



בחינת בגרות במעבדה 5 יחידות לימוד

בעיה 1 שלב א

בשלב א של בעיה 1 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 1-5. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

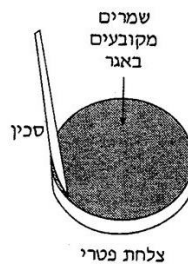
בשלב זה תעקוב אחר תהליך המתרחש בתאים חיים של שמרים. בניסוי שתערוך תשתמש בתרחיף שמרים ובשמרים מקובעים.

השמרים המקובעים הוכנו כך: הוסיפו תאי שמרים לאגר נוזלי בטמפרטורה גבוהה מ- 40°C . כאשר קיררו לטמפרטורת החדר את תרחיף האגר והשמרים, הוא נקשר. דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים.

א. על שולחןך צלחת פטרי קטנה, המסומנת במילים "שמרים מקובעים לשלב א", ובה שמרים מקובעים באגר.

- בעזרת סכין, הפרד בין האגר ובין שולי הצלחת (ראה איור 1).

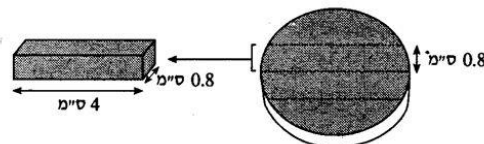
איור 1



- הפוך את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרם את הצלחת מהנייר. האגר יישאר על הנייר.

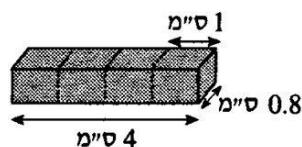
ב. היעזר בסכין ובנייר המילימטרי, וחתוך מהאגר שתי תיבות - כל אחת ברוחב 0.8 ס"מ ובאורך 4 ס"מ (ראה איור 2). כדי שהחיתוך יהיה ישר, היעזר בסרגל.

איור 2



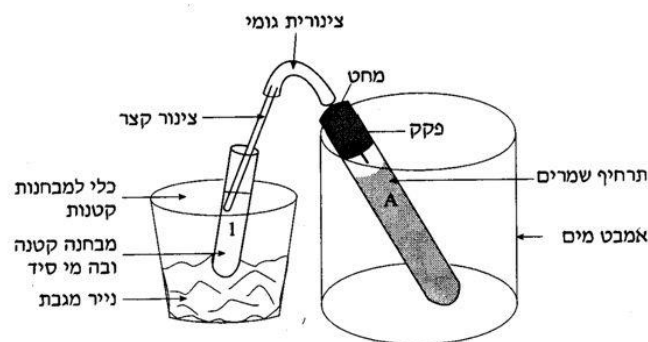
- חתוך כל אחת משתי התיבות לארבעה חלקים באורך 1 ס"מ כל אחד (ראה איור 3).

איור 3





- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות באותיות A, B, C.
לרשותך תמיסת גלוקוז בכלי המסומן "גלוקוז לשלב א".
- רשום על פיפטה: גלוקוז א, והעבר בעזרתה 10 מ"ל תמיסת גלוקוז לכל אחת משתי המבחנות A, C.
 - רשום על פיפטה אחרת: מים, והכנס בעזרתה 10 מ"ל מים מזוקקים למבחנה B.
- ד. הכנס למבחנה C את שמונת החלקים של השמרים המקובעים שהכנת בסעיף ב, ופקוק אותה בפקק.
ה. לרשותך כלי ובו תרחיף שמרים. טלטל אותו קלות.
- הוסף 5 מ"ל מתרחיף השמרים לכל אחת משתי המבחנות A, B.
- ערבב את התכולה בשתי המבחנות.
- ו. לרשותך שני פקקי גומי, שבכל אחד מהם נעוצה מחט מזרק, ואליה מחובר בצינורית גומי צינור שקוף קצר.
- פקוק היטב את שתי המבחנות A ו-B בפקקים אלה.
- ז. הכן אמבט מים חמים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C .
- ח. הכנס לאמבט המים את שלוש המבחנות A, B, C. הקפד שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
הקפד לשמור על הטמפרטורה באמבט המים בטווח של 40°C - 43°C .
- רשום את השעה _____, והמתן 10 דקות.
בזמן ההמתנה המשך לעבוד על פי סעיפים ט-יא.
- ט. לרשותך "כלי למבחנות קטנות" שמחציתו התחתונה מלאה בנייר מגבת.
- סמן את שתי המבחנות הקטנות שבתוכו במספרים 1-2.
- י. לרשותך כלי ובו תמיסת מי סיד.
- רשום על פיפטה נקייה: מי סיד, והעבר בעזרתה 8 מ"ל תמיסת מי סיד לכל אחת משתי המבחנות 1-2.
- החזר את המבחנות לכלי למבחנות קטנות, כך שהבסיס של כל מבחנה יהיה שקוע בנייר שבכלי, והחלק העליון שלה יהיה גלוי לעין.
- הצב את הכלי למבחנות קטנות קרוב לאמבט המים (ראה איור 4).
- יא. הכנס לתוך מבחנה 1 את הצינור הקצר המחובר למבחנה A, כך שהצינור יהיה טבול בתוך מי הסיד.
הדק שנית את הפקק במבחנה A.
- באותה דרך הכנס את הצינור הקצר המחובר למבחנה B לתוך מבחנה 2.
- הקפד לשמור על טמפרטורת המים באמבט בטווח הנדרש של 40°C - 43°C .



איור 4

- יב. 10 דקות לאחר שהכנסת את שלוש המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפה במתרחש בהן, וענה על שאלות 1-4.



1. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך, והשלם בה את הפרטים החסרים. (15 נקודות)

המבחנה	נפח תמיסת הגלוקוז (מ"ל)	נפח המים (מ"ל)	נפח תרחיף השמרים (מ"ל)	יש/אין שמרים מקובעים	תוצאות: יש/אין בועות
A					
B					
C					

2. א) מהו התהליך שהתרחש בתאי השמרים? (5 נקודות)
ב) הסבר את קביעתך בשאלה 2א על סמך תכולת המבחנות A ו-B ועל סמך התוצאות שתיארת בטבלה. (12 נקודות)

3. כפי שנאמר בתחילת הבעיה, דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים. האם התוצאה במבחנה C שתיארת בטבלה תומכת במידע זה? נמק. (10 נקודות)

4. הסבר לשם מה היה צריך להכניס את המבחנות A, B, C לאמבט מים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C . (14 נקודות)

15 דקות לפחות לאחר שהכנסת את המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפה במבחנות 1, 2 וענה על שאלה 5. **לידיעתך:** אפשר להשתמש במי סיד לזיהוי פחמן דו-חמצני.

5. א) תאר את צבע הנוזל בשתי המבחנות 1 ו-2. (4 נקודות)
ב) האם התוצאות שתיארת בשאלה 5א תומכות בתשובתך לשאלה 2א? הסבר. (10 נקודות)

העבר את המבחנות שבהן השתמשת לכלי הפסולת.

ב ה צ ל ח ה !



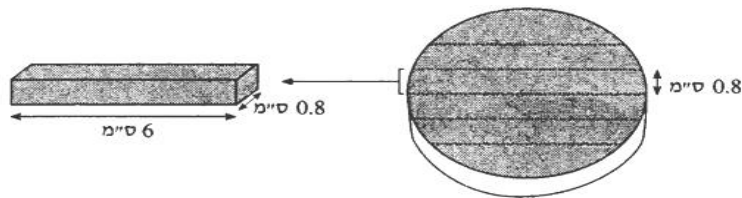
בעיה 1 שלב ב

בשלב ב של בעיה 1 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 1-10. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.
ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תעקוב אחר תהליך נשימה בשמרים מקובעים הנמצאים בתנאים שונים.
השימוש בשמרים מקובעים מאפשר להפריד בין תאי השמרים לבין תוצרי תהליך הנשימה.

- א. על שולחןך צלחת פטרי גדולה, המסומנת במילים "שמרים מקובעים לשלב ב", ובה שמרים מקובעים באגר.
- בעזרת סכין, הפרד בין האגר ובין שולי הצלחת.
- הפוך את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרם את הצלחת מהנייר. האגר יישאר על הנייר.
- ב. היעזר בסכין ובנייר המילימטרי, וחתוך מהאגר ארבע תיבות – כל אחת ברוחב 0.8 ס"מ, ובאורך 6 ס"מ (ראה איור). כדי שהחיתוך יהיה ישר, היעזר בסרגל



- ג. סמן ארבע מבחנות במספרים 1, 2, 3, 4.
- רשום: גלוקוז ב, על שתי פיפטות - פיפטה של 10 מ"ל, ופיפטה של 1 מ"ל.
להעברת מים השתמש בפיפטה שסימנת מים (בשלב א).
ד. לרשותך כלי ובו תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M.
עליך להכין תמיסות גלוקוז בריכוזים שונים במבחנות 1-4, על פי הכמויות שבטבלה.
- קרא בעיון את ההוראות שבטבלה לפני הכנת התמיסות.
- תחילה הכנס למבחנות את המים, ואחר כך את תמיסת הגלוקוז.

המבחנה	מים	נפח תמיסת גלוקוז	הוראות
1	0	9 מ"ל מתמיסת גלוקוז 0.3M	
2	9 מ"ל	1 מ"ל מתמיסת גלוקוז 0.3M	לאחר שהכנת את התמיסה במבחנה 2 ערבב אותה. עבור להוראות להכנת התמיסה במבחנה 3
3	9 מ"ל	1 מ"ל מתמיסת הגלוקוז המהולה שבמבחנה 2	(1) השתמש בפיפטה של 1 מ"ל שסימנת להעברת התמיסה ממבחנה 2 למבחנה 3. (2) ערבב את התמיסה המהולה שהכנת במבחנה 3 הוצא ממנה 1 מ"ל לכלי פסולת.
4	9 מ"ל	0	

שים לב: לאחר הכנת התמיסות, נפח הנוזל בכל מבחנה הוא 9 מ"ל.

- ה. הכן אמבט חמים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C .
ו. סמן מבחנה נקייה במספר 5. למבחנה זו הכנס 4 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M.



ז. הכנס את מבחנות 1-4 ואת מבחנה 5 לאמבט המים שהכנת.
- הקפד שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
- המתן 3 דקות.

ח. הוצא את מבחנה 1 מהאמבט, והכנס לתוכה אחת מהתיבות של השמרים המקובעים באגר שהכנת (בסעיף ב). פקוק את המבחנה, והחזר אותה לאמבט המים.
- חזור על פעולות אלה עם מבחנות 2-4.

ט. רשום את השעה _____, והמתן 10 דקות.
הקפד לשמור על הטמפרטורה באמבט בטווח של 40°C - 43°C במהלך כל הניסוי.

בזמן ההמתנה ענה על שאלות 1-2א, וקרא בעיון את ההוראות בסעיפים י-טז.
על שאלה 2ב ענה רק לאחר שתבצע את ההוראה בסעיף טז.

1. חשב את הריכוז של תמיסות הגלוקוז במבחנות 2-3. (6 נקודות)

2. א) הכן טבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו. (12 נקודות)
- כלול בטבלה עמודות אלה: ריכוז תמיסת הגלוקוז, מספר טיפות NaOH שהוספו עד להשוואת הצבע (על פי ההוראות בהמשך, בסעיף טז).
- השלם בטבלה את ריכוז תמיסות הגלוקוז במבחנות 1-4.
ב) תן כותרת לטבלה, וציין שני גורמים קבועים במערך הניסוי. (3 נקודות)

י. 10 דקות לאחר שהכנסת את המבחנות לאמבט המים, הוצא את כל המבחנות 1-5 מהאמבט והעבר אותן לכן המבחנות.

יא. סמן ארבע כוסות לשימוש חד-פעמי במספרים 1-4.

בסעיפים יב-יג תפריד בין כל אחת מתיבות השמרים המקובעים לבין הנוזל שבו הושרתה.

יב. הצב משפך בכוס 4. שפוך את התכולה של מבחנה 4 למשפך – הנוזל יישפך לכוס, ותיבת האגר תישאר במשפך.
- השלך את תיבת האגר לכלי פסולת.
- בעזרת אותו משפך, חזור על פעולות אלה עם מבחנות 2, 3 ו-1 ועם כוסות 2, 3, 1 בהתאמה.

יג. בעזרת פיפטה נקיייה של 5 מ"ל, החזר 4 מ"ל נוזל מכוס 4 למבחנה 4.
- בעזרת אותה פיפטה חזור על פעולה זו עם כוסות 2, 3 ו-1 ועם מבחנות 2, 3, 1 בהתאמה.

פנול פתלאין הוא אינדיקטור לזיהוי חומצה/בסיס. בתמיסה חומצית וניטרלית פנול פתלאין חסר צבע, ובתמיסה בסיסית צבעו ורוד-סגול.
לידיעתך: פחמן דו-חמצני המומס במים יוצר תמיסה חומצית.

יד. הוסף 2 טיפות פנול פתלאין לכל אחת מחמש המבחנות 1-5.

טו. באמצעות פיפטת פסטר, הוסף טיפה אחת של תמיסת בסיס הנתרן (NaOH) למבחנה 5. טלטל את הנוזל במבחנה במשך כחצי דקה. אם לא התקבל צבע ורוד-סגול, הוסף עוד טיפה של NaOH, וטלטל שוב במשך כחצי דקה. הצבע במבחנה זו צריך להיות ורוד-סגול.

טז. באמצעות פיפטת פסטר, טפטף טיפה אחר טיפה של NaOH למבחנה 4 וספור את הטיפות עד שצבע הנוזל יהיה ורוד-סגול – זֶהָה לצבע הנוזל במבחנה 5. טלטל את המבחנה כחצי דקה. אם צבע הנוזל אינו יציב, המשך לטפטף NaOH ולספור את הטיפות, עד שיתקבל צבע יציב שאינו משתנה כחצי דקה.
- רשום בעמודה המתאימה בטבלה שהכנת בשאלה 2א את מספר הטיפות של NaOH שטפטפת.
- חזור על פעולות אלה, עם מבחנות 2, 3, 1.



ענה על שאלות **ב2-8**.
שים לב: שאלה **ב2** בעמוד הקודם.

3. בטבלה שלפניך רשומים מרכיבים אחדים של הניסוי שערכת.
העתק למחברתך את הטבלה, והוסף בה את הסימן + במקומות המתאימים. (8 נקודות)

המשתנה התלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי	המשתנה הבלתי תלוי	גורם קבוע
ריכוז תמיסת הגלוקוז			
סוג הסוכר			
קצב הנשימה של השמרים			
הטמפרטורה במבחנות הניסוי			
מספר טיפות NaOH שהוספו			

4. לרשותך נייר מילימטרי. הצג בדיאגרמת עמודות את תוצאות הניסוי במבחנות 1-4. (13 נקודות)

5. (א) מהי המסקנה מתוצאות הניסוי שביצעת? (10 נקודות)
(ב) הסבר מדוע דרך המדידה של המשתנה התלוי בניסוי אכן מתאימה למדידתו. (5 נקודות)

6. במערך הניסוי נכללו טיפולים אחדים ששימשו כבקורות.
תאר אחד מטיפולי הבקרה, והסבר את חשיבותו במערך הניסוי. (7 נקודות)

7. בניסוי דומה לניסוי שביצעת, נבדק קצב תהליך הנשימה של שמרים מקובעים שהוכנסו לתמיסות גלוקוז בריכוז של 0.4M ו-0.5M. נמצא כי בתמיסות גלוקוז אלה קצב תהליך הנשימה של השמרים היה זהה. הצע הסבר לתוצאות אלה. (6 נקודות)

8. (א) בהתבסס על המידע שקראת לפני ביצוע הניסוי (בעמוד 68) ועל מהלך עבודתך, ציין מהו היתרון בשימוש בשמרים מקובעים בניסוי שבצעת. (4 נקודות)
(ב) ציין חיסרון אחד שיש לשימוש בשמרים מקובעים לעומת שימוש בתרחיף שמרים (השתמש בתשובתך במושגים שטח פנים ודיפוסיה) (6 נקודות)

אפשר לגדל תאי שמרים בתרחיף המכיל תמיסת גלוקוז.
עליך להציע את השלב הראשון בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של ריכוז תמיסת גלוקוז על קצב ההתרבות של תאי שמרים.

ענה על שאלות 9-10.

9. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

10. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך?
בתשובתך הסתמך גם על תוצאות הניסוי שביצעת בשלב ב של בעיה 1. (8 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



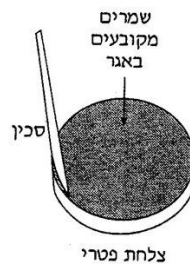
בעיה 2 שלב א

בשלב א של בעיה 2 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחנך.
השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 8-12. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה.
ענה על כל השאלות במחברת.

בשלב זה תעקוב אחר תהליך המתרחש בתאים חיים של שמרים.
בניסוי שתערוך תשתמש בתרחיף שמרים ובשמרים מקובעים.

השמרים המקובעים הוכנו כך: הוסיפו תאי שמרים לאגר נוזלי בטמפרטורה גבוהה מ- 40°C . כאשר קיררו
לטמפרטורת החדר את תרחיף האגר והשמרים, הוא נקרש.
דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים.

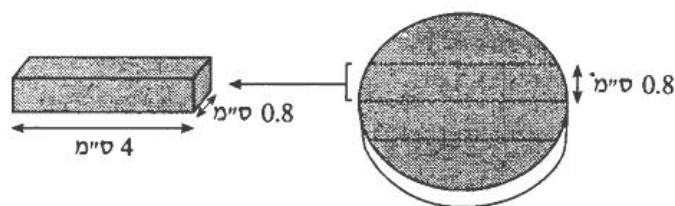
א. על שולחנך צלחת פטרי קטנה, המסומנת במילים "שמרים מקובעים לשלב א", ובה שמרים מקובעים באגר.
- בעזרת סכין, הפרד בין האגר ובין שולי הצלחת (ראה איור 1).



איור 1

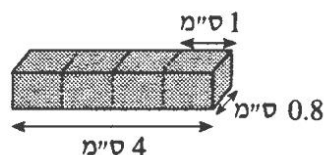
- הפוך את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרם את הצלחת מהנייר.
האגר יישאר על הנייר.

ב. היעזר בסכין ובנייר המילימטרי, וחתוך מהאגר שתי תיבות - כל אחת ברוחב 0.8 ס"מ ובאורך 4 ס"מ (ראה
איור 2). כדי שהחיתוך יהיה ישר, היעזר בסרגל.



איור 2

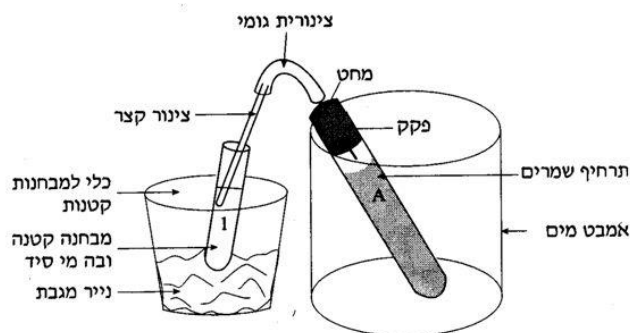
- חתוך כל אחת משתי התיבות לארבעה חלקים, באורך 1 ס"מ כל אחד (ראה איור 3).



איור 3



- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן שלוש מבחנות באותיות A, B, C.
לרשותך תמיסת גלוקוז בכלי המסומן "גלוקוז לשלב א".
- רשום על פיפטה: גלוקוז א, והעבר בעזרתה 10 מ"ל תמיסת גלוקוז לכל אחת משתי המבחנות A, C.
 - רשום על פיפטה אחרת: מים, והכנס בעזרתה 10 מ"ל מים מזוקקים למבחנה B.
- ד. הכנס למבחנה C את שמונת החלקים של השמרים המקובעים שהכנת בסעיף ב, ופקוק אותה בפקק.
ה. לרשותך כלי ובו תרחיף שמרים. טלטל אותו קלות.
ו. הוסף 5 מ"ל מתרחיף שמרים לכל אחת משתי המבחנות A, B.
ז. ערבב את התכולה בשתי המבחנות.
- י. לרשותך שני פקקי גומי, שבכל אחד מהם נעוצה מחט מזרק, ואליה מחובר בצינורית גומי צינור שקוף קצר.
ז. פקוק היטב את שתי המבחנות A ו-B בפקקים אלה.
ז. הכן אמבט מים חמים בטמפרטורה של 40°C - 43°C .
- ח. הכנס לאמבט המים את שלוש המבחנות A, B, C. הקפד שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
הקפד לשמור על הטמפרטורה באמבט המים בטווח של 40°C - 43°C .
רשום את השעה _____, והמתן 10 דקות.
בזמן ההמתנה המשך לעבוד על פי סעיפים ט-יא.
- ט. לרשותך "כלי למבחנות קטנות" שמחציתו התחתונה מלאה בנייר מגבת.
סמן את שתי המבחנות הקטנות שבתוכו במספרים 1-2.
- י. לרשותך כלי ובו תמיסת מי סיד.
רשום על פיפטה נקייה: מי סיד, והעבר בעזרתה 8 מ"ל תמיסת מי סיד לכל אחת משתי המבחנות 1-2.
החזר את המבחנות לכלי למבחנות קטנות, כך שהבסיס של כל מבחנה יהיה שקוע בנייר שבכלי, והחלק העליון שלה יהיה גלוי לעין.
הצב את הכלי למבחנות קטנות קרוב לאמבט המים (ראה איור 4).
- יא. הכנס לתוך מבחנה 1 את הצינור הקצר המחובר למבחנה A, כך שהצינור יהיה טבול בתוך מי הסיד.
הדק שנית את הפקק במבחנה A.
- באותה דרך הכנס את הצינור הקצר המחובר למבחנה B לתוך מבחנה 2.
 - הקפד לשמור על טמפרטורת המים באמבט בטווח הנדרש של 40°C - 43°C .



איור 4

- יב. 10 דקות לאחר שהכנסת את שלוש המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפה במתרחש בהן, וענה על שאלות 8-11.



8. העתק למחברתך את הטבלה שלפניך, והשלם בה את הפרטים החסרים. (15 נקודות)

המבחנה	נפח תמיסת הגלוקוז, (מ"ל)	נפח המים (מ"ל)	נפח תרחיף השמרים (מ"ל)	יש/אין שמרים מקובעים	תוצאות: יש/אין בועות
A					
B					
C					

9. (א) מהו התהליך שהתרחש בתאי השמרים? (5 נקודות)
(ב) הסבר את קביעתך בשאלה 9 על סמך תכולת המבחנות A ו-B ועל סמך התוצאות שתיארת בטבלה. (12 נקודות)

10. כפי שנאמר בתחילת הבעיה, דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים. האם התוצאה במבחנה C שתיארת בטבלה תומכת במידע זה? נמק. (10 נקודות)

11. הסבר לשם מה היה צריך להכניס את המבחנות A, B, C לאמבט מים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C . (14 נקודות)

15 דקות לפחות לאחר שהכנסת את המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפה במבחנות 1, 2, וענה על שאלה 12. **לידיעתך:** אפשר להשתמש במי סיד לזיהוי פחמן דו-חמצני.

12. (א) תאר את צבע הנוזל בשתי המבחנות 1 ו-2. (4 נקודות)
(ב) האם התוצאות שתיארת בשאלה 12 תומכות בתשובתך לשאלה 9? הסבר. (10 נקודות)

העבר את המבחנות שבהן השתמשת לכלי הפסולת.

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 2 שלב ב

בשלב ב של בעיה 2 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 12-21. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

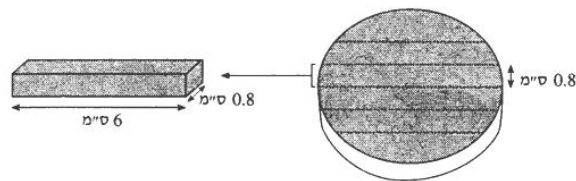
בשלב זה תעקוב אחר תהליך הנשימה בשמרים מקובעים הנמצאים בתנאים שונים. השימוש בשמרים מקובעים מאפשר להפריד בין תאי השמרים ובין תוצרי תהליך הנשימה.

א. על שולחןך צלחת פטרי גדולה המסומנת במילים "שמרים מקובעים לשלב ב", ובה שמרים מקובעים באגר.

- בעזרת סכין, הפרד בין האגר לבין שולי הצלחת.

- הפוך את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרם את הצלחת מהנייר. האגר יישאר על הנייר.

ב. היעזר בסכין ובנייר המילימטרי, וחתוך מהאגר שלוש תיבות - כל אחת מהן 0.8 ס"מ ובאורך 6 ס"מ (ראה איור). כדי שהחיתוך יהיה ישר, היעזר בסרגל.



ג. סמן שש מבחנות בסימונים אלה:

שלוש מבחנות במספרים 1,2,3, ושלוש מבחנות בסימונים א1, א2, א3.

ד. לרשותך שלוש תמיסות של חד-סוכרים:

תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M

תמיסת פרוקטוז בריכוז 0.3M

תמיסת גלקטוז בריכוז 0.3M

- על כל אחת משלוש פיפטות של 10 מ"ל, רשום שם של אחד מהסוכרים.

- באמצעות הפיפטות שסימנת, הכנס למבחנות תמיסות סוכר, על פי הפירוט בטבלה שלפניך.

מספר מבחנה	סוג הסוכר	נפח תמיסת הסוכר במ"ל
1	גלוקוז	10
א1	גלוקוז	4
2	פרוקטוז	10
א2	פרוקטוז	4
3	גלקטוז	10
א3	גלקטוז	4

ה. הכן אמבט מים חמים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C



1. הכנס לאמבט המים את כל שש המבחנות.
- הקפד שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
- המתן 3 דקות.
2. הוצא את מבחנה 1 מהאמבט, והכנס לתוכה אחת מהתיבות של השמרים המקובעים באגר שהכנת (בסעיף ב). פקוק את המבחנה, והחזר אותה לאמבט המים.
- חזור על פעולות אלה עם מבחנות 2,3.
- ח. רשום את השעה _____, והמתן 10 דקות.
- הקפד לשמור על הטמפרטורה באמבט בטווח של 40°C - 43°C במהלך כל הניסוי.
בזמן ההמתנה קרא בעיון את ההוראות בסעיפים ט-טו, וענה על שאלה 12א.
- ט. 10 דקות לאחר שהכנסת את המבחנות לאמבט המים, הוצא את כל המבחנות מהאמבט והעבר אותן לכן המבחנות.
- י. סמן שלוש כוסות לשימוש חד-פעמי במספרים 1,2,3.

בסעיפים יא-יב תפריד בין כל אחת מתיבות השמרים המקובעים ובין הנוזל שבו הושרתה.

יא. הצב משפך בכוס 3. שפוך את התכולה של מבחנה 3 למשפך – הנוזל יישפך לכוס, ותיבת האגר תישאר במשפך.

- השלך את תיבת האגר לכלי פסולת.

- בעזרת אותו משפך, חזור על פעולות אלה עם מבחנות 2 ו-1 ועם כוסות 2 ו-1 בהתאמה.

יב. בעזרת פיפטה נקיה של 5 מ"ל, החזר 4 מ"ל נוזל מכוס 3 למבחנה 3.

- בעזרת אותה פיפטה חזור על פעולה זו עם כוסות 2 ו-1 ועם מבחנות 2 ו-1 בהתאמה.

שים לב: נפח הנוזל בכל אחת מהמבחנות 1-3 לאחר ההפרדה של השמרים המקובעים הוא 4 מ"ל, זהה לנפח הנוזל במבחנות 1א-3א.

ענה על שאלה 12א.

על שאלה 12ב ענה לאחר שתבצע את ההוראה בסעיף טו.

12. (א) הכן טבלה לסיכום מערך הניסוי ותוצאותיו.

כלול בטבלה גם עמודה לרישום התוצאות: מספר טיפות NaOH שהוספו עד להשוואת הצבע

(על פי ההוראות בהמשך, בסעיף טו). (12 נקודות)

(ב) תן כותרת לטבלה, וציין שני גורמים קבועים במערך הניסוי. (3 נקודות)

פנול פתלאין הוא אינדיקטור לזיהוי חומצה / בסיס. בתמיסה חומצית וניטרלית פנול פתלאין חסר צבע, ובתמיסה בסיסית צבעו ורוד-סגול.

לידיעתך: פחמן דו-חמצני המומס במים יוצר תמיסה חומצית.

ג. הוסף 2 טיפות פנול פתלאין לכל אחת משש המבחנות 1, 2, 3, 1א, 2א, 3א.

יד. באמצעות פיפטה פסטור, הוסף למבחנה 1א טיפה אחת של תמיסת בסיס הנתרן - NaOH.

טלטל את הנוזל במבחנה במשך כחצי דקה. אם לא התקבל צבע ורוד-סגול, הוסף עוד טיפה

NaOH, וטלטל שוב במשך כחצי דקה. הצבע במבחנה זו צריך להיות ורוד-סגול.

- חזור על פעולות אלה עם מבחנות 2א, 3א, עד שצבע הנוזל בהן יהיה ורוד-סגול – זְהָה לצבע הנוזל במבחנה 1א.

של



- טו. באמצעות פיפטת פסטור, טפטף למבחנה 1 טיפה אחר טיפה של NaOH וספור את הטיפות, עד שצבע הנוזל יהיה ורוד-סגול – זהה לצבע הנוזל במבחנה א1. טלטל את המבחנה כחצי דקה. אם צבע הנוזל אינו יציב, המשיך לטפטף NaOH ולספור את הטיפות עד שיתקבל צבע יציב שאינו משתנה כחצי דקה. - רשום בעמודה המתאימה בטבלה שהכנת בשאלה א12 את מספר הטיפות של NaOH שטפטפת. - חזור על פעולות אלה עם מבחנה 2 בהשוואה למבחנה א2, ועם מבחנה 3 בהשוואה למבחנה א3.

ענה על שאלות 12ב - 18.
שים לב: שאלה 12 בעמוד הקודם.

13. א) מדוע היה חשוב לכלול את מבחנה א1 (טיפול בקרה) במערך הניסוי שביצעת. (3 נקודות)
ב) מדוע היה חשוב לכלול גם את מבחנות א2 וא3 במערך הניסוי, ולא היה אפשר להסתפק רק במבחנה א1? (2 נקודות)

14. בטבלה שלפניך רשומים מרכיבים אחדים של הניסוי שערכת.
העתק למחברתך את הטבלה, והוסף בה את הסימן + במקומות המתאימים. (8 נקודות)

המשתנה התלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי	המשתנה הבלתי תלוי	גורם קבוע
			ריכוז תמיסת הסוכר
			סוג הסוכר
			מספר טיפות NaOH שהוספו
			הטמפרטורה במבחנות הניסוי
			קצב הנשימה של השמרים

15. א) באיזו דרך גרפית תבחר להציג את התוצאות שהתקבלו בשלוש המבחנות 1-3, בגרף רציף או בדיאגרמת עמודות? נמק. (6 נקודות)
ב) לרשותך נייר מילימטרי. הצג עליו את תוצאות הניסוי בדרך הגרפית שבחרת. (10 נקודות)
16. א) גלוקוז, פרוקטוז וגלקטוז הם חד-סוכרים בעלי מבנה כימי דומה. הצע הסבר אפשרי לתוצאות שקיבלת במבחנות 1, 2, 3. (10 נקודות)
ב) הסבר מדוע דרך המדידה של המשתנה התלוי בניסוי אכן מתאימה למדידתו. (5 נקודות)
17. שער כיצד יושפעו תוצאות הניסוי במבחנה 1, אם במקום להשהות אותה בטמפרטורה של 40°C, ישו אותה בכל אחת מהטמפרטורות האלה:
- טמפרטורה של 20°C.
- טמפרטורה של 80°C.
הסבר את תשובתך בנוגע לכל אחת מהטמפרטורות. (5 נקודות)
18. בניסוי שביצעת, במבחנה 1 מדדת את קצב תהליך הנשימה של שמרים מקובעים שהוכנסו לתמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M.
בניסוי אחר, דומה לניסוי שביצעת, הוכנסו שמרים מקובעים למבחנה שהכילה 1 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M ו- 9 מ"ל מים מזוקקים.
א) מהו ריכוז תמיסת הגלוקוז במבחנה שבניסוי האחר? (3 נקודות)
ב) מהי יהיה ההבדל בין קצב הנשימה בשמרים (בניסוי האחר) ובין קצב הנשימה שמדדת במבחנה 1? נמק את תשובתך. (3 נקודות)



19. א) בהתבסס על המידע שקראת לפני ביצוע הניסוי (בעמוד 74) ועל מהלך עבודתך, ציין מהו היתרון של שימוש בשמרים מקובעים בניסוי שבצעת. (4 נקודות)
- ב) ציין חסרון אחד שיש לשימוש בשמרים מקובעים לעומת שימוש בתרחיף שמרים (השתמש בתשובתך במושגים שטח פנים ודיפוסיה) (6 נקודות)

אפשר לגדל תאי שמרים בתרחיף המכיל תמיסת גלוקוז.
עליך להציע את השלב הראשון בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של ריכוז תמיסת גלוקוז על קצב ההתרבות של תאי שמרים.

ענה על שאלות 20-21.

20. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

21. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? (8 נקודות)

ב ה צ ל ח ה !



בעיה 3 שלב א

בשלב א של בעיה 3 תערוך ניסוי באמצעות הכלים והחומרים שעל שולחןך.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 15-19. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת.

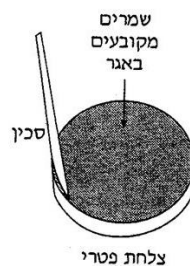
בשלב זה תעקוב אחר תהליך המתרחש בתאים חיים של שמרים.

בניסוי שתערוך תשתמש ב**שמרים מקובעים**.

השמרים המקובעים הוכנו כך: הוסיפו תאי שמרים לאגר נוזלי בטמפרטורה גבוהה מ- 40°C . כאשר קיררו לטמפרטורת החדר את תרחיף האגר והשמרים, הוא נקרש. דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים.

א. על שולחןך צלחת פטרי, המסומנת במילים "שמרים מקובעים לבעיה 3", ובה שמרים מקובעים באגר. - בעזרת סכין, הפרד בין האגר ובין שולי הצלחת (ראה איור 1).

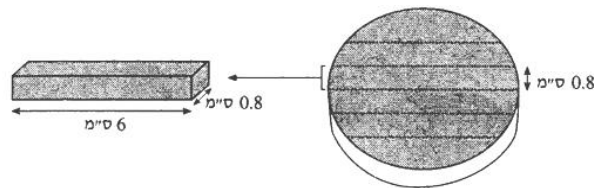
איור 1



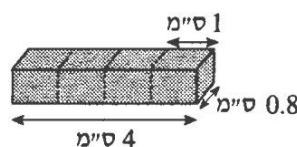
- הפוך את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרם את הצלחת מהנייר. האגר יישאר על הנייר

ב. היעזר בסכין ובנייר המילימטרי, וחתוך מהאגר 4 תיבות – כל אחת ברוחב 0.8 ס"מ ובאורך 6 ס"מ (ראה איור 2). כדי שהחיתוך יהיה ישר, היעזר בסרגל.

איור 2



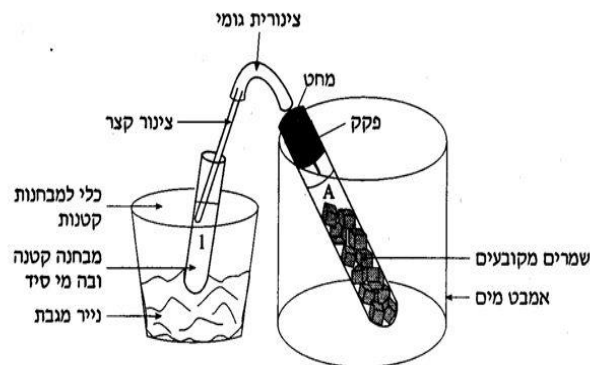
- חתוך כל אחת מארבע התיבות לשישה חלקים באורך 1 ס"מ כל אחד (ראה איור 3). הן כן 24 חלקים.



איור 3



- ג. באמצעות עט לסימון זכוכית, סמן 3 מבחנות באותיות A, B ו-C.
- לרשותך כלי ובו תמיסת גלוקוז.
- רשום על פיפטה: גלוקוז, והעבר בעזרתה 12 מ"ל תמיסת גלוקוז לכל אחת משתי המבחנות A, C.
- רשום על פיפטה אחרת: מים, והכנס 12 מ"ל מים מזוקקים למבחנה B.
- ד. לכל אחת משתי המבחנות A, B, הכנס 12 חלקים של שמרים מקובעים (שהכנת בסעיף ב).
- ה. לרשותך שלושה פקקי גומי, שבכל אחד מהם נעוצה מחט מזרק, ואליה מחובר בצינורית גומי צינור שקוף קצר.
- פקוק **היטב** את שלוש המבחנות A, B, C בפקקים אלה.
- ו. הכן אמבט מים חמים בטמפרטורה בטווח 42°C - 46°C .
- הכנס לאמבט המים את שלוש המבחנות A, B, C הקפד שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
- ז. לרשותך "כלי למבחנות קטנות", שמחציתו התחתונה מלאה בנייר מגבת.
- סמן את שלוש המבחנות הקטנות שבתוכן במספרים 1, 2, 3.
- ח. לרשותך כלי ובו תמיסת מי סיד.
- רשום על פיפטה נקייה: מי סיד, והעבר בעזרתה 8 מ"ל תמיסת מי סיד לכל אחת משלוש המבחנות 1, 2, 3.
- החזר את המבחנות לכלי למבחנות קטנות, כך שהבסיס של כל מבחנה יהיה שקוע בנייר שבכלי, והחלק העליון יהיה גלוי לעין.
- הצב את הכלי למבחנות קטנות קרוב לאמבט המים (ראה איור 4).
- ט. הכנס לתוך מבחנה 1 את הצינור הקצר המחובר למבחנה A, כך שהצינור יהיה טבול בתוך מי הסיד.
- הדק** שוב את הפקק במבחנה A.
- חזור על פעולות אלה עם מבחנה B ומבחנה 2, וגם עם מבחנה C ומבחנה 3.
- הקפד לשמור על טמפרטורת המים באמבט בטווח הנדרש של 42°C - 46°C .



איור 4

י. רשום את השעה _____, והמתן 15 דקות.

בזמן ההמתנה המשך לעבוד על פי ההוראות בסעיפים יא-יב, וענה על שאלות 15-16א.

יא. סמן 2 מבחנות במספרים 4, 5.

- לכל אחת משתי המבחנות הכנס 5 מ"ל תמיסת מי סיד.

יב. לרשותך כלי ובו סודה.

- בעזרת פיפטה פסטור, טפטף סודה למבחנה 4, עד שתמיסת מי הסיד תראה שונה מן התמיסה שבמבחנה 5.

לידיעתך: סודה היא תמיסה של פחמן דו-חמצני במים.



ענה על שאלות 15-16.

15. מה ניתן להסיק מהשוואה בין התמיסות שבמבחנות 4 ו-5? (10 נקודות)

16. א) העתק למחברתך את הטבלה שלפניך, והשלם בה את הפרטים על תכולת המבחנות A, B, C. (9 נקודות)

המבחנה	נפח תמיסת הגלוקוז (מ"ל)	נפח המים (מ"ל)	שמרים מקובעים	מבחנות מי סיד	תוצאות: צבע תמיסת מי סיד
A				1	
B				2	
C				3	

יג. 15 דקות לאחר שהכנסת את הצינורות למבחנות 1, 2 ו-3, צפה במי הסיד שבמבחנות.

ענה על שאלות 16-19.

16. ב) רשום את התוצאות בעמודה המתאימה בטבלה. (6 נקודות)

17. א) מהו התהליך שהתרחש בתאי השמרים המקובעים? (5 נקודות)
ב) הסבר את קביעתך בשאלה 17א על סמך התוצאות שקיבלת בשלוש המבחנות 1-3 ועל סמך תשובתך לשאלה 15.

18. בניסוי שביצעת רק זיהית את התוצר של התהליך, אבל לא מדדת את כמותו. הצע שיטה שבעזרתה אפשר למדוד את כמות התוצר (אין צורך לתאר את פרטי השיטה). (14 נקודות)

19. אילו חזרת על הטיפול שביצעת במבחנה A, אבל היית חותך כל אחד מ-12 החלקים ל-4 חלקים קטנים, האם הייתה לכך השפעה על תוצאות הניסוי? נמק את תשובתך. (14 נקודות)

בהצלחה!



בעיה 3 חלק ב

בשלב ב של בעיה 3 תעבוד באמצעות גיליון אלקטרוני.

השאלות בשלב זה ממוספרות במספרים 23-32. מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה. ענה על כל השאלות במחברת, אלא אם כן התבקשת לעבוד במחשב.

בשלב זה תעסוק בתוצאות של שלושה ניסויים שבהם נחקר תהליך הנשימה בשמרים מקובעים.

השמרים המקובעים הוכנו כך: הוסיפו תאים של שמרים לאגר נוזלי בטמפרטורה גבוהה מ- 40°C . כאשר קיררו לטמפרטורת החדר את תרחיף האגר והשמרים, הוא נקרש, ומהקריש חתכו קוביות קטנות. דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים.

ניסוי 1:

בניסוי זה בדקו אם נפלט פחמן דו-חמצני מקוביות אגר שהכילו תאי שמרים חיים ומקוביות אגר שהכילו תאי שמרים מורתחים.

מהלך הניסוי:

- לשני כלים, א-ב, שבכל אחד מהם הייתה תמיסת גלוקוז בריכוז זהה, הכניסו קוביות אגר שהכילו שמרים מקובעים, כמפורט בטבלה 1. לאחר זמן מסוים נבדקה נוכחות פחמן דו-חמצני בתמיסה שבכל אחד מהכלים. התוצאות מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1

הכלי	קוביות אגר	נוכחות פחמן דו-חמצני בתמיסה
א	הכילו תאי שמרים חיים	יש
ב	הכילו תאי שמרים מורתחים	אין

ענה על שאלה 23.

23. הצע הסבר לתוצאות שבטבלה 1. (3 נקודות)

ניסוי 2:

בניסוי זה בדקו את הקצב של קליטת גלוקוז בקוביות אגר בלי שמרים, בקוביות אגר שהכילו תאי שמרים מורתחים ובקוביות אגר שהכילו תאי שמרים חיים.

מהלך הניסוי:

- הכינו שלוש קבוצות שבהן מספר זהה של קוביות אגר קטנות ושוות בגודלן.
- הכניסו כל קבוצה לכלי שהכיל 100 מ"ל של תמיסת גלוקוז לפי פירוט זה:

כלי 1- קוביות אגר **בלי שמרים**

כלי 2 - קוביות אגר שהכילו תאי שמרים מקובעים **מורתחים**.

כלי 3 - קוביות אגר שהכילו **תאי שמרים חיים**.

- כל הכלים הוכנסו לאמבט מים בטמפרטורה של 40°C .

- הניסוי נמשך 120 דקות. מדי פעם בפעם בדקו את כמות הגלוקוז שנשארה בכל אחת מהתמיסות.



- תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 2 שבהמשך.
הנתונים שבטבלה הוקלדו בעבורך. כדי להשתמש בהם, עבוד לפי הוראות אלה:
א. טען את תוכנת הגיליון האלקטרוני.
שים לב: לרשותך נספח הוראות לעבודה בגיליון אלקטרוני. תוכל להיעזר בו במהלך עבודתך.
ב. טען את קובץ Tables 3 שבו שתי טבלאות (טבלה 2, טבלה 3).
ג. עבור לטבלה 2. הקלד בתאים המתאימים את כותרות העמודות של טבלה זו, על פי הטבלה הבאה:

D	C	B	A	
			טבלה 2	1
				2
כמות הגלוקוז בתמיסה שבה הושרו קוביות אגר עם שמרים חיים (כלי 3), (גרם)	כמות הגלוקוז בתמיסה שבה הושרו קוביות אגר עם שמרים מורתחים (כלי 2), (גרם)	כמות הגלוקוז בתמיסה שבה הושרו קוביות אגר בלי שמרים (כלי 1), (גרם)	הזמן מתחילת הניסוי (דקות)	3
9.0	9.0	9.0	0	4
7.8	7.8	7.0	3	5
7.4	7.4	7.4	5	6
7.2	7.3	7.3	7	7
7.0	7.3	7.2	10	8
7.0	7.2	7.2	11	9
6.9	7.2	7.2	14	10
6.8	7.2	7.2	18	11
6.6	7.1	7.2	24	12
6.4	7.1	7.1	30	13
6.3	7.1	7.1	40	14
6.2	7.0	7.0	52	15
6.0	7.0	7.0	64	16
6.0	7.0	7.0	76	17
5.9	7.0	7.0	85	18
5.8	7.0	7.0	100	19
5.4	7.0	7.0	120	20

ענה על שאלות 24-28.

24. א) תאר את השינויים שחלו במשך הזמן בכמות הגלוקוז בתמיסות שבכלים 1, 2 והשווה ביניהם.
(5 נקודות)
ב) הצע הסבר לשינויים שחלו במשך הזמן בכמות הגלוקוז בתמיסה שבכלי 1 ובתמיסה שבכלי 2.
השתמש בתשובתך במושג דיפוזיה. (8 נקודות)
- שים לב:** בזמן 0 של הניסוי, בכל אחד משלושת הכלים יש 9 גרם גלוקוז בתמיסה שבה הושרו הקוביות, אך אין גלוקוז בקוביות האגר.

- ד. עליך להכין (על צג המחשב) טבלה חדשה (2א) שתכלול את עמודות A, C, D מטבלה 2 (כותרות של העמודות והערכים המספריים)
- העתק את עמודות A, C, D מטבלה 2.
- הדבק את עמודה A בעמודה F, וכך תוכנו של תא A3 יודבק בתא F3, וכל שאר התאים יודבקו בהתאמה.



25. א) בטבלה 2א, חשב את בעמודה A כמות הגלוקוז שנקלטה החל מזמן 0 בקוביות האגר שהכילו תאי שמרים מורתחים, ובעמודה J את כמות הגלוקוז שנקלטה החל מזמן 0 בקוביות שהכילו תאים חיים, בכל אחד מפרקי הזמן שנמדדו בניסוי.

- חשב בדרך זו:

כמות הגלוקוז שנקלטה בפרק זמן מסוים להפרש שבין כמות הגלוקוז שהייתה בכלי בתחילת הניסוי ובין כמות הגלוקוז שנמדדה בכלי בזמן זה.

- העתק למחברתך מטבלה 2א, את נוסחת התא 37. (6 נקודות)

ב) הוסף כותרת לטבלה 2א.

- הוסף לעמודות 1, J כותרות מתאימות. (3 נקודות)

ה. הוסף לכותרת הטבלה את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך.

לדוגמה: בעל תעודת הזהות 034567123 יוסיף לכותרת הטבלה את הספרות 67123. מספר זה יהיה שמו

החדש של הקובץ Tables 3.

שמור את הקובץ בתקליטון בשמו החדש.

26. עליך להציג במערכת צירים אחת את כמות הגלוקוז שנקלטה במשך הזמן בקוביות האגר שהכילו תאי שמרים חיים, ובקוביות האגר שהכילו תאי שמרים מורתחים.

א) מהי ההצגה הגרפית המתאימה לכך – דיאגרמת עמודות או גרף רציף? נמק. (6 נקודות)

הערה: כדי להכין תרשים (הצגה גרפית) המתבסס על עמודות לא סמוכות בטבלה, עבוד בדרך זו: סמן את אחת העמודות, לחץ על המקש Ctrl, וכשהמקש Ctrl לחוץ, סמן את העמודות האחרות.

ב) הכן על צג המחשב את תוצאות הניסוי בהצגה גרפית מתאימה.

- בהצגה הגרפית שהכנת עֲצֵב את ציר הזמן, כך שהיחידה הראשית תהיה 10 (דקות). (10 נקודות)

ו. הוסף לכותרת ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של מספר תעודת הזהות שלך. שמור בתקליטון את הקובץ בשמו החדש, כולל ההצגה הגרפית.

27. א) תאר את תוצאות הניסוי על פי ההצגה הגרפית שהצגת. (4 נקודות)

ב) הסבר את התוצאות שהתקבלו בשמרים חיים ובשמרים מורתחים בפרק הזמן שבין 0 ל- 7 דקות. היעזר בתשובתך לשאלה 24ב. (5 נקודות)

28. הסבר את ההבדל בין כמות הגלוקוז שנקלטה בקוביות שמרים מורתחים, ובין כמות הגלוקוז שנקלטה בקוביות שמרים חיים, החל מדקה 7 מתחילת הניסוי. היעזר בתשובתך לשאלה 23.

ניסוי 3:

בניסוי זה בדקו את כושרם של שמרים חיים לנצל סוגים שונים של חד-סוכרים.

מהלך הניסוי:

- הכינו שלוש קבוצות שבהן מספר זהה של קוביות אגר שהכילו תאי שמרים חיים.

- הכניסו כל קבוצת קוביות לכלי שבו תמיסה של סוכר אחר, כמפורט בטבלה 3.

נפח התמיסה וכמות הסוכר בכל כלי היו זהים.

- לאחר 30 דקות נבדק נפח הפחמן הדו-חמצני שנפלט בכל אחד מהכלים. חזרו על הניסוי 3 פעמים.

תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה 3.



ז. עבור לטבלה 3. הקלד בתאים המתאימים את כותרות העמודות של טבלה זו, על פי הטבלה שלפניך.

D	C	B	A	
			טבלה 3	43
				44
				45
			נפח פחמן דו-חמצני (מ"ל)	46
חזרה 3	חזרה 2	חזרה 1	סוג הסוכר	47
6.06	5.94	6.14	גלוקוז	48
6.91	6.85	6.78	פרוקטוז	49
1.42	1.47	1.53	גלקטוז	

29. א) בעמודה E חשב את נפח הפחמן הדו-חמצני הממוצע שנפלט מכל אחת מתמיסות הסוכרים.
 - תן לעמודה E ולטבלה 3 כותרת מתאימה.
 - שמור מחדש את הקובץ בתקליטון. (5 נקודות)
 ב) הצג (על צג המחשב) את תוצאות ניסוי 3 בדרך גרפית מתאימה.
 הוסף לכותרת הטבלה ולכותרת של ההצגה הגרפית את 5 הספרות האחרונות של תעודת הזהות שלך.
 שמור מחדש את הקובץ, ובכלל זה את ההצגה הגרפית. (5 נקודות)

30. גלוקוז, פרוקטוז וגלקטוז הם חד-סוכרים בעלי מבנה כימי דומה.
 הצע הסבר אפשרי לתוצאות הניסוי. (10 נקודות)

אפשר לגדל תאי שמרים בתרחיף שבו תמיסת גלוקוז.
 עליך להציע את השלב הראשון בתכנון ניסוי, שיבדוק את ההשפעה של הטמפרטורה בתרחיף על קצב ההתרבות של תאי שמרים.

ענה על שאלות 31-32.

31. נסח את ההשערה שתבדוק בניסוי. (7 נקודות)

32. מהו הבסיס הביולוגי להשערתך? (8 נקודות)

בהצלחה!