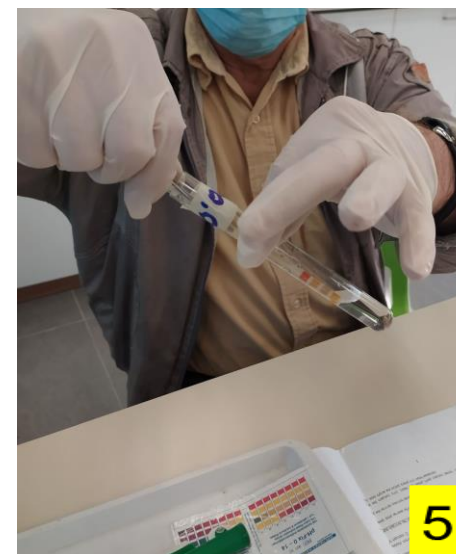
7

חלק א' סעיף ב' pH-10



6

חלק א' סעיף א' pH-3



5

טבילת המקלון למבחנת "בסיס"

ג. על שולחן בקבוק עם טפי, ובו תמיסת האינדיקטור אדום ניטרלי המשמש אינדיקטור (חומר בוחן) לחומצה ולבסיס.

- הוסף 5 טיפות אינדיקטור לכל אחת מן המבחנות "חומצה" ו"בסיס".

- התבונן בצבע שהתקבל בתמיסות, וענה על שאלה 1.

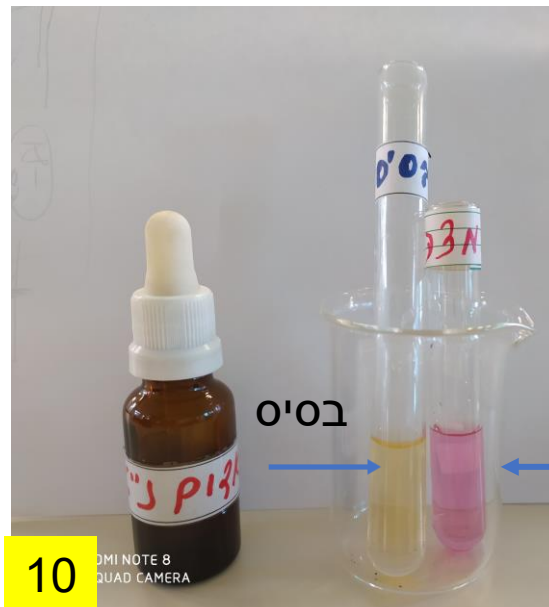
ענה על שאלה 1.

1. העתק למחברתך את טבלה 1. כתוב במקום המתאים בטבלה 1 שבמחברתך את צבע התמיסה שהתקבל לאחר הוספת האינדיקטור. (5 נקודות)

טבלה 1

התמיסה הנבדקת	דרגת ה-pH	צבע התמיסה לאחר הוספת אדום ניטרלי
חומצה		
בסיס		

תוצאות חלק א' סעיף ג'
למענה על שאלה 1



הוספת 5 טיפות אינדיקטור למבחנות החומצה והבסיס



הקבוק עם תמיסת אינדיקטור אדום ניטרלי

- ד. לרשותך כלי ובו כמות שקולה של תאי שמרים. שמרים הם פטריות חד-תאיות.
- באמצעות משורה, העבר 50 מ"ל מתמיסת הבסיס לכלי עם השמרים.
 - בעזרת כפית לשימוש חד-פעמי, ערבב את השמרים כך שלא יישארו גושים. לאחר הערבוב מתקבל תרחיף.
 - רשום על הכלי "תרחיף שמרים בבסיס".
 - ה. רשום "שמרים" על פיפטה של 5 (או 10) מ"ל. רשום "שמרים בבסיס" על מבחנה ריקה.
 - באמצעות הפיפטה "שמרים", העבר 5 מ"ל מתרחיף השמרים למבחנה "שמרים בבסיס".
 - באמצעות מקלון חדש למדידת דרגת pH, קבע את דרגת ה-pH של התרחיף, ורשום את התוצאה:
- _____.



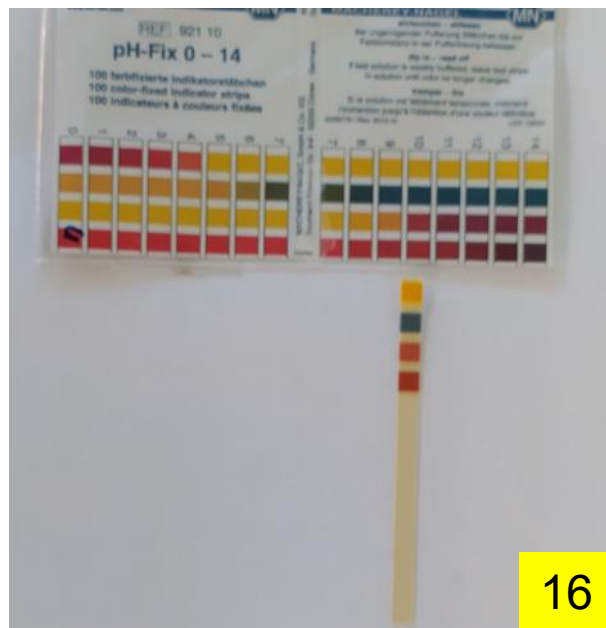
באמצעות פיפטה העברת 5 מ"ל מתרחיף השמרים למבחנת "שמרים בבסיס"



בעזרת כפית ערבבו את השמרים ותמיסת הבסיס עד לקבלת תרחיף שמרים בבסיס 50 מ"ל

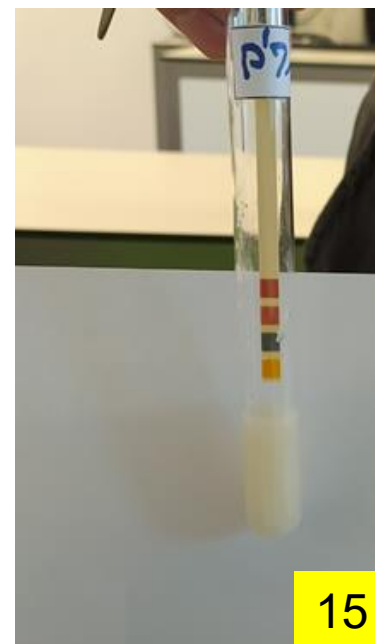


באמצעות משורה, העבירו 50 מ"ל מתמיסת הבסיס לכלי עם השמרים



16

תוצאות הבדיקה pH - 10



15

הכנסת מקלון חדש למדידת
ה - pH לתוך מבחנת
"שמרים בבסיס"

1. הוסף 10 טיפות אינדיקטור למבחנה שבה תרחיף השמרים, טלטל אותה קלות, והמתן כחצי דקה.
- התבונן בצבע התרחיף, ורשום לאיזה צבע התרחיף דומה יותר: לצבע של תמיסת הבסיס או לצבע של תמיסת החומצה, לאחר הוספת אדום ניטרלי למבחנות (כפי שרשמת בטבלה 1)
- באמצעות מקלון חדש בדוק שוב את דרגת ה-pH של התרחיף, ורשום את התוצאה:

הערה: לכאורה התוצאות שקיבלת – צבע התרחיף ודרגת ה-pH של התרחיף – אינן תואמות זו לזו. הבדיקות בהמשך יסייעו לך ליישב את האי-התאמה.

לידיעתך: אדום ניטרלי חוזר דרך הקרחם הבררני של תאים חיים, אך אינו פוגע בתהליכים בתא.

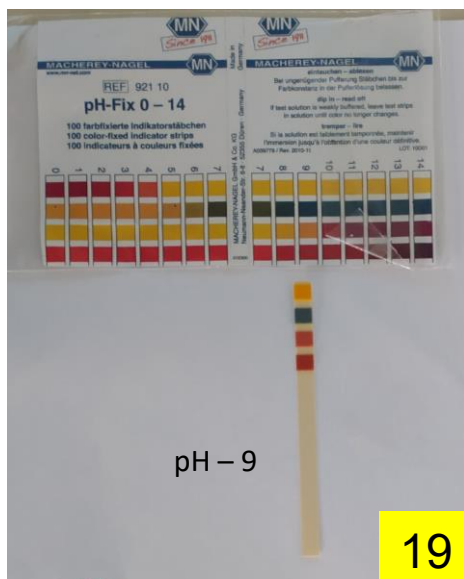


17

הוספת 10 טיפות אינדיקטור למבחנה שבה תרחיף השמרים. טלטול המבחנה והמתנה כחצי דקה

תמיסת החומצה תרחיף השמרים תמיסת הבסיס

בדיקת רמת pH



pH – 9

19



18

תוצאות:

- א. בדיקת חומציות 9 – pH (תרחיף השמרים – מבחנה אמצעית)
- ב. השוואה לצבע של תמיסת הבסיס או לצבע של תמיסת החומצה, לאחר הוספת אדום ניטרלי למבחנות (כפי שרשמת בטבלה 1)

ענה על שאלה 2.

2. בתרחיף השמרים שהכנת אפשר להגדיר שתי סביבות מימיות: סביבה תוך-תאית (בתוך תא השמר) וסביבה חוץ-תאית.

א. על פי הבדיקה שערכת בסעיף ה, האם הסביבה החוץ-תאית היא סביבה בסיסית? נמק. (3 נקודות)

ב. בסעיפים ה-ו השתמשת בשתי שיטות לבדיקת חומציות או בסיסיות. איזו מן השיטות מתאימה יותר לבדיקת חומציות או בסיסיות של הסביבה התוך-תאית? נמק. (4 נקודות)

ז. על שולחן מבחנה ומשפך שבתוכו נייר סינון.

- רשום על המבחנה "תסנין".

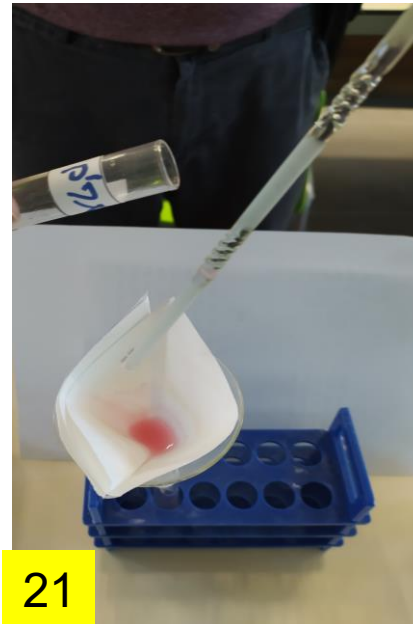
- הכנס את המשפך עם נייר הסינון למבחנה.

- טלטל את המבחנה עם תרחיף השמרים והאינדיקטור (שהכנת בסעיף ו), ושפוך את התרחיף לנייר הסינון שבמשפך. הנוזל שיסתנן למבחנה הוא תסנין.

סינון התרחיף ימשך דקות אחדות. בזמן הזה עבור לחלק ב, בצע את ההוראות בסעיף י וענה על שאלה 5.



הנוזל שהסתנן למבחנה הוא תסנין !



שפיכת תרחיף השמרים
(שהוכן בסעיף ו) עם
האינדיקטור לנייר הסינון
שבמשפך



מבחנה
ומשפך
שבתוכו נייר
סינון.

ח. לאחר שהסתיים הסינון, הוצא את נייר הסינון מן המשפך ופרוס אותו על נייר מגבת (אם נייר הסינון נקרע מעט, אין לכך חשיבות).
- הוסף לתסנין שבמבחנה 2-3 טיפות אינדיקטור אדום ניטרלי.



23

פריסת נייר הסינון על נייר מגבת



24

אינדיקטור אדום ניטרלי

תסנין השמרים

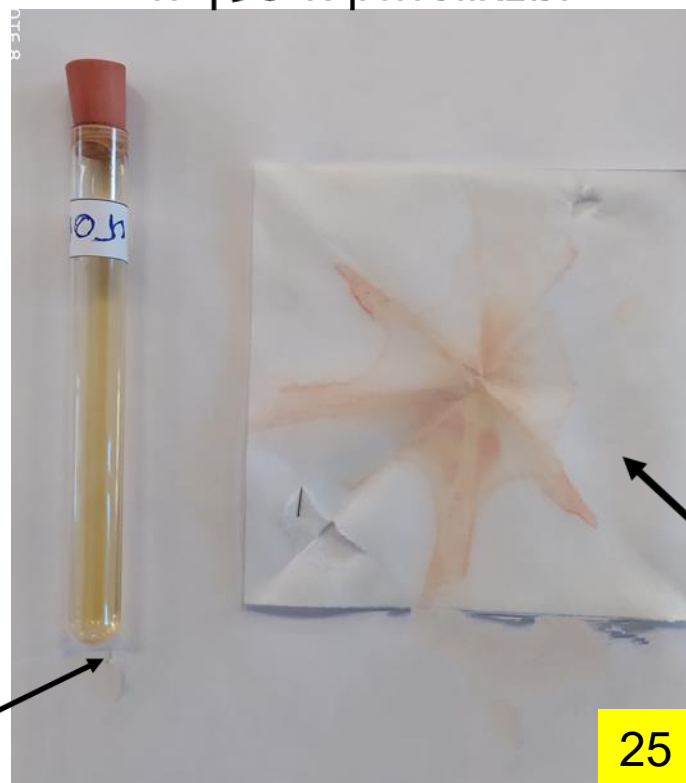
הוספה לתסנין במבחנה 2-3 טיפות
אינדיקטור אדום ניטרלי

הערה: תוצאות חלק א' סעיף ח' לאחר הוספת 2-3 טיפות אינדיקטור בשקף הבא

ענה על השאלות 3-4.

3. א. מהו צבע התסנין? קבע, על פי הצבע, אם התסנין הוא חומצי או בסיסי. (2 נקודות)
ב. מהו הצבע של תאי השמרים שלא הסתננו ונשארו במרכז נייר הסינון? (2 נקודות)

תוצאות חלק א' סעיף ח'



שמרים

25

תסנין

4. א. הסבר כיצד הסינון (שביצעת בסעיף ז) ותוצאותיו (בתשובתך לשאלה 3) מאפשרים להבחין בין ה-pH בסביבה החוץ-תאית ובין טווח ה-pH בסביבה התוך-תאית. (3 נקודות)
ב. הסבר כיצד תוצאות הבדיקות שהצגת בתשובתך לשאלה 3 מעידות על קיום הומיאוסטזיס בתאי שמרים. (5 נקודות)

סוף חלק א' – עבור לחלק ב' של הניסוי

חלק ב - השפעה של טמפרטורה ושל דטרגנט על תאי שמרים

לידיעתך: דטרגנט הוא חומר הממס שומנים.

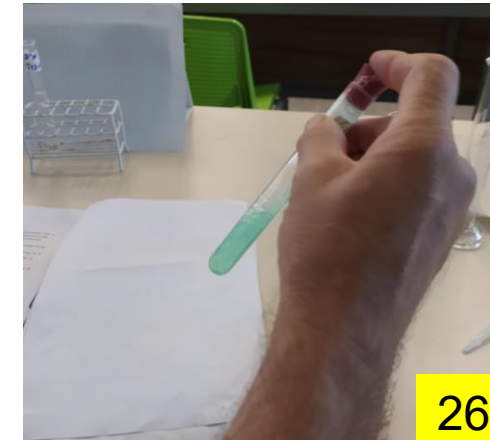
- י. על שולחן מבחנה ובה 6 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 10%, ומבחנה שבה מים מזוקקים.
- רשום "מים" על פיפטה בנפח של 5 (או 10) מ"ל.
 - באמצעות הפיפטה "מים" הוסף 4 מ"ל מים מזוקקים למבחנה "דטרגנט".
 - פקוק היטב את המבחנה, והפוך אותה פעם או פעמיים לערבוב הנוזל.
 - שמור את המבחנה "דטרגנט" שהכנת להמשך הניסוי.

מבחנת מים
מזוקקים.

מבחנה עם 6 מ"ל תמיסת
דטרגנט בריכוז 10%



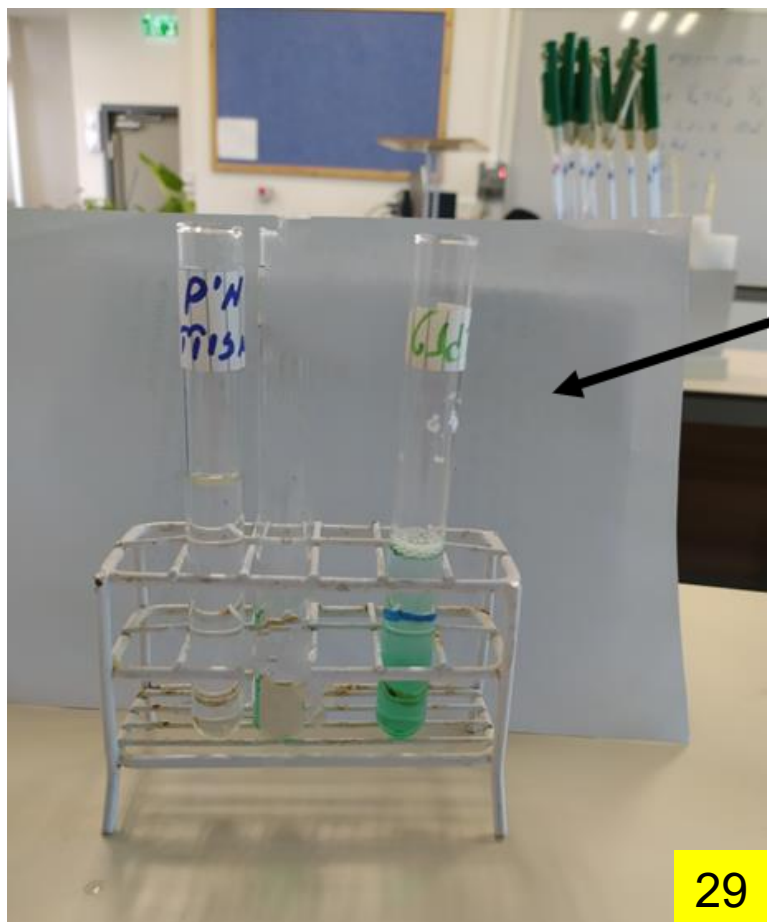
באמצעות פיפטה
הוספת 4 מ"ל מים
מזוקקים
למבחנה "דטרגנט".



המבחנה נפקקה ונהפכה
פעם או פעמיים
לערבוב הנוזל

ענה על שאלה 5.

5. חשב את הריכוז הסופי של תמיסת הדטרגנט במבחנה "דטרגנט" (שהכנת בסעיף י). (4 נקודות)

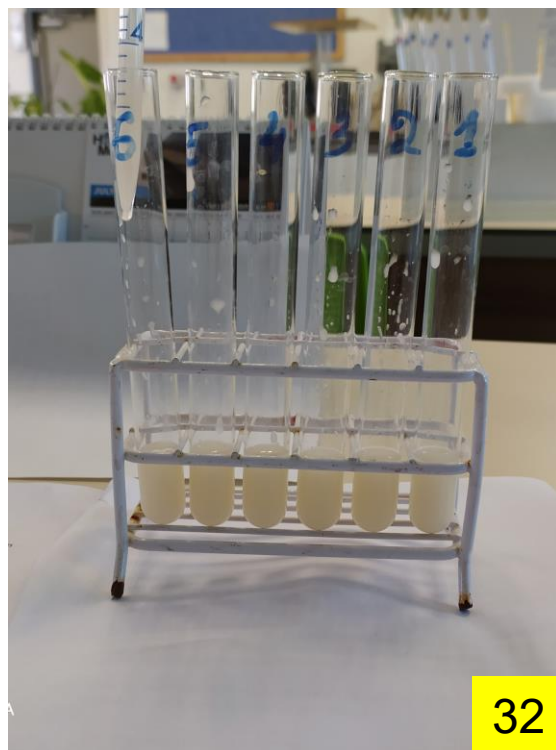


תמיסת
הדטרגנט
המהולה
במבחנה
"דטרגנט"
(שהכנה
בסעיף י).

$$C_1 * V_1 = C_2 * V_2$$

ריכוז תמיסת האם הנפח הנלקח מתמיסת האם ריכוז התמיסה המהולה המתקבלת נפח התמיסה המהולה המתקבלת

יא. סמן שש מבחנות במספרים 1-6.
טלטל את הכלי "תרחיף שמרים בבסיס" (שהכנת בסעיף ד),
ובאמצעות הפיפטה "שמרים" העבר 4 מ"ל תרחיף שמרים
לכל אחת מן המבחנות 1-6.



32

4 מ"ל תרחיף שמרים בכל אחת

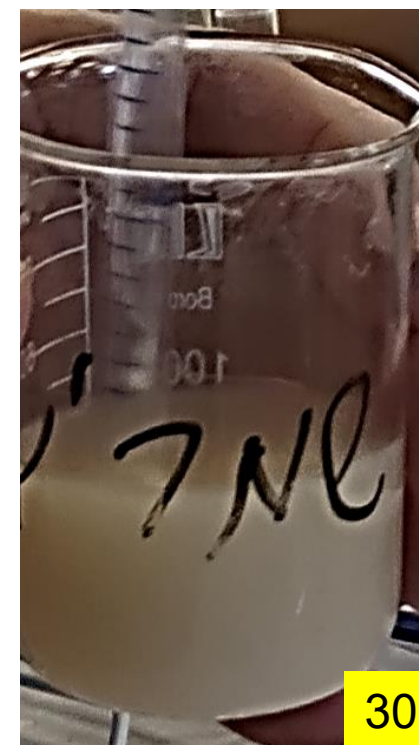
מן המבחנות 1-6.



31

העברת 4 מ"ל תרחיף שמרים לכל

אחת מן המבחנות 1-6.



30

הכלי "תרחיף שמרים בבסיס"

יב. הוסף 5 טיפות אדום ניטרלי לכל אחת מן המבחנות 1-6.
- טלטל קלות את המבחנות.



מבחנות 1-6 לאחר הוספת אדום ניטרלי



טילטול קלות של המבחנות



הוספת 5 טיפות אדום ניטרלי
לכל אחת מן המבחנות 1-6



הוספת 5 טיפות ממים מזוקקים
טיפות דטרגנט למבחנת 1,2



אמבט מים בטמפרטורה של 65°C - 70°C



תוצאות חלק ב' סעיף יד' –
צבע מבחנות 1,2
מיד עם הוספת המים
והדטרגנט בהתאמה

יג. על שולחן כוסות לשימוש חד-פעמי. קח 3 כוסות, והנח אותן זו בתוך זו. הכוס העליונה תשמש אמבט מים (העמדת הכוסות בדרך זו תפחית את איבוד החום מן האמבט).
- על שולחן כלי ובו מי ברז. קבל מן הבוחן כלי ובו מים רותחים. נהג במים הרותחים **בזהירות!**
- הֵן בכוס אמבט מים בטמפרטורה של 65°C - 70°C .
במשך הניסוי יש לשמור על טמפרטורת המים בטווח זה.

יד. על שולחן פיפטת פסטור מסומנת "מים". הוסף באמצעותה 5 טיפות מים מזוקקים למבחנה 1.
- על שולחן פיפטת פסטור מסומנת "דטרגנט". הוסף באמצעותה 5 טיפות דטרגנט למבחנה 2.
- טלטל בעדינות את המבחנות, ורשום **מיד** את צבע התרחיף במבחנות, במקום המתאים בטבלה 2 שלפניך.

טו. הכנס את מבחנות 1 ו-2 לאמבט המים למשך 2 דקות.
- רשום את השעה שבה הכנסת את המבחנות לאמבט: _____.

טז. כעבור 2 דקות הוצא את המבחנות מן האמבט, והעבר אותן לכן המבחנות.
- רשום **מיד** את צבע התרחיף בכל אחת מן המבחנות, במקום המתאים בטבלה 2.



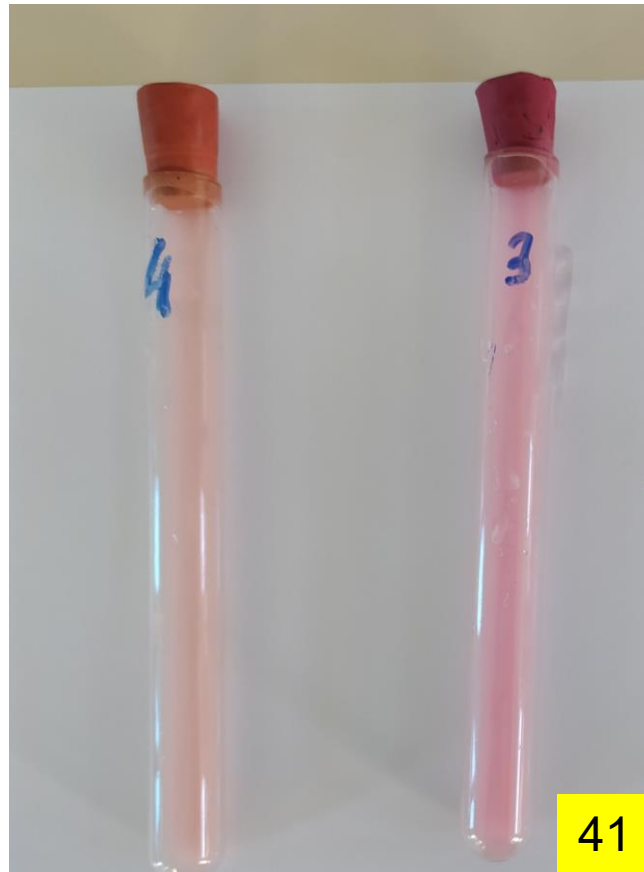
40

תוצאות חלק ב'
 סעיף טז' –
 צבע התרחיפים
 במבחנות 1,2 לאחר
 2 דקות באמבט
 בטמפ' 65°C



39

הכנסת מבחנות 1 ו-2 לאמבט המים
 בטמפ' 65°C למשך 2 דקות.



המבחנה	צבע התרחיף במבחנה לפני הכנסתה לאמבט	צבע התרחיף במבחנה לאחר שהייה של 2 דקות באמבט
1		
2		
3		
4		
5		
6		

יז. השתמש באמבט, והכן בו אמבט בטמפרטורה של 40°C - 45°C .

יח. הוסף 5 טיפות מים מזוקקים למבחנה 3.

- הוסף 5 טיפות דטרגנט למבחנה 4.

- טלטל בעדינות את המבחנות, ורשום מיד את צבע התרחיף במבחנות, במקום המתאים בטבלה 2.

יט. הכנס את מבחנות 3 ו-4 לאמבט למשך 2 דקות.

- רשום את השעה שבה הכנסת את המבחנות לאמבט: _____.

תוצאות חלק ב' סעיף יח'

לאחר הוספת 5 טיפות מים

מזוקקים למבחנה 3.

ו- 5 טיפות דטרגנט למבחנה 4.

בוצע טילטול עדין של המבחנות.

כ. חזור על ההוראות בסעיף טז עם מבחנות 3 ו-4.

כא. שפוך את המים מהכוס לכלי הפסולת.

- קבל מהבוחן קוביות קרח, והכן בכוס אמבט מים בטמפרטורה של 5°C - 10°C .

תוצאות חלק ב' סעיף כ' -

צבע התרחיף בכל אחת מן המבחנות 3,4
לאחר 2 דקות בטמפ' 45°C



הכנסת מבחנות 3 ו-4 לאמבט המים
למשך 2 דקות בטמפ' 45°C

כב. הוסף 5 טיפות מים מזוקקים למבחנה 5.

- הוסף 5 טיפות דטרגנט למבחנה 6.

- טלטל בעדינות את המבחנות, ורשום מיד את צבע התרחיף במבחנות, במקום המתאים בטבלה 2

כג. הכנס את מבחנות 5 ו-6 לאמבט למשך שתי דקות.

- רשום את השעה שבה הכנסת את המבחנות לאמבט: _____.

כד. חזור על ההוראות בסעיף טז עם מבחנות 5 ו-6.

תוצאות חלק ב' סעיף כד'



הכנסת מבחנות 5 ו-6
לאמבט המים
למשך 2 דקות בטמפ' 6°C

44

תוצאות חלק ב' סעיף כב'



לאחר הוספת 5 טיפות מים
מזוקקים למבחנה 5.
ו-5 טיפות דטרגנט למבחנה 6.
בוצע טילטול עדין של המבחנות

45

סיכום תוצאות חלק ב' מבחנות 1-6 לאחר 2 דקות בטמפרטורות שונות



6. א. הכן במחברתך טבלה, וסכם בה את מערכ הניסוי שביצעת **בחלק ב** ואת תוצאותיו (מבחנות 1-6).
היעזר בטבלה 2. (6 נקודות)

ב. הוסף כותרת מתאימה לטבלה. (נקודה אחת)

7. א. מהו המשתנה **התלוי** שנבדק בניסוי? העתק למחברתך את התשובה המתאימה ביותר מבין ארבע התשובות I-IV שלפניך. (3 נקודות)

I. הטמפרטורה באמבט

II. חדירות קרום התאים לתמיסה הבסיסית החוץ-תאית

III. חדירות קרום התאים לאינדיקטור אדום ניטרלי

IV. צבע האינדיקטור בתוך התא

ב. האם דרך הבדיקה של המשתנה התלוי היא איכותית או כמותית? נמק. (3 נקודות)

8. חוקרים ערכו ניסוי זהה לניסוי שערכת, והוסיפו מבחנה שהכילה רק תמיסת אדום ניטרלי שצבעה אדום. לאחר שהייה של 2 דקות בטמפרטורה של 70°C הצבע לא השתנה.
הסבר את החשיבות של בדיקה זו למטרת הניסוי. (5 נקודות)

9. הסבר את ההבדלים בין התוצאות שהתקבלו במבחנות 1, 3, 5.
היעזר בתשובתך על שאלה 4. (6 נקודות)

10. א. תאר את הקשר בין הוספת הדטרגנט ובין שינוי הצבע בתאי השמרים. (2 נקודות)

ב. הצע הסבר להשפעת הדטרגנט על תאי שמרים בטמפרטורה של 40°C - 45°C . היעזר במידע שבקטע "לידיעתך" שבעמוד הקודם. (2 נקודות)

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

לשמרים יש חשיבות רבה בתעשיית המזון ובמחקר העוסק בהבנת תהליכים המתרחשים בתא האיקריוטי.

$\text{pH} = 6.2$ הוא ה- pH המיטבי בתוך תאי שמרים.

חוקרים בדקו את ההשפעה של משך זמן החשיפה של תאי שמרים לטמפרטורה של 60°C על דרגת ה- pH התוך-תאי ועל כמות ה-ATP בתאי השמרים.

תיאור הניסוי

החוקרים הכינו תרחיף שמרים וחילקו אותו ל-5 מבחנות.

מבחנות 2-5 הוכנסו לאמבט מים בטמפרטורה של 60°C .

- כל מבחנה שהתה באמבט פרק זמן מסוים, ואחר כך הועברה לטמפרטורת החדר.

- בשלב הבא הוסיפו לכל מבחנה חומצה, עד שדרגת ה- pH החוץ-תאי הייתה 4.

לאחר זמן-מה נבדקה דרגת ה- pH בתוך תאי השמרים בכל אחת מ-5 המבחנות.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 3.

טבלה 3

המבחנה	זמן החשיפה ל- 60°C (דקות)	דרגת ה- pH בתוך התא
1	0	6.2
2	2	6.2
3	5	5.7
4	7	5.2
5	10	4.7

ענה על שאלות 11-12.

11. עליך להציג בדרך גרפית את תוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 3.
א. איזה סוג של הצגה גרפית – גרף רציף או דיאגרמת עמודות – הוא המצאים ביותר לתיאור התוצאות?
נמק את תשובתך. (3 נקודות)
ב. לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו בדרך גרפית את התוצאות שבטבלה. (6 נקודות)

12. א. תאר את תוצאות הניסוי. (6 נקודות)
ב. הסבר את תוצאות הניסוי. התייחס בתשובתך לכך שדרגת ה-pH החוץ-תאי הייתה 4. (6 נקודות)
- לאחר החשיפה של השמרים לטמפרטורה של 60°C לפרקי זמן שונים, בדקו החוקרים גם את כמות ה-ATP בתאים.
בתאים חיים מולקולות ATP נוצרות ומנוצלות כל הזמן. כמות ה-ATP שנמדדת ברגע נתון בתא מייצגת את ההפרש בין קצב יצירת ATP ובין קצב הניצול של ATP בתא.
החוקרים מצאו שבתאי השמרים שבמבחנה 1 כמות ה-ATP בתא הייתה 6.9 (יחידות יחסיות), ואילו בתאים שבמבחנה 5 כמות ה-ATP בתא הייתה 0.065 (יחידות יחסיות).

ענה על שאלה 13.

13. א. ציין מהו התהליך הביולוגי שבו **נוצרות** רוב מולקולות ה-ATP, והבא דוגמה אחת לתהליך שבו **מנוצלות** מולקולות ה-ATP. (4 נקודות)

ב. הצע הסבר להשפעה של חשיפת השמרים לטמפרטורה של 60°C למשך 10 דקות על כמות ה-ATP שבתא (בתשובתך היעזר **גם** בתוצאות שהוצגו בטבלה 3). (5 נקודות)

עליך לתכנן את השלבים הראשונים של ניסוי, שבו ייבדק הקשר בין זמן החשיפה של השמרים לטמפרטורה של 60°C ובין קצב ההתרבות של השמרים.

ענה על שאלה 14.

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

ב. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? בתשובתך היעזר בתוצאות הניסוי המוצגות בטבלה 3 ובמידע על השינויים בכמות ה-ATP בתא.

בהצלחה!