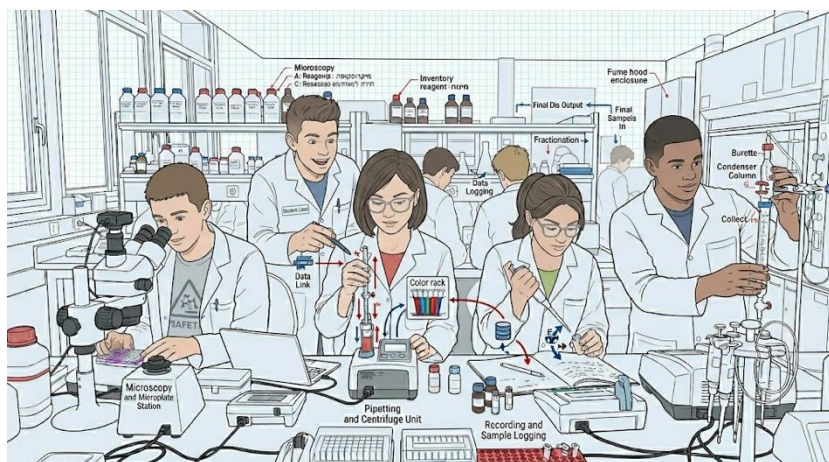


השתלמות מורים

הוראה במעבדה

קיץ תשפ"ו 2026



תוכן עניינים

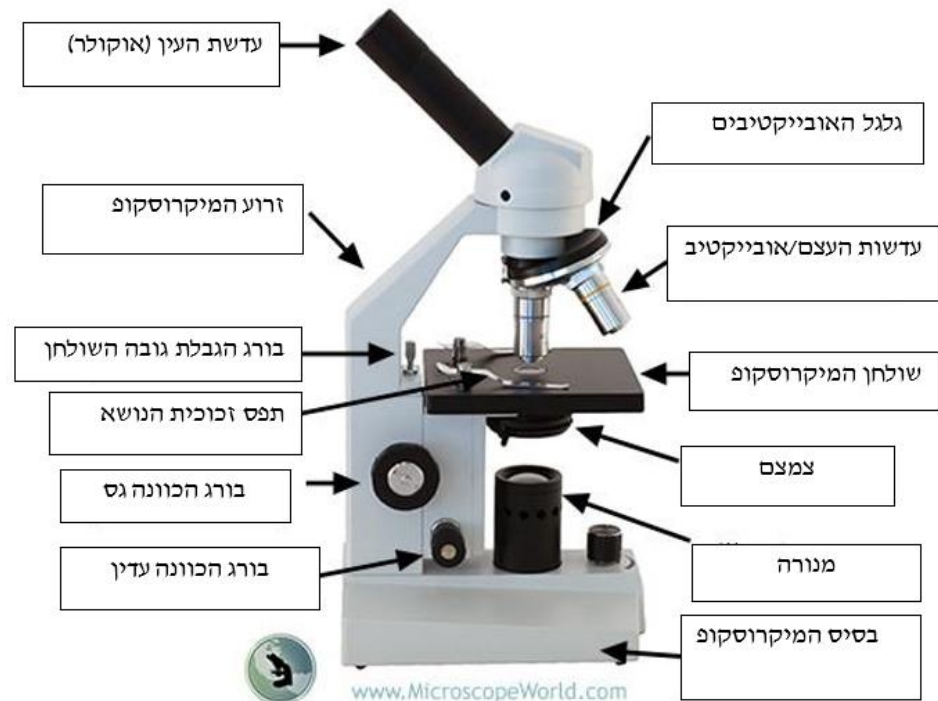
3.....	הכרת המיקרוסקופ והנחיות להסתכלות בתכשירים מבעד למיקרוסקופ
4.....	הסדרת מוקד המיקרוסקופ והכרת תכונות התמונה המתקבלת :
5.....	הכנת תכשיר של תאי אפידרמיס מבצל
5.....	הכנת תכשיר של תאי אפיתל מן הלחי הפנימית
6.....	הנחיות לציור תכשיר על סמך הסתכלות במיקרוסקופ
7.....	הכנת תכשיר של אפידרמיס מעלה סלק
8.....	הכנת תכשיר "תדפיס פיוניות"
9.....	הכנת תכשיר של גרגר אבקה מצמח ממשפחת המורכבים
9.....	תצפית בגרגרי אבקה בדבש
10.....	הכנת תכשיר של אפידרמיס מעלה כותרת של גרניום
10.....	הכנת תכשיר של אפידרמיס מפלפל אדום
12.....	נשימה בזרעים מונבטים בעיה 2 2019 – חלק א – הדגמה
13.....	נשימה בזרעים מונבטים בעיה 1 2019 – חלק א – הדגמה
17.....	ההשפעה של טמפרטורה על נשימה בנבטי לוביה, 2026 בעיה 3 חלק ב – הדגמה
20.....	מיקרוביולוגיה- מעובד על-פי ד"ר מיכל מנדלוביץ
23.....	פעילות עמילאז במיצוי מנבטי חיטה
25.....	ההשפעה של תמיסת דבש על תמיסת עמילן, 2026 ניסוי 4
29.....	ניסוי: נשימה בתרחיף שמרים ובשמרים מקובעים - בחינת בגרות במעבדה 2005
32.....	נשימה בשמרים מקובעים- ניסוי 5 תשפ"ג – חלק ב
37.....	בחינת מעבדה – פוטוסינתזה ודיות – תשפ"ב 2022
39.....	השפעת המרחק מן האור על תהליך המתרחש בעלי סלק, מתוך בגרות 2026 - ניסוי 1 חלק ב'

הכרת המיקרוסקופ והנחיות להסתכלות בתכשירים מבעד למיקרוסקופ

הוצאת המיקרוסקופ

פתחו את קופסת המיקרוסקופ, הוציאו אותו בזהירות תוך שאתם אוחזים ביד אחת בזרוע המיקרוסקופ והיד השנייה מחזיקה בבסיסו. הניחו את המיקרוסקופ על שולחנכם כשהזרוע פונה אליכם.

הכרת המיקרוסקופ



מערכת התאורה – מקור האור הוא מנורה פנימית שמאירה את התכשיר.

צמצם – קובע את כמות האור המגיעה לתכשיר. על האור להיות בהיר ואחיד ככל הניתן. תאורה חזקה מזיקה לעיניים ומכבידה על ההסתכלות. אין לעמעם תאורה חזקה בעזרת הצמצם משום שאז תפגע איכות התמונה (אם ניתן, יש לעמעם ע"י הורדת עצמת האור).

עדשות – עדשת העין (אוקולר) – במיקרוסקופים שבהם יש שני אוקולרים, יש לכוון את המרחק שבין שתי העדשות בהתאם למרחק בין העיניים. בדרך כלל עדשות העין מגדילות X10.

עדשות האובייקטיב – בדרך כלל יש 3 עדשות, המגדילות: X4, X10, X40. הגדלה X 100 (הגדלת אימרסיה) משמשת להסתכלות בחיידקים ובחלקי תא. כדי להשתמש בהגדלה זו יש צורך לשים "שמן אימרסיה" על התכשיר, וזה מונע את שבירת קרני האור.

לאחר השימוש בשמן אימרסיה חשוב ביותר לנקות את העדשה בנוזל מיוחד. רצוי להוציא מהמיקרוסקופ ומהקופסה את העדשה המגדילה X100, כדי שהתלמידים לא ישתמשו בה אלא רק על פי הצורך ובהירות הנדרשת.

הסדרת מוקד המיקרוסקופ והכרת תכונות התמונה המתקבלת:

הדליקו את מקור האור.

כיוון ראשוני – וודאו שהעדשה של האובייקטיב המכוון לעבר התכשיר, היא בעלת כושר ההגדלה הקטן ביותר (x4).

הניחו את התכשיר על שולחן המיקרוסקופ, וקבעו אותו בעזרת הווים.

בעזרת בורג הכוונה גס, תוך התבוננות מהצד, קרבו את שולחן המיקרוסקופ לתכשיר. יש להיזהר שהעדשה לא

תיגע בתכשיר. עתה יש להביט דרך האוקולר, ולהרחיק בעדינות (עדיין בבורג הכוונה הגס), את האובייקטיב

מהתכשיר – עד להופעת תמונה. יש להזיז את התכשיר כך שהאזור אותו רוצים לראות בהגדלה, ימצא במרכז שדה

הראייה.

את המשך ההכוונה יש לבצע בעזרת בורג הכוונה עדין, עד לקבלת המיקוד המרבי.

ניתן להעביר להגדלות גדולות יותר ע"י סיבוב גלגל האובייקטיבים והסתכלות מהצד כדי שלא לפגוע בעדשה או

בתכשיר.

בעת העברה מהגדלה להגדלה, יש לוודא שהאובייקטיב הרצוי הגיע למקומו על פי ה"קליק" שישמע.

בהגדלות גדולות יש להיעזר רק בבורג הכוונה העדין.

התמונה המיקרוסקופית המתקבלת היא הפוכה מלמעלה למטה ומסובבת - מימין לשמאל. כל הזזה של התכשיר

על השולחן צריכה להתבצע בכיוון הנגדי לתמונה המיקרוסקופית.

עם סיום העבודה: העבירו את עדשת האובייקטיב של המיקרוסקופ להגדלה קטנה. הוציאו את הזכוכית הנושאת

משולחן המיקרוסקופ ונגבו את שולחן המיקרוסקופ במגבת נייר.

את עדשות המיקרוסקופ יש לנקות רק בנייר עדשות. את הזכוכית הנושאת שטפו ונגבו.

יש לכבות את התאורה, לנתק מהחשמל, לסובב את חוט החשמל מסביב למיקרוסקופ, לכסות ולהכניס את

המיקרוסקופ לקופסה/לארון כך שהזרוע פונה אליכם.

הכנת תכשיר של תאי אפידרמיס מבצל

טפטפו טיפה אחת של תמיסת צבע מתילן כחול או יוד במרכז של זכוכית נושאת. שיברו גלד של בצל ובאמצעות המלקטת הסירו פיסה קטנה מהאפידרמיס השקוף שבצד החיצוני והניחו אותה על טיפת היוד. היעזרו במחט מתקן או במלקטת כדי ליישר את פיסת הרקמה, ובמידת הצורך חתכו אותה בסכין לגודל מתאים. כסו בזכוכית מכסה את התכשיר שהכנתם. התבוננו מבעד למיקרוסקופ בתכשיר שהכנתם. התחילו בהגדלה הקטנה. חפשו בתכשיר אזור בו ניתן לראות שכבה אחת של תאי רקמת אפידרמיס. עברו להגדלה הבינונית או להגדלה הגדולה.

ציירו בעיפרון שניים או שלושה תאים שראיתם בתכשיר. הוסיפו לציור כותרת מתאימה. כתבו את ההגדלה שבה התבוננתם בתאים. סמנו בציור את חלקי התא שזיהיתם (לפחות שני חלקים), וכתבו את שמותיהם.

הכנת תכשיר של תאי אפיתל מן הלחי הפנימית

- א. טפטפו טיפה אחת של תמיסת צבע מתילן כחול או יוד במרכז של זכוכית נושאת.
- ב. עליכם לגרד את החלק הפנימי של הלחי שלכם באמצעות הקיסם. עשו זאת כך:
באמצעות חלק הקיסם העטוף צמר גפן גרדו בעדינות את החלק הפנימי של הלחי תוך כדי סיבוב, עד שכל צדי צמר הגפן יהיו במגע עם הרקמה הפנימית של הלחי.
בפעולה שביצעתם הסרתם תאים מן הלחי, והם עברו לצמר הגפן שבקצה הקיסם.
- ג. טבלו את קצה הקיסם בטיפת הצבע שעל הזכוכית הנושאת, וסובבו אותו כמה פעמים בתוך טיפת הצבע. פעולה זו גורמת לתאים שבצמר הגפן לעבור לטיפת הצבע (אינכם יכולים להבחין בהם). הכניסו את הקיסם לשקית ניילון שעל השולחן.
- ד. כסו את התכשיר בזכוכית מכסה, לחצו עליה בעדינות, וספגו בנייר סופג את עודף הנוזל.
- ה. התבוננו מבעד למיקרוסקופ בתכשיר שהכנתם. התחילו בהגדלה הקטנה. חפשו בתכשיר אזור שבו נראים תאים נפרדים צבועים בצבע בהיר והעבירו אזור זה למרכז שדה הראייה.
- שימו לב: התעלמו מתאים ושבירי תאים שצבועים בצבע כהה.
- ו. עברו להגדלה הבינונית או להגדלה הגדולה.

ציירו בעיפרון שניים או שלושה תאים שראיתם בתכשיר. הוסיפו לציור כותרת מתאימה. כתבו את ההגדלה שבה התבוננתם בתאים. סמנו בציור את חלקי התא שזיהיתם (לפחות שני חלקים), וכתבו את שמותיהם.

מה ההבדלים בין שני התכשירים בהם אתם יכולים להבחין בתצפית מבעד למיקרוסקופ?

הנחיות לציור תכשיר על סמך הסתכלות במיקרוסקופ

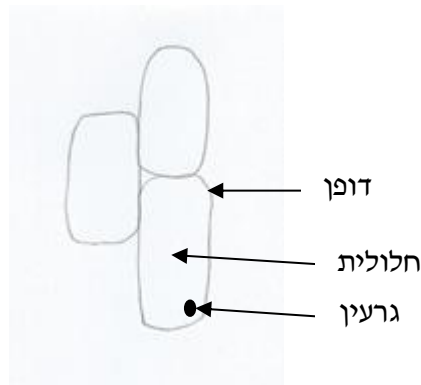
תלמיד נדרש להכין תכשיר אפידרמיס של בצל

צייר במחברתך שנים-שלושה תאים שבתכשיר

- סמן את חלקי התא (לפחות שני חלקים) וציין את שמם.

- ציין את ההגדלה שהתבוננת בה.

- כתוב כותרת מתאימה לציור.



הערכת ציור התכשיר:

הציור כולל: 2 - 3 תאי אפידרמיס

סימון שני חלקי תא (דופן / חלולית / גרעין) וציין שמם

ציין נכון של ההגדלה: הגדלה 10X40 או 10X10 או 100X או 400X

כותרת מתאימה: תאי אפידרמיס של בצל במים

ליקויים המצויים לעתים בציור ובסימון חלקי תא
ציור קטן מדי
ציור סכמטי:
לדוגמה: תאים - עגולים או מרובעים
צייר תא אפידרמיס אחד בלבד
צייר תאי סגירה של פיונית
ציין ציטופלסמה בחץ המצביע על החלולית
הוסיף מידע שגוי עודף: סימן מיטוכונדריה / ריבוזומים
סימן רק קרום (במקום דופן)
סימן מיטוכונדריה / ריבוזומים
ציין את שם החלק בתא ולא סימן בחץ את מיקומו
ליקויים ברישום הגדלה ובכותרת
רישום הגדלה שגוי כגון:
רשומה רק הגדלה של האובייקטיב/ אוקולר
הגדלה בלתי סבירה, כגון: 0.25X10
הגדלה בלתי סבירה, כגון: 0.25
תיאר מילולית את ההגדלה (למשל: קטנה...)

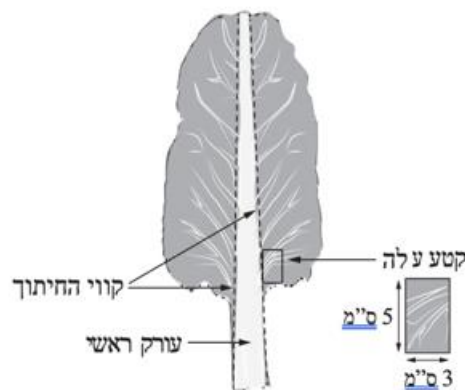
הכנת תכשיר של אפידרמיס מעלה סלק

חלק א – צפייה במיקרוסקופ באפידרמיס של עלה סלק (מגולד)

מתוך בחינת בגרות 2026 ניסוי 1 חלק א

על השולחן:

- מגבות נייר
 - מיקרוסקופ וציוד לצפייה במיקרוסקופ
 - עלה סלק (מגולד)
 - כלי איסוף
 - מלקטת (פינצטה)
- א. עליכם להכין תכשיר לצפייה במיקרוסקופ: אפידרמיס של עלה סלק.
- טפטפו באמצעות טיפה אחת של מים על זכוכית נושאת.
- ב. הניחו על השולחן שלוש מגבות נייר זו על זו. הניחו עליהן את עלה הסלק.
- קרעו קטע קטן (כ-3x5 ס"מ) מן החלק התחתון של העלה, צמוד לעורק הראשי (איור 1)
- קפלו לשניים את קטע העלה. לחצו על אזור הקיפול עד שנוצר שבר קטן. משכו באיטיות את חלקי הקטע לכיוונים מנוגדים (כמו שקורעים נייר) לאורך השבר עד שהוא נקרע. באזור הקרע נותרת שכבה שקופה – זוהי שכבת האפידרמיס.
- בעזרת מלקטת, משכו בעדינות את שכבת האפידרמיס, נתקו אותה מקטע העלה, והניחו אותה בטיפת המים שעל הזכוכית הנושאת.
- אם לא התקבלה שכבת אפידרמיס מתאימה להכנת תכשיר, קרעו קטע קטן נוסף מן העלה, צמוד לעורק הראשי, וחזרו על ההוראות להכנת התכשיר.
- שימו לב: אפשר להשתמש בתכשיר גם אם נשארה בו רקמה בצבע ירוק.
- איור 1: עלה סלק (מגולד)**



- כסו את התכשיר בזכוכית מכסה, וספגו את עודף המים בעזרת נייר סופג.
- ג. בהגדלה קטנה במיקרוסקופ, צפו בתכשיר האפידרמיס, ואתרו אזור שיש בו שכבת תאים אחת שקופה. הזיזו את התאים האלה למרכז שדה הראייה.
- העבירו להגדלה בינונית במיקרוסקופ, ולאחר מכן להגדלה בתכשיר אפשר לראות שני סוגים של תאים.
- ציירו במחברת ציור של שני תאים מכל סוג תא שנצפה בתכשיר.
- סמנו את התאים מסוג אחד בספרה "1", ואת התאים מן הסוג האחר בספרה "2".

- סמנו בציור שני חלקי תא, וציינו את שמם.
- כתבו כותרת מתאימה לציור, ורשמו את ההגדלה במיקרוסקופ שבה צפיתם בתכשיר.
- א. **קבעו** באיזה משני סוגי התאים, 1 או 2, מתרחש תהליך הפוטוסינתזה. **נמקו** את קביעתכם.
- ב. התאמת מבנה לתפקוד הוא עיקרון ביולוגי חשוב.
- התבססו על התצפית שלכם ברקמת האפידרמיס וציינו מבנה המאפשר לצמח לאבד פחות מים.
- הסבירו** כיצד מבנה זה מאפשר זאת.

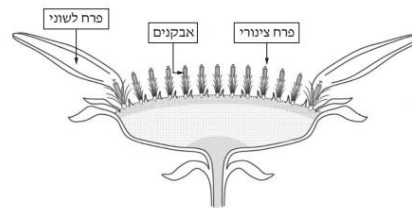
הכנת תכשיר "תדפיס פיוניות"

- כלים וחומרים: עלה לא שער, עדיף גלדני (לדוגמה פיקוס השדרות).
- לכה שקופה לציפורניים (אפשר גם "פלסטר" שקוף לכיסוי פצעים)
- הכנת התכשיר
- מורחים שכבה דקה של לכה שקופה לציפורניים על האפידרמיס העליון ועל האפידרמיס התחתון של העלה.
- ממתינים עד להתייבשות מלאה של הלכה.
- מסירים את הלכה בעזרת מלקטת או סלוטייפ, מקפידים שהלכה לא תתקפל ומניחים על זכוכית נושאת. (אין צורך להכין טיפת מים ואין צורך לכסות) .

הכנת תכשיר של גרגר אבקה מצמח ממשפחת המורכבים

מתוך בחינת בגרות 2026 ניסוי 5 חלק ב

אחת מדרכי ההאבקה של פרחים היא באמצעות חרקים ובהם דבורים. הדבורים אוספות מן הפרחים צוף וגרגרי אבקה. בעת איסוף הצוף גרגרי אבקה נדבקים לגופה של הדבורה וכך הם מגיעים גם אל הדבש. לפניכם איור של תפרחת של צמח. התפרחת נראית כאילו היא פרח אחד, אך למעשה היא מורכבת מפרחים רבים – חלקם פרחים לשוניים וחלקם פרחים צינוריים (ראו איור).



על השולחן:

מיקרוסקופ וציוד להכנת תכשיר לצפייה במיקרוסקופ.
מלקטת (פינצטה).

כלי ובו תפרחת של צמח ממשפחת המורכבים. בתפרחת שבכלי יש פרחים לשוניים ופרחים צינוריים. מן הפרחים הצינוריים הפתוחים אפשר לאסוף גרגרי אבקה. טפטפו באמצעות הטפי טיפה אחת של מים על זכוכית נושאת. הסירו באמצעות המלקטת את קצות האבקנים מן הפרחים הצינוריים, והעבירו אותם לטיפה שעל הזכוכית הנושאת. פזרו באמצעות המלקטת את גרגרי האבקה בתוך טיפת המים. כסו בזכוכית מכסה ולחצו עליה בעדינות כדי לפזר את גרגרי האבקה בטיפה. ספגו את עודף המים בעזרת נייר סופג.

התבוננו בתכשיר בהגדלה קטנה במיקרוסקופ, נאיתרו בו גרגרי אבקה. גרגרי האבקה עגולים וצהובים. הזיזו את התכשיר כך שגרגרי האבקה יהיו במרכז שדה הראייה.

התבוננו בגרגרי האבקה שבתכשיר בהגדלה בינונית או גדולה.

1. א. ציירו במחברת שני גרגרי אבקה. שימו לב לצורה של הדופן החיצונית של גרגרי האבקה.
ב. כתבו כותרת לציור, ובה גם את שם הצמח, וצינו באיזו הגדלה התבוננתם בתכשיר.
2. במעבר של הדבורה מפרח לפרח היא גם מאביקה את הפרחים. תהליך ההאבקה חיוני לתהליך הרבייה של הצמחים.

איזה תא רבייה מצוי בגרגר אבקה – תא רבייה זכרי או תא רבייה נקבי?

מבנה גרגרי האבקה של הצמח שלפניכם מותאם להאבקה על ידי חרקים (ובהם דבורים). התבוננו שוב בדופן החיצונית של גרגרי האבקה בהגדלה גדולה במיקרוסקופ. הסבירו כיצד המבנה של גרגר האבקה מותאם להעברתו על ידי הדבורים מפרח לפרח.

תצפית בגרגרי אבקה בדבש

שלב א - הכנת הדבש לקבלת משקע מרוכז

- א. באמצעות פיפטת פסטר הוסיפו 1 מ"ל מים מזוקקים לכלי עם הדבש וערבבו כ-2 דקות, תוך העלאה והורדת המים והדבש בפיפטה עד קבלת תמיסה אחידה. השאירו את הפיפטה בכלי.
- ב. באמצעות אותה הפיפטה העבירו 1 מ"ל מהדבש שמהלם במים לתוך מבחנת אפנדורף, סגרו אותה היטב.
- ג. הכניסו את המבחנה למכשיר צנטריפוגה (שימו לב שיש מולה מבחנה, כך שהן ממוקמות זו מול זו בצורה מאוזנת).

- ד. הפעילו את מכשיר הצנטריפוגה וסרכזו במהירות 5000 rpm, למשך 10 דקות.
- ה. בסיום הסרכוז, הוציאו בעדינות את המבחנות ממכשיר הצנטריפוגה והניחו אותן בכן מבחנות.

שלב ב - הכנת תכשיר לתצפית במיקרוסקופ:

- א. באמצעות פיפטת הפסטר הוציאו את הנוזל העליון ממבחנת האפנדורף והשאירו מעט נוזל מעל המשקע.
- ב. רוקנו את הנוזל העליון מהפיפטה לכלי הפסולת.
- ג. באמצעות אותה הפיפטה (הריקה), ערבבו את המשקע במבחנה, עם טיפת הנוזל שנשארה מעליו.
- ד. באמצעות פיפטת הפסטר, שאבו טיפה מהתרחיף והניחו על זכוכית נושאת.
- ה. כסו את הטיפה בזכוכית מכסה וספגו בעזרת נייר סופג את עודפי הנוזל.
- ו. הסתכלו מבעד למיקרוסקופ בתכשיר שהכנתם בהגדלה קטנה, נסו למצוא גרגרי אבקה.
- ז. הזיזו את התכשיר כך שגרגרי האבקה יהיו במרכז שדה הראיה.
- ח. התבוננו בגרגרי האבקה שבתכשיר, בהגדלה בינונית ובהגדלה גדולה.
- ט. ציירו במחברת 2 גרגרי אבקה שונים, תנו כותרת וציינו את ההגדלה.

הכנת תכשיר של אפידרמיס מעלה כותרת של גרניום

- א. החזיקו את עלה הכותרת בשתי הידיים וקרעו אותו באלכסון כך שתוכלו להפריד את השכבה החיצונית של עלה הכותרת.
- ב. הניחו את הקצה הקרוע של עלה הכותרת על זכוכית נושאת, ובעזרת סקלפל חתכו קטע קטן מהקצה החתוך של עלה הכותרת. טפטפו טיפת מים על התכשיר. אם שכבת האפידרמיס התקפלה, ישרו אותה בעזרת מלקטת או מחט מתקן.
- ג. החזיקו את הזכוכית המכסה באלכסון כך שתהא טבולה בשולי טיפת המים. כסו בהדרגה את התכשיר שעל הזכוכית הנושאת. פעולה זו מצמצמת את לכידתן של בועות אוויר בין שתי הזכוכיות.
- ד. הניחו את התכשיר במקום המתאים על שולחן המיקרוסקופ. כוונו את המיקרוסקופ בעזרת הבורג הגס ושפרו את איכות התמונה בעזרת הבורג העדין.
- ה. תוך כדי הסתכלות דרך האוקולר, שנו את עוצמת התאורה/מצב הצמצם עד לקבלת עוצמת אור מיטבית.
- ו. חפשו בתכשיר אזור שבו ניתן להבחין בדופנות התאים.
- ז. העבירו אזור זה למרכז שדה הראייה ועברו להגדלה בינונית.
- ח. שפרו את איכות התמונה על ידי הכוונה של הבורג העדין. אם יש צורך עברו באופן דומה להגדלה גדולה. תוך הסתכלות בהגדלה בה ראיתם היטב, ציירו כמה תאים.

בציור הקפידו על:

- ציור בגודל מתאים (לא קטן מדי)
- רישום: כותרת לציור, ההגדלה בה התבוננתם בשעת הציור
- סימון ורישום חלקים שזיהיתם בתכשיר.

היכן נמצא הצבע המקנה לעלה הכותרת את צבעו האדום?

הכנת תכשיר של אפידרמיס מפלפל אדום

- א. בעזרת סכין קלפו פיסה קטנה מהאפידרמיס העליון של פלפל אדום.
- ב. הניחו את הפיסה על זכוכית נושאת, חתכו את החלק העבה שלה והרחיקו אותו.

- ג. טפטפו טיפת מים על התכשיר. אם שכבת האפידרמיס התקפלה, ישרו אותה בעזרת מלקטת או מחט מתקן. החזיקו את הזכוכית המכסה באלכסון כך שתהא טבולה בשולי טיפת המים.
- ד. כסו בהדרגה את התכשיר שעל הזכוכית הנושאת. פעולה זו מצמצמת את לכידתן של בועות אוויר בין שתי הזכוכיות.
- ה. הניחו את התכשיר במקום המתאים על שולחן המיקרוסקופ. כוונו את המיקרוסקופ בעזרת הבורג הגס ושפרו את איכות התמונה בעזרת הבורג העדין.
- ו. תוך כדי הסתכלות דרך האוקולר, שנו את עוצמת התאורה/מצב הצמצם עד לקבלת עוצמת אור מיטבית.
- ז. חפשו בתכשיר אזור שבו ניתן להבחין בדופנות התאים. העבירו אזור זה למרכז שדה הראייה ועברו להגדלה בינונית. שפרו את איכות התמונה על ידי הכוונה של הבורג העדין.
- ח. אם יש צורך עברו באופן דומה להגדלה גדולה.
- ט. תוך הסתכלות בהגדלה בה ראיתם היטב, ציירו כמה תאים.

בציור הקפידו על:

- ציור בגודל מתאים (לא קטן מדי)
- רישום: כותרת לציור, ההגדלה בה התבוננתם בשעת הציור
- סימון ורישום חלקים שזיהיתם בתכשיר
- 8. היכן נמצא הצבע המקנה לקליפת הפלפל את צבעה האדום?

תכשירים נוספים

- שערות בתחתית עלה זית
- סנדליות

נשימה בזרעים מונבטים בעיה 2 2019 – חלק א – הדגמה

בבעיה זו תבדוק תהליכים המתרחשים בזרעים ובנבטים.

חלק א – בדיקה של תהליך המתרחש בשורשונים של נבטי לוביה (מש)

בשתי מבחנות שעל שולחנך יש אגר.

במבחנה המסומנת "נבטים באגר" הונחו נבטים עם שורשון. האגר מכיל כמות גדולה של מים, לכן השורשונים המשיכו לצמוח בו. הנבטים לא ניצלו את החומרים האחרים שבאגר.

איור 1: נבט לוביה



א. לרשותך בקבוקון ובו תמיסת פנול אדום. באמצעות הטפי הוסף 6 טיפות של פנול אדום לכל אחת משתי המבחנות. העבר את שתי המבחנות לכוס חד-פעמית המסומנת "חלק א" שעל שולחנך.

לידיעתך 1:

- פנול אדום הוא חומר בוחן (אינדיקטור). בסביבה בסיסית צבעו ורוד-אדום, ובסביבה חומצית צבעו כתום-צהוב.
- פחמן דו-חמצני (CO_2) מגיב עם מים ונוצרת סביבה חומצית.

- רשום את השעה: _____.

- עליך להמתין לפחות 45 דקות עד לבדיקת התוצאות.

נשימה בזרעים מונבטים בעיה 1 2019 – חלק א – הדגמה

בבעיה זו תבדוק תהליכים המתרחשים בזרעים ובנבטים

חלק א – בדיקה של תהליך המתרחש בנבטי לוביה (מש) בנוכחות טטרזוליום

על שולחן שתי מבחנות מסומנות "טטרזוליום" ובהן תמיסה חסרת צבע של מלח טטרזוליום.

לידיעתך 1: טטרזוליום הוא חומר המאפשר לבדוק אם מתרחש תהליך נשימה תאית. בנוכחות תוצרים של תהליך הנשימה צבעו של הטטרזוליום הופך לוורוד-סגול.

- א. לבש את הכפפות שעל שולחן. באמצעות עט לרישום על זכוכית, רשום "נבטים" על אחת המבחנות המסומנות "טטרזוליום", ורשום "מורתחים" על המבחנה האחרת המסומנת "טטרזוליום".
- על שולחן שני כלים ובהם נבטים שהונבטו במשך יממה: כלי אחד המסומן "נבטי לוביה" וכלי נוסף המסומן "נבטי לוביה מורתחים", ובו נבטים של לוביה שהורתחו במשך כמה דקות.
- עליך להעביר נבטים למבחנות המסומנות. תוכל להיעזר במלקט (פינצטה) אך הימנע מפגיעה באזור השורש של הנבט (ראה איור 1).

איור 1: נבט לוביה



- שים לב: בחלק מן הנבטים קליפת הזרע הירוקה עדיין צמודה לזרע, ובחלק מהם הקליפה נשרה. קליפת הזרע אינה משפיעה על התהליך הנבדק, לכן תוכל להשתמש בנבטים עם קליפה או בלי קליפה.
- ב. העבר 5 נבטים מן הכלי "נבטי לוביה" למבחנה המסומנת "טטרזוליום" – נבטים, והעבר 5 נבטים מן הכלי "נבטי לוביה מורתחים" למבחנה המסומנת "טטרזוליום" – מורתחים. פקוק את המבחנות.
- סגור את הכלים שבהם נותרו הנבטים, כדי שלא יתייבשו.
 - ג. העבר את שתי המבחנות לכוס חד פעמית המסומנת "חלק א" שעל שולחן.
 - רשום את השעה _____.
 - עליך להמתין לפחות 45 דקות עד לבדיקת התוצאות. בזמן ההמתנה בצע את חלק ב.
 - להמשך העבודה לא צריך ללבוש כפפות, לכן הסר אותן כעת, והשלך אותן לכלי פסולת.

חלק ב — מעקב אחר תהליך המתרחש בזרעים ונבטים של לוביה — התנסות

שימו לב: בניסוי נכון רק 3 מערכות ניסוי: זרעי לוביה יבשים, נבטי לוביה וטיפול בקרה (בשונה מההוראות

בבגרות עצמה)

על שולחן 3 מבחנות סגורות. בכל אחת מן המבחנות יש אבקת בסיס הסידן- Ca(OH)_2 .
מעל האבקה מונחת פיסת צמר גפן שתפריד בין האבקה לבין הזרעים או הנבטים שיוכנסו למבחנה, אך תאפשר מעבר חופשי של גזים.

לידיעתך 2: אבקת בסיס הסידן מתרכבת עם הגז פחמן דו-חמצני (CO_2), ומתקבלת תרכובת מוצקה.

לרשותך 2 כלים ובהם זרעים או נבטים, כמפורט לפניך:

- כלי המסומן "זרעי לוביה יבשים".
- כלי המסומן "נבטי לוביה".

ד. באמצעות עט לרישום על זכוכית, רשום "יבשים" על אחת המבחנות שבהן אבקת בסיס הסידן, "נבטים" על המבחנה השנייה ו"בקרה" על המבחנה השלישית.

ה. העבר 25 זרעים יבשים למבחנה המסומנת "יבשים".

- החזר את המבחנה לכן המבחנות.

ו. חזור על הנחיות סעיף ה עם 25 נבטים והמבחנה המתאימה. למבחנה "בקרה" אל תוסיף דבר.

ז. פרוש על השולחן 3-4 מגבות נייר.

לפניך פיפטות. כל אחת מהן מחוברת לפקק.

- פקוק את המבחנה המסומנת "בקרה" באחד מן הפקקים המחוברים לפיפטה.

זוהי מערכת ניסוי (ראה איור 2).

איור 2: מערכת ניסוי



- הדק היטב ובזהירות את הפקק בתנועה סיבובית, והנח את המערכת על מגבות הנייר.

ח. פקוק את המבחנות המסומנות "יבשים", "נבטים" כדי להכין עוד 2 מערכות ניסוי על פי ההנחיות בסעיף ז.

ט. לרשותך כלי המסומן "מי ברז" — חלק ב' ותבנית אלומיניום. בדופן הפנימית של התבנית מסומנים קווים.

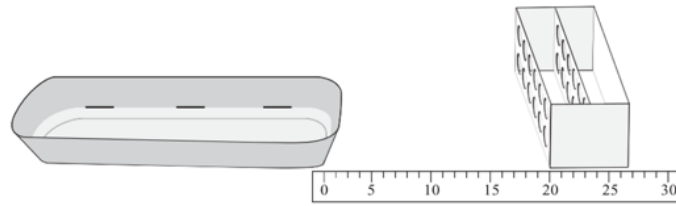
- מזוג מי ברז לתבנית עד לקווים המסומנים.

אם המים עברו את הקווים המסומנים, הוצא מעט מים באמצעות כוס חד-פעמית והחזר אותם לכלי

המסומן "מי ברז" — חלק ב'.

- הנח את כן המבחנות שכוב על צידו הרחב, במרחק של כ-20 ס"מ מן התבנית (ראה איור 3.א).

איור 3.א: הנחת כן המבחנות והתבנית



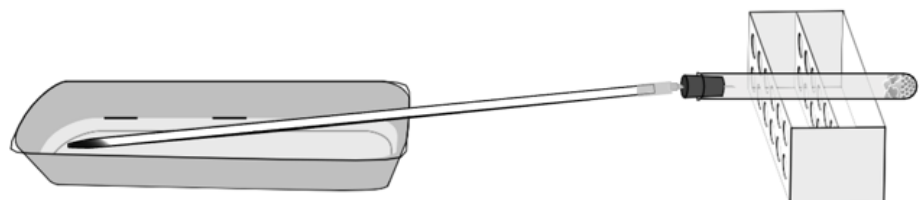
- י. בסעיף זה תתחיל לעבוד עם מערכות הניסוי שהכנת בסעיפים ח-ט.
- לפני שתמשיך בניסוי, קרא בעיון את ההנחיות בסעיף זה והתבונן באיורים 3.ב ו 3.ג.**
- לרשותך בקבוקון צבע המסומן "פנול אדום". הסר את הפקק מעל הבקבוקון.
- הרם ביד אחת את המבחנה של מערכת הניסוי "בקרה" כשאצבעותיך אוחזות בצינורית הגמישה. ביד האחרת החזק בהטיה באלכסון את בקבוקון הצבע (ראה איור 3.ב).
- טבול את קצה הפיפטה בנוזל האדום שבבקבוקון. לחץ באצבעותיך על הצינורית הגמישה, והרפה. פעולה זו תגרום לשאיבה של מעט נוזל אדום אל תוך הפיפטה.
- צבעו האדום של הנוזל יסייע לך להבחין בגובה הנוזל בפיפטה.

איור 3.ב: שאיבת נוזל בצבע אדום



- הנח את המבחנה על צידו הרחב של כן המבחנות, והצב את הפיפטה באלכסון בתוך התבנית, באופן שהנוזל האדום שבקצה יטבול במים שבתבנית (ראה איור 3.ג).

איור 3.ג: הנחת מערכת הניסוי



- יא. חזור על הנחיות סעיף יא עם שאר מערכות הניסוי, והנח אותן זו לצד זו ליד מערכת הניסוי "בקרה". שים לב:
- גובה הנוזל האדום בכל הפיפטות אין חייב להיות שווה.
- פקוק את הבקבוקון "פנול אדום".
- יב. כאשר הקצוות של ארבע הפיפטות טבולים בתוך המים, רשום את השעה _____.
- עליך להמתין 5 דקות להתייצבות המערכות.

- יג. כעבור 5 דקות מן השעה שרשמת בסעיף יג, ובלי להזיז את הפיפטות, סמן באמצעות עט לרישום על זכוכית על כל אחת מן הפיפטות קו בגובה הנוזל האדום.
- רשום את השעה _____ . זאת שעת התחלת הניסוי.
- יד. שים לב: אין להזיז את מערכות הניסוי או לגעת בהן במשך 10 דקות נוספות, ואין להדק שוב את הפקקים. לאחר שיחלפו 10 דקות תסמן שוב על כל אחת מן הפיפטות קו בגובה הנוזל האדום, ותמדוד באמצעות סרגל את המרחק שבין שני הקווים.
- בזמן ההמתנה קרא את "לידיעתך 3" וענה על שאלה 1.

לידיעתך 3:

- כל אחת ממערכות הניסוי היא מערכת סגורה שבה תזוזת הנוזל בפיפטת נגרמת עקב שינוי בנפח הגזים. כאשר נפח הגזים במערכת יורד, הנוזל האדום שבפיפטת זו לכיוון הפקק של המבחנה.
- הגז פחמן דו-חמצני (CO_2) אינו משפיע על נפח הגזים במערכת, מכיוון שהוא מתרכב עם בסיס הסידן שבתחתית המבחנה ויוצר תרכובת מוצקה שהנפח שלה זניח.
- שינוי בטמפרטורת החדר עשוי להשפיע על נפח הגזים שבמערכת ולגרום לתזוזת הנוזל.

ענה על שאלה 1.

- א. הכן במחברתך טבלה שבה תסכם את הניסוי (ובו 3 מערכות הניסוי) ואת התוצאות.
- ב. כתוב כותרות מתאימות לטבלה שבמחברתך ולעמודות שבה.

טו. כעבור 10 דקות לפחות מן השעה שרשמת בסעיף יד, סמן על כל אחת מן הפיפטות את קו הגובה הסופי שהנוזל האדום הגיע אליו.

- כדי שתוכל לדעת שקו זה מסמן את גובה הנוזל האדום בסוף הניסוי, הוסף עיגול קטן ליד הקו.

לדוגמה: ●—

שים לב: ייתכן שבאחת המערכות (או ביותר מאחת), זו הנוזל אחורה (בכיוון הפוך לפקק של המבחנה). גם במקרה זה סמן את קו הגובה הסופי של הנוזל.

טז. הורד מכן המבחנות את 3 המבחנות המחוברות לפיפטות, והנח אותן על מגבות הנייר שעל השולחן.

- באמצעות סרגל מדוד בכל אחת מן הפיפטות את המרחק מן הקו ההתחלתי (שסימנת בתחילת הניסוי בסעיף יג) עד הקו הסופי (שסימנת בסעיף טו).

- רשום את תוצאות המדידות בטבלה שבמחברתך. אם הנוזל זו אחורה (בכיוון הפוך לפקק של המבחנה, הוסף את הסימן "—" (מינוס) ליד התוצאה שרשמת.

ההשפעה של טמפרטורה על נשימה בנבטי לוביה, 2026 בעיה 3 חלק ב – הדגמה

על השולחן:

- נבטים של לוביה (מש) בני שלושה ימים.
- שלושה מלבני רשת מגולגלים ומהודקים בקצה אחד.
- מד טמפרטורה
- שלוש כוסות המסומנות "אמבט א", "אמבט ב", "אמבט ג"
- כלי המסומן "מים לאמבט"
- צלחת מרופדת במגבת נייר לחה
- מלקטת (פינצטה), מטוש (מקלון ובקצהו צמר גפן), כפית

- סמנו שש מבחנות "א", "א1", "ב", "ב1", "ג", "ג1" בחלק העליון, צמוד לשפת המבחנה.
- באמצעות הפיטה המסומנת A העבירו 2 מ"ל "תמיסה A" לכל אחת מן המבחנות א, א1, ב, ב1, ג, ג1.
- הוסיפו טיפה אחת של ברומותימול כחול לכל אחת מן המבחנות.
- ספרו 15 נבטי לוביה והניחו אותם ליד הסימון "א" בצלחת.
- הערה: לנבטים יש קליפת זרע בצבע ירוק, אין צורך להסיר אותה. אם הקליפה נשרה, השאירו אותה בכלי.
- חזרו על פעולה זו עוד פעמיים והניחו כל קבוצת נבטים על יד הסימונים "ב", "ג" בצלחת.
- הניחו לפניכם מלבן רשת אחד.

איור 1: נבטי לוביה ברשת



איור 2: סגירת הרשת



איור 3: המיקום במבחנה של הרשת ובה הנבטים



- בעזרת הכפית העבירו את הנבטים מאזור "א" בצלחת אל תוך הרשת.
- פזרו את הנבטים לכל אורך הרשת (איור 1).
- העבירו את הרשת ובה הנבטים לאזור "א" בצלחת.
- בצעו את ההנחיות בסעיף ח עם הנבטים שבאזורים "ב" ו"ג" בצלחת. העבירו את הרשתות עם הנבטים לאזורים "ב", "ג" בצלחת, בהתאמה.
- סגרו את הרשת המונחת באזור "א" בצלחת בעזרת האצבעות לצורת גליל (איור 2).
- הכניסו את הקצה הסגור של הרשת למבחנה "א". דחפו אותה לתוך המבחנה עד שהקצה העליון של הרשת יהיה בגובה של פתח המבחנה (איור 3). אפשר להיעזר במטוש כדי לדחוף את הרשת לתוך המבחנה.
- הניחו את המבחנה בבכך המבחנות.
- בצעו את ההנחיות שבסעיף י עם הרשתות ובהן הנבטים שהונחו בצלחת באזורים "ב", "ג" ועם מבחנות "ב", "ג" בהתאמה.
- למבחנות א1, ב1, ג1 אל תכניסו נבטים.
- פקקו את כל שש המבחנות.
- רשמו את צבע התמיסה שהתקבל בכל מבחנה:

מבחנה א:	_____	מבחנה א1:	_____
מבחנה ב:	_____	מבחנה ב1:	_____
מבחנה ג:	_____	מבחנה ג1:	_____

הכנת אמבטים:

יב. עליכם להכין שלושה אמבטי מים בטווחי הטמפרטורות האלה:

אמבט א: 50°C - 45°C

אמבט ב: 25°C - 20°C

אמבט ג: 10°C - 5°C

יג. עליכם להכין אמבט מים חמים בטמפרטורה בטווח של 50°C - 45°C .

שימו לב: כדי לייצב את אמבט המים, הקפידו להציב את מד הטמפרטורה באמבט רק לאחר מזיגת המים.

- בקשו מן המורה מלווה המעבדה למזוג מים חמים לכוס המסומנת "אמבט א" עד לקו התחתון המסומן בה

- העבירו מים מן הכלי "מים לאמבט" לכוס המסומנת "אמבט א" עד לקו העליון המסומן בה.

- הקפידו שגובה המים בכוס "אמבט א" לא יעבור את הקו המסומן.

יד. לאמבט ב מזוג מים מן הכלי "מים לאמבט" עד לקו המסומן. מדדו את הטמפרטורה של המים באמבט ב.

רשמו את הטמפרטורה: _____.

טו. בקשו מן המורה מלווה המעבדה חמש קוביות קרח. הניחו את קוביות הקרח באמבט ג, ומזוגו לתוכו מים מן הכלי

המסומן "מים לאמבט" עד לקו המסומן. ודאו שהטמפרטורה של המים באמבט היא בטווח של 10°C - 5°C .

רשמו את הטמפרטורה: _____.

זז.

- הציבו את מבחנות א' ו-1 באמבט א.

- הציבו את מבחנות ב' ו-1 באמבט ב.

- הציבו את מבחנות ג' ו-1 באמבט ג.

- ודאו שהטמפרטורות בכל שלושת האמבטים הן בטווח המתאים

- רשמו את השעה _____, והמתינו 10 דקות

- בדקו שהסימון על המבחנות לא נמחק

- בזמן ההמתנה בצעו את ההנחיות בסעיף יז.

הערה: בזמן ההמתנה טמפרטורת המים באמבטים תשתנה. אין צורך למדוד שוב את טמפרטורת המים.

יז. הכינו במחברת טבלה 2 כדי לסכם בה את מערך הניסוי (סעיפים ו-כא). הוסיפו לטבלה עוד שתי עמודות לרישום

תוצאות הניסוי.

יח. כעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף טז הוציאו את כל המבחנות מן האמבטים והחזיקו אותן בשתי

ידיים. טלטלו בעדינות את כל המבחנות במשך כ-20 שניות. והעבירו אותן לכן המבחנות.

- פתחו את מבחנה א.

- הוציאו את הרשת ובה הנבטים בעזרת המלקטת. פקקו מייד את המבחנה

- הניחו את הרשת על הצלחת.

- בצעו את ההנחיות שבסעיף זה עם המבחנות ב, ג.

יט. בדקו את צבע התמיסה שהתקבל בכל אחת מן המבחנות על רקע דף הנייר הלבן שברשותכם. רשמו את הצבעים

בעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברת.

קראו את ההנחיות בסעיף כ עד סופן ורק אז התחילו לבצע אותן.

כ. עליכם להוסיף תמיסת "NaOH" למבחנות א, ב, ג בלבד. עשו זאת כך:

טפטפו למבחנה א טיפה אחת של תמיסה מן הבקבוקון המסומן "NaOH לחלק ב" עד שצבע הנוזל

במבחנה א יהיה דומה ככל האפשר לצבע הנוזל במבחנה א1. ספרו את מספר הטיפות שנדרשו לשם כך. לאחר

הוספת כל טיפה טלטלו מעט את המבחנה.

- התבוננו בצבע התמיסה על רקע דף הנייר הלבן שברשותכם. כאשר צבע הנוזל במבחנה א נעשה דומה לצבע הנוזל במבחנה א1 ונשאר יציב למשך 10 שניות, פקקו את המבחנה והעבירו אותה לכן המבחנות.
- אם צבע הנוזל במבחנה א עדיין משתנה, המשיכו לטפטף תמיסת NaOH ולספור את הטיפות עד שיתקבל צבע יציב שאינו משתנה במשך 10 שניות טיטריציה
- אם הוספתם 30 טיפות ועדיין צבע הנוזל במבחנה א אינו דומה לצבע הנוזל במבחנה א1, הפסיקו לטפטף.
- כא. רשמו בעמודה המתאימה בטבלה 2 שבמחברת את סך מספר הטיפות של תמיסת NaOH שהוספתם למבחנה א.
- כב. בצעו את ההנחיות שבסעיף כ, עם מבחנות ב, ב1, ועם מבחנות ג, ג1 בהתאמה.

ענו על שאלות 28 - 33

28. כתבו כותרת לטבלה 2 שבמחברת.
כתבו כותרות לעמודות.
29. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?
מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכתם בחלק ב?
30. הסבירו את התוצאות שהתקבלו במבחנות א, ב, ג. בהסבר התבססו על התוצאות המוצגות בטבלה 2 שבמחברת.
בתשובתכם התייחסו גם לשיטת המדידה.
- מבחנות א1, ב1, ג1 הן טיפולי בקרה. הסבירו מהי החשיבות של טיפולי בקרה אלה במערך הניסוי שערכתם.
31. א. ציינו שני גורמים שנשמרו קבועים במערך הניסוי שערכתם.
ב. בחרו באחד מן הגורמים הקבועים שציננתם, והסבירו מדוע חשוב שדווקא הגורם הזה יהיה גורם קבוע במערך הניסוי שביצעתם בחלק ב.
32. בניסוי שערכתם בחלק ב השתמשתם בתמיסת NaOH בריכוז 0.005M.
א. תלמיד הוסיף 40 מ"ל מים ל 10 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.1M. חשבו מהו ריכוז התמיסה המהולה.
פרטו את החישוב במחברת.
- ב. תלמיד ערך את אותו הניסוי שאתם ערכתם בחלק ב. במהלך הניסוי, כשהגיע לסעיף כ, הוא השתמש בתמיסת NaOH בריכוז שחישבתם בשאלה 32א. הוא טפטף את התמיסה למבחנה א, וספר את מספר הטיפות שנדרשו לו לקבלת צבע יציב.
- לדעתכם, האם נדרשו לו יותר טיפות, פחות טיפות או אותו מספר טיפות בהשוואה למספר הטיפות שנדרשו לכם? נמקו את תשובתכם.
33. הסבירו מדוע חשוב בכל טיפול להשתמש ב 15 נבטים של לוביה ואי אפשר להסתפק בנבט אחד בלבד.

מיקרוביולוגיה - מעובד על-פי ד"ר מיכל מנדלוביץ

הנחיות לפני העבודה במעבדה

- * במהלך העבודה עם חיידקים יש ללבוש חלוק ולשתמש בכפפות
- * לפני העבודה ועם סיומה יש לנקות את השולחן באתנול 70%
- * יש להרחיק את האתנול מהשולחן לפני תחילת העבודה באש גלויה
- * יש להכין שני פחי איסוף: פח לאיסוף חומר ביולוגי ופח לאיסוף כלים
- * לעבודה סטרילית יש להכין בונזן / גזייה וגפרורים

זריעת חיידקים על מצע מוצק

זריעת חיידקים על מצע מוצק נעשית בדרך כלל לאחת משתי מטרות: קבלת מרבד אחיד של חיידקים- זריעת מרבד, או קבלת מושבות בודדות הניתנות לזיהוי וספירה- זריעת בידוד.

זריעה לקבלת מרבד צפוף של חיידקים – זריעת מרבד (זריעת דשא)

זריעה היוצרת מרבד צפוף של חיידקים על הצלחת, הנראה כציפוי עכור על פני כל הצלחת. המטרה של זריעת מרבד (דשא) היא פיזור החיידקים באופן אחיד על פני קרקע המזון שבצלחת. פיזור החיידקים נעשה בעזרת מקל דריגלסקי או מטוש. השימוש במקל דריגלסקי עדיף על השימוש במטוש. זריעת מרבד משמשת בעיקר בניסויים בהם בודקים השפעה מעכבת של חומר על גידול חיידקים בשיטת הדיפוזיה באגר.

הערה: בעת שימוש במקל דריגלסקי או מטוש, חשוב לשים לב:

- הוצאה נכונה של מקל דריגלסקי/מטוש מהאריזה (מצד הידית).
- עם סיום העבודה השלכת מקל הדריגלסקי / מטוש לכלי האיסוף של הפסולת הביולוגית.

ניתן להשתמש באותו מקל דריגלסקי לפיזור החיידקים על מספר צלחות בזו אחר זו, בתנאי שמדובר באותם חיידקים, באותו מיהול או כאשר עובדים עם ריכוזים הולכים ועולים של תרבית חיידקים.

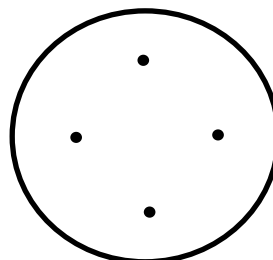
מהלך העבודה:

זריעת מרבד חיידקים *Bacillus Subtilis* / *E. coli* על צלחות NA

- רשמו על תחתית הצלחת את שמכם ואת שם החיידק.

I. באמצעות פיפטה סטרילית שאבו 0.1 מ"ל מתרחיף החיידקים וטפטפו על האגר שבצלחת. פזרו את הטיפה על פני הצלחת בעזרת מקל דריגלסקי, תוך כדי סיבוב הצלחת. הניחו לנוזל להיספג באגר במשך כ-10 דקות.

II. הנחת הדסקיות: באמצעות פינצטה סטרילית, הניחו את הדסקיות על הצלחת במרחק שווה זו מזו (ראו איור).



הדגירו את הצלחות ב-37°C למשך לילה.

- ניתן להשתמש בדסקיות מוכנות של אנטיביוטיקה מסוגים שונים:

התרופה	כמות התרופה בכל דסקית
טרציקלין	30 מיקרוגרם
אמוקסיצילין (מוקסיפן)	30 מיקרוגרם
פניצילין	10 יחידות בינלאומיות
סולפה	סולפה מאטואוקסזול 23.75 מיקרוגרם, טרימאטופריס 1.25 מיקרוגרם

- ניתן גם לבדוק השפעה של חומרים שונים בשיטה זו, באמצעות דסקיות שנכין במעבדה, לפי הפירוט הבא:

1. צרו דסקיות תלת שכבתיות של נייר סינון על ידי חירור של 3 שכבות נייר סינון ביחד.
2. טבלו את הדסקיות התלת שכבתיות בחומר הנבדק, הוציאו אותן והניחו להן להתייבש כעשר דקות בצלחת נקייה.
3. סמנו על תחתית הצלחת עליה נזרעו החיידקים היכן יונחו הדסקיות ומה תכיל כל קבוצת דסקיות.
4. הניחו את קבוצות הדסקיות כל אחת במקומה.
5. הדגירו את החיידקים למשך לילה בטמפרטורה המתאימה לחיידקים שזרעתם.

III. בדיקת תוצאות (למחרת):

- בדקו צמיחה של מרבד חיידקים.

אם החומר הנבדק אכן עיכב את גידול החיידקים, תיראו מסביב לדסקיות הילה צלולה, שהיא אזור העיכוב.

- מדדו את קוטר אזור העיכוב שהתקבל סביב כל אחת מהדסקיות ורשמו את התוצאות.

יש לזכור ששיטה זו לבדיקת עיכוב של חומרים על צמיחת חיידקים, יעילה רק בעבודה עם חומרים שעוברים בדיפוזיה יעילה באגר. לא ניתן למדוד בשיטה זו את השפעתם של חומרים צמיגים, חומרים שאינם מסיסים במים וכדומה. כמו כן יש להבין שגודלו של אזור העיכוב תלוי לא רק במידת רגישות החיידקים לחומר אלא גם בריכוז החומר וביעילות הדיפוזיה שלו במים.

הנחיות עם סיום העבודה במעבדה למיקרוביולוגיה

בסיום העבודה המיקרוביולוגית חשוב לעקר/לחטא את כל התמיסות, הכלים והמשטחים איתם עבדנו.

ניתן לעקר את הכלים והתמיסות באוטוקלב או חיטוי באמצעות השרייה באקונומיקה

עיקור באוטוקלב

- א. אספו את כל הנוזלים המכילים חיידקים לבקבוק. שימו לב! גם בשלב זה אין למלא את הבקבוק יותר מ2/3 מנפחו.
- ב. אספו את כל הצלחות המכילות חיידקים ואת הכלים החד פעמיים המזוהמים לשקית מיוחדת המתאימה לאוטוקלב.
- ג. הכניסו לאוטוקלב את הכלי ובו הנוזלים שאספתם (סעיף 1), את השקית (סעיף 2), ואת כל שאר הכלים שהזדהמו בזמן העבודה.

ד. הפעילו את האוטוקלב על-פי הוראות היצרן.

ה. לאחר הטיפול באוטוקלב, השליכו את הפסולת המוצקה לפח האשפה, שפכו את הנוזלים לביוב ושטפו את הכלים לשימוש חוזר.

חיטוי בעזרת אקונומיקה

יש להקפיד על שימוש בכפפות ומשקפי מגן כדי להגן על הגוף (והבגדים) מנזקי האקונומיקה.

לחיטוי הנוזלים:

- א. אספו את כל הנוזלים המכילים חיידקים לבקבוק בעל שנתות.
- ב. מדדו את נפח הנוזלים המזוהמים והוסיפו עשירית הנפח אקונומיקה.
- ג. המתינו לפחות 20 דקות ושפכו לביוב.

לחיטוי הכלים:

- ד. הכינו דלי עם נפח גדול של אקונומיקה מהולה פי 10.
- ה. הכניסו לדלי צלחות פטרי שגדלו עליהן חיידקים לאחר שהסרתם מהן את המכסה.
- ו. הכניסו לדלי כלים שהזדהמו בזמן העבודה.
- ז. לאחר השרייה של לילה, שפכו את הנוזלים לביוב והשליכו את הפסולת המוצקה לפח האשפה. שטפו את הכלים במים לשימוש חוזר.

חיטוי משטח העבודה

- א. צקו על משטח העבודה מעט תמיסת אתנול בריכוז 70% (לא 100%!): הקפידו שלא יהיה מקור אש בקרבת מקום.
- ב. פזרו את האתנול על כל המשטח והניחו לו להתנדף.

פעילות עמילאז במיצוי מנבטי חיטה

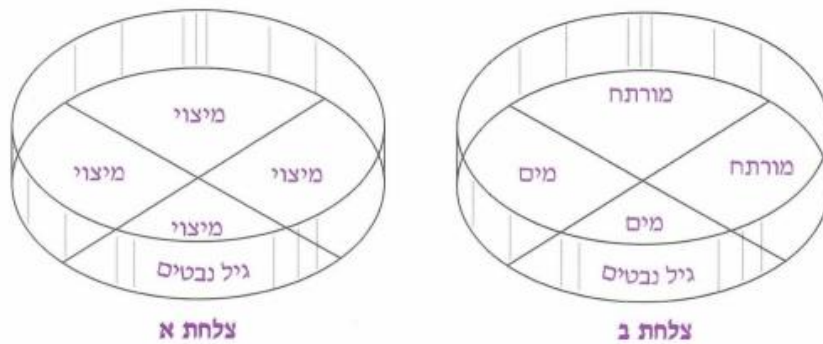
פעילות עמילאז במיצוי מנבטי חיטה – תיאור הניסוי וסרטון

הכנת מיצוי מהנבטים

- א. לרשותכם כלי ובו נבטי חיטה שהונבטו לפני _____ ימים.
בחרו 40 נבטים והסירו מהם את השורשון ואת הנצרון. העבירו את שאריות הזרעים למכתש וכתשו אותם במשך כדקה. הוסיפו 10 מ"ל מים מזוקקים וכתשו במשך דקה נוספת.
- ב. קבעו את פיית המשפך במבחנה והניחו בו פיסת גזה (10 שכבות). העבירו אל המשפך את עיסת הזרעים והנוזל שבמכתש והמתינו עד שרוב הנוזל יסתכן למבחנה. אין לסחוט את הרסק.
התסנין הראשוני שקיבלתם במבחנה מכיל גם עמילן. להמשך הניסוי יש להכין תסנין שאינו מכיל עמילן.
הרחקת עמילן מהתסנין הראשוני
אם ברשותכם צנטריפוגה, המשיכו את העבודה על פי סעיפים ג – ד.
אם אין ברשותכם מכשיר צנטריפוגה, המשיכו את העבודה על פי סעיפים ה – ו.
- ג. העבירו את התסנין הראשוני לשתי מבחנות מתאימות לצנטריפוגה.
- סרכזו את התסנין במשך 5 דקות במהירות כ- 5000 rpm. העמילן שוקע בתחתית מבחנה.
שימו לב: אין לערבב את תכולת המבחנות לאחר הסרכוז, ואין לגעת עם קצה הפיטה במשקע העמילן שבמבחנות.
- ד. רשמו על מבחנה "תסנין".
- באמצעות פיפטת פסטר שאבו את הנוזל העליון שבשתי המבחנות והעבירו אותו אל המבחנה המסומנת "תסנין".
להמשך הניסוי עברו לסעיף ז.
- ה. השליכו את הגזה ושטפו היטב את המשפך. שימו במשפך נייר סינון הרטיבו את נייר הסינון על ידי טפטוף 5 - 6 טיפות מים. רשמו על שתי מבחנות קטנות: 1, 2.
הניחו את המשפך עם נייר הסינון על מבחנה 1 וסננו לתוכה את התסנין הראשוני שקיבלתם.
לאחר שהצטברו כ-10 טיפות במבחנה 1, העבירו את המשפך עם נייר הסינון שבו, למבחנה 2 והמשיכו לסנן.
- ו. הוציאו בעזרת פיפטת פסטר טיפה מהתסנין שבמבחנה 1 והעבירו אותה אל זכוכית נושאת.
טפטפו טיפת יוד על טיפת התסנין.
אם לא התקבל צבע כחול-שחור - אין בתסנין עמילן והתסנין מוכן להמשך ביצוע הניסוי.
אם עדיין יש עמילן בתסנין – קחו פיסה נוספת של נייר סינון הרטיבו אותה על ידי טפטוף כמה טיפות מים וסננו שנית את התסנין למבחנה נוספת.
בדקו שוב את התסנין אם יש בו עמילן.
רק לאחר הרחקת העמילן שבתסנין תוכלו לעבור לשלב הבא בניסוי.

הנחת דסקיות טבולות בתסנין על אגר עמילן

- ז. ברשותכם צלחת פטרי ובה אגר עמילן.
רשמו על המכסה של הצלחת את שמכם ואת "גיל" הנבטים שברשותכם (ה"גיל" הוא מספר הימים שרשמתם בסעיף א). הפכו את הצלחת וסמנו על תחתית כל אחת בהתאם לצלחת א באיור.



- ח. על שולחנכם כלי ובו דסקיות נייר סינון.
באמצעות מלקטת קחו דסקית נייר (שימו לב שהנך לוקח רק דסקית אחת).
טבלו את הדסקית בתסנין (חסר עמילן) שבמבחנה "תסנין".
הוציאו את הדסקית כשהיא צמודה לשולי המבחנה. אפשרו לעודף הנוזל לחזור למבחנה.
הצמידו בעדינות, בעזרת המלקטת, את דסקית הנייר על פני האגר שבצלחת א במרכזה של אחת מהגזרות עליה רשמתם "מיצוי".
ט. חזרו על ההוראות עם 3 דסקיות נוספות.
שימו לב: כדי להפחית את אפשרות זיהום האגר שבצלחות, השתדלו לעבוד בזריזות ולכסות כל צלחת מיד לאחר שהנחתם בה את הדסקית.

הנחת דסקיות טבולות בתסנין מורתי ובמים על אגר עמילן – הדגמה

- י. אם סרכזתם את התסנין בצנטריפוגה, העבירו מעט מהתסנין שנותר במבחנה "תסנין" למבחנה קטנה ורשמו עליה 1.
יא. הכינו אמבט מים רותחים.
הכניסו את מבחנה 1 (שהכנתם בסעיף ו או בסעיף ט) המכילה מעט תסנין לתוך אמבט המים הרותחים והניחו לתסנין לרתוח במשך כ-5 דקות. אם יש במבחנה משקעים של חלבונים שעברו דנטורציה, סננו שוב את התסנין המורתי.
יב. שטפו היטב את המלקטת היטב במים ונגבו אותה. טבלו דסקית בתסנין המורתי והוציאו אותה מהמבחנה כפי שעשיתם בסעיפים הקודמים. הצמידו את הדסקית במרכז הגזרה שבה רשמתם "מורתי". חזרו על ההוראות עם דסקית נוספת.
יג. שטפו היטב את המלקטת.
טבלו דסקית במים מזוקקים והוציאו אותה מהכלי כפי שעשיתם בסעיפים הקודמים.
הצמידו את הדסקית במרכז הגזרה שבה רשמתם "מים". חזרו על ההוראות עם דסקית נוספת.
יד. הכניסו את הצלחות כשהן הפוכות לאינקובטור בטמפרטורה של $35^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ למשך כ-24 שעות. אם אין אפשרות לבדוק תוצאות לאחר 24 שעות, אפשר לשמור את הצלחות במקרר.

בדיקת תוצאות

- הסירו בעזרת מלקטת את דסקיות הנייר שבצלחות.
הציפו את פני האגר בתמיסת יוד. המתינו כ-30 שניות, ושפכו את עודף הנוזל.
מדדו ורשמו את קוטר האזור הבלתי צבוע.

ההשפעה של תמיסת דבש על תמיסת עמילן, 2026 ניסוי 4

לידיעתכם 1:

הדבש מורכב ברובו מסוכרים, בעיקר מן החד-סוכרים גלוקוז ופרוקטוז. הדבש עשיר גם במגוון של חומרים פעילים ביולוגית ובהם אנזימים שונים, שמקורם בגוף הדבורה.

על השולחן

- תמיסת דבש מהולה שריכוזה 21%, בכלי המסומן "תמיסת דבש 21%".
- 6 מ"ל תמיסת האנזים עמילאז במבחנה המסומנת "עמילאז".
- תמיסת עמילן בכלי המסומן "עמילן".
- תמיסת יוד בבקבוקון טפי המסומן "יוד".
- מים מזוקקים בכלי המסומן "מים מזוקקים".
- שתי כוסות חד-פעמיות הנתונות זו בזו. הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים". אין להפריד בין שתי הכוסות.
- כלי ובו מי ברז המסומן "מי ברז לאמבט".
- מד טמפרטורה
- מבחנות ריקות, פקקים ופיפטות.

לידיעתכם 2:

- עמילן הוא רבסוכר. האנזים עמילאז מזרז פירוק עמילן לדו-סוכרים ולחד-סוכרים.
- הצבע של תמיסת יוד הוא צהוב-כתום. בתגובה בין עמילן לבין יוד צבע התמיסה משתנה לכחול או לשחור. תמיסת יוד אינה מגיבה עם חד-סוכרים ודו-סוכרים.

חלק א – הכרת שיטת המדידה באמצעות תמיסת יוד

- רשמו "א" בחלק העליון של המבחנה המסומנת "עמילאז", צמוד לשפת המבחנה.
- רשמו "ב", "ג" בחלק העליון של שתי מבחנות ריקות, צמוד לשפת המבחנה.
- רשמו "דבש" על פיפטה של 10 מ"ל. רשמו "מים" על פיפטה כזאת נוספת.
- רשמו "עמילן" על פיפטה של 1 מ"ל.
- באמצעות הפיפטות המתאימות העבירו מים מזוקקים ואת התמיסות דבש ועמילן למבחנות א, ב, ג, על פי המפורט בטבלה 1.

טבלה 1: השפעת עמילאז ודבש על עמילן

7	6	5	4	3	2	1	המבחנה
הימצאות עמילן (+ / -)	צבע התמיסה לאחר הוספת יוד (כחול / צהוב בהיר / חסר צבע)	צבע התמיסה לאחר השריה באמבט (צהוב בהיר / חסר צבע)	נפח תמיסת עמילן (מ"ל)	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח דבש בריכוז 21% (מ"ל)	נפח תמיסת עמילאז (מ"ל)	
			1	-	-	6	א
			1	-	6	-	ב
			1	6	-	-	ג

- פקקו היטב את שלוש המבחנות, והפכו אותן פעמיים כדי לערבב את תכולתן.

עליכם להכין אמבט מים בטמפרטורה בטווח של 45°C – 50°C בכוס החד-פעמית הנתונה בתוך הכוס המסומנת "אמבט מים" (בלי להפריד בין הכוסות).

שימו לב: כדי לייצב את אמבט המים, הציבו את מד הטמפרטורה באמבט רק לאחר מזיגת המים החמים.

ד. בקשו מן המורה מלווה המעבדה למזוג מים חמים לכוס הפנימית עד גובה הקו המסומן בה.

- לקבלת מים בטמפרטורה בטווח הרצוי מדדו את הטמפרטורה של המים, ולפי הצורך הוסיפו לאמבט בהדרגה מים מן הכלי המסומן "מי ברז לאמבט". ערבבו את המים באמצעות מד הטמפרטורה.

- כשהטמפרטורה של המים היא בטווח הרצוי, הניחו את מד הטמפרטורה על השולחן.

ה. העבירו את שלוש המבחנות לאמבט.

- רשמו את השעה _____, והמתינו 7 דקות.

הערה: בזמן ההמתנה תרד טמפרטורת המים. אין צורך למדוד שוב את טמפרטורת המים.

ו. בזמן ההמתנה העתיקו למחברת את טבלה 1.

ז. כעבור 7 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף ה, הוציאו את המבחנות מן האמבט, והניחו אותן בכך המבחנות.

ח. התבוננו בצבע של התמיסות במבחנות, ורשמו בטבלה שבמחברת את צבע התמיסות (עמודה 5).

ט. הסירו את הפקקים מן המבחנות.

- הוסיפו לכל אחת מן המבחנות טיפה אחת של תמיסת יוד, פקקו שוב היטב את המבחנות, הפכו אותן פעמיים

כדי לערבב את תכולתן, והמתינו דקה אחת.

ענו על שאלות 37-39

37 א. התבוננו בצבעי התמיסות שהתקבלו במבחנות

על פי תצפיותיכם, השלימו את עמודות 6 ו-7 בטבלה שבמחברת.

ב. על סמך התוצאה שהתקבלה במבחנה א, מה אפשר להסיק בנוגע לדבש מן התוצאה שהתקבלה במבחנה ב? נמקו את תשובתכם. התבססו על המידע בקטעים "לידיעתכם 1" ו"לידיעתכם 2".

38. הטיפול במבחנה ג הוא טיפול בקרה.

הסבירו מדוע חשוב לכלול את טיפול הבקרה הזה בחלק א של הניסוי.

39. תלמיד הציע להרחיב תמיסת דבש מהולה, לקרר אותה לטמפרטורת החדר, לאחר מכן להוסיף לה עמילן,

להשרות בטמפרטורה בטווח של 45°C – 50°C במשך 7 דקות, ולהוסיף יוד.

שערו מה צפוי להיות צבע התמיסה לאחר הוספת היוד. נמקו את תשובתכם.

י. העבירו לכלי האיסוף את מבחנות א, ב, ג והפקקים שלהן.

- שפכו לכלי הפסולת את המים שבאמבט המים שהכנתם.

חלק ב – השפעת ריכוז דבש על תמיסת עמילן

יא. סמנו ארבע מבחנות "1", "2", "3", "4" בחלק העליון, צמוד לשפת המבחנה.

- ערבבו קלות את תמיסת הדבש באמצעות הפיטה המסומנת "דבש".

- באמצעות הפיטות המתאימות העבירו דבש ומים מזוקקים כמפורט בטבלה 2.

טבלה 2

המבחנה	נפח הדבש בריכוז 21% (מ"ל)	נפח המים המזוקקים (מ"ל)
1	6	0
2	4	2
3	2	4
4	0	6

עליכם להכין שוב אמבט מים בטמפרטורה בטווח של $50^{\circ}\text{C}-45^{\circ}\text{C}$ בכוס חד-פעמית הנתונה בתוך הכוס המסומנת "אמבט מים" (בלי להפריד בין הכוסות).

- יב. בקשו מן המורה מלווה המעבדה למזוג מים חמים לכוס הפנימית עד גובה הקו המסומן בה.
 - לקבלת מים בטמפרטורה בטווח הרצוי מדדו את הטמפרטורה של המים, ולפי הצורך הוסיפו לאמבט בהדרגה מים מן הכלי המסומן "מי ברז לאמבט." ערבבו את המים באמצעות מד הטמפרטורה.
 - כשהטמפרטורה של המים היא בטווח הרצוי, הניחו את מד הטמפרטורה על השולח.
 - יג. באמצעות הפיפטה "עמילן" העבירו 1 מ"ל תמיסת עמילן לכל אחת מן המבחנות: 1, 2, 3, 4.
 - פקקו היטב את ארבע המבחנות והפכו אותן פעמיים כדי לערבב את תכולתן.
 - העבירו את ארבע המבחנות לאמבט.
 - רשמו את השעה _____ והמתינו 10 דקות.
- בזמן ההמתנה ענו על שאלה 40.
40. שבו את ריכוז תמיסת הדבש בכל אחת מן המבחנות 1, 2, 3, 4. רשמו את תוצאות החישובים במחברת.
- פרט** במחברת את אופן החישוב של ריכוז תמיסת הדבש במבחנה 2.
- שימו לב: הריכוז ההתחלתי של תמיסת הדבש שהשתמשתם בה להכנת התמיסות המהולות הוא 21%, והנפח הסופי של התמיסה בכל אחת מן המבחנות הוא 7 מ"ל.

- כעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף יג, הוציאו את המבחנות מן האמבט, והניחו אותן בכך המבחנות.
- יד. הסירו את הפקקים מן המבחנות.
- הוסיפו לכל אחת מן המבחנות טיפה אחת של תמיסת יוד, פקקו שוב היטב את המבחנות, והפכו אותן פעמיים כדי לערבב את תכולתן.
- לאחר ערבוב התמיסות במבחנות, המתינו עד שהצבע במבחנה 1 חוזר להיות צהוב בהיר, אך לא יותר מדקה אחת.
- טו. התבוננו בצבעים שהתקבלו במבחנות 2, 3, 4, וציינו את הצבע שהתקבל בכל מבחנה.
- בחרו מבין הצבעים האלה: צהוב בהיר, כחול בהיר, כחול כהה, כחול-שחור.
- מבחנה 1: _____ מבחנה 2: _____
- מבחנה 3: _____ מבחנה 4: _____
- הערה: ייתכן שהצבע ישתנה עם הזמן, אין צורך לשנות את מה שכתבתם בסעיף זה.

ענו על שאלה 41.

41. א. הכינו במחברת טבלה 3 לסיכום מערך הניסוי שביצעתם בחלק ב ותוצאותיו (סעיפים יא-טז),
- הוסיפו לטבלה עמודה והעתיקו אליה את תוצאות החישובים של ריכוז תמיסת הדבש (שאלה 40).
- הוסיפו לטבלה עוד שתי עמודות: אחת לרישום הצבע לאחר הוספת יוד ואחת לרישום הכמות היחסית של עמילן.

- ג. השלימו בטבלה שבמחברת בעמודה המתאימה את הצבע שהתקבל בכל אחת מן המבחנות (סעיף טז)
- היעזרו בטבלה 4 שלפניכם, כדי לקבוע מהי הכמות היחסית של עמילן (מ' 0 עד 3), לפי הצבע שהתקבל בכל אחת מן המבחנות.
 - השלימו בטבלה שבמחברת בעמודה המתאימה את הכמות היחסית של עמילן בכל מבחנה.
- הערה: אם התקבל במבחנה צבע ביניים שאינו מפורט בטבלה 4, רשמו מספר לא שלם לציון הכמות היחסית של עמילן (לדוגמה: 2.5).

טבלה 4: הצבע שמתקבל לאחר הוספת תמיסת יוד והכמות היחסית של עמילן

הצבע שמתקבל	הכמות היחסית של עמילן
צהוב בהיר	0
כחול בהיר	1
כחול	2
שחור- כחול/כחול כהה	3

ג.

- כתבו כותרת מתאימה לטבלה שבמחברת.
- כתבו כותרת מתאימה לכל אחת מן העמודות

ענו על שאלות 42-44.

42. א. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שביצעתם בחלק ב?
ב. מהו המשתנה התלוי בניסוי שביצעתם בחלק ב?

43. א. הסבירו את התוצאות שהתקבלו במבחנות הניסוי. התבססו על התוצאות בחלק א ועל המידע בקטעים "לידיעתכם 1" ו"לידיעתכם 2". בתשובתכם התייחסו גם לשיטת המדידה.
ב. התבוננו שוב בצבע התמיסות במבחנות 2 ו-3. עם הזמן הצבע מבהיר באחת מן המבחנות או בשתיהן. הציעו הסבר אפשרי לשינוי שחל עם הזמן בצבע התמיסה.

44. א. ציינו שני גורמים שנשמרו קבועים בניסוי שביצעתם בחלק ב.
ב. בחרו באחד מן הגורמים שציננתם בסעיף א, והסבירו מדוע חשוב לשמור **דיוקא** את הגורם הזה קבוע במערך הניסוי.

ניסוי: נשימה בתרחיף שמרים ובשמרים מקובעים - בחינת בגרות במעבדה 2005

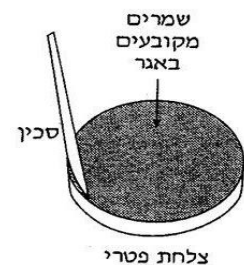
בעיה 1 - שלב א - הדגמה

בשלב זה תעקבו אחר תהליך המתרחש בתאים חיים של שמרים. בניסוי שתערכו תשתמשו 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.

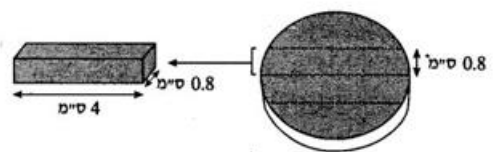
על שולחנכם צלחת פטרי קטנה, המסומנת "שמרים מקובעים לשלב א", ובה שמרים מקובעים באגר. בעזרת סכין, הפרידו בין האגר ובין שולי הצלחת (ראו איור 1).

איור 1



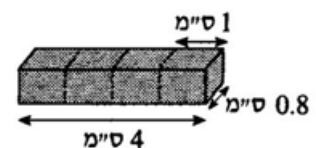
- הפכו את הצלחת עם האגר על פיסת נייר מילימטרי, והרימו את הצלחת מהנייר. האגר יישאר על הנייר.
- היעזרו בסכין ובנייר המילימטרי, וחתכו מהאגר שתי תיבות - כל אחת ברוחב 0.8 ס"מ ובאורך 4 ס"מ. (ראו איור 2).

איור 2



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

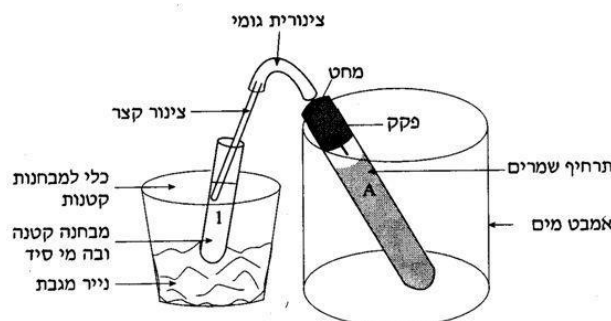
איור 3



- באמצעות עט לסימון זכוכית, סמנו שלוש מבחנות: A, B, C. לרשותכם תמיסת גלוקוז בכלי המסומן "גלוקוז לשלב א".
- רשמו על פיפטה "גלוקוז א", והעברו באמצעותה 10 מ"ל תמיסת גלוקוז לכל אחת משתי המבחנות A ו-C.
- רשמו על פיפטה נוספת "מים", והעברו באמצעותה 10 מ"ל מים מזוקקים למבחנה B.
- העבירו למבחנה C את שמונת החלקים של השמרים המקובעים שהכנת בסעיף ב, ופקוק אותה.

- ח. לרשותכם כלי ובו תרחיף שמרים. טלטלו אותו קלות.
- הוסיפו 5 מ"ל מתרחיף השמרים לכל אחת משתי המבחנות A ו-B.
- ערבבו את התכולה בשתי המבחנות.
- ו. לרשותכם שני פקקי גומי, שבכל אחד מהם נעוצה מחט מזרק, ואליה מחובר בצינורית גומי צינור שקוף קצר.
- פקקו היטב את שתי המבחנות A ו-B בפקקים אלה.
- ז. הכינו אמבט מים חמים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C .
- ח. הכניסו לאמבט המים את שלוש המבחנות A, B, C.
- הקפידו שגובה המים באמבט יהיה גבוה מעט מגובה הנוזל במבחנות.
- הקפידו לשמור על הטמפרטורה באמבט המים בטווח של 40°C - 43°C .
- רשמו את השעה _____, והמתינו 10 דקות.
- בזמן ההמתנה המשיכו לעבוד על פי סעיפים ט-יא.
- ט. לרשותכם "כלי למבחנות קטנות" שמחציתו התחתונה מלאה בנייר מגבת.
- סמנו את שתי המבחנות הקטנות שבתוכן במספרים 1 ו-2.
- י. לרשותכם כלי ובו תמיסת מי סיד.
- רשמו על פיפטה נקייה: מי סיד, והעבירו באמצעותה 8 מ"ל תמיסת מי סיד לכל אחת משתי המבחנות 1-2.
- החזירו את המבחנות לכלי למבחנות קטנות, כך שהבסיס של כל מבחנה יהיה שקוע בנייר שבכלי, והחלק העליון שלה יהיה גלוי לעין.
- הציבו את הכלי למבחנות קטנות קרוב לאמבט המים (ראה איור 4).
- יא. הכניסו לתוך מבחנה 1 את הצינור הקצר המחובר למבחנה A, כך שהצינור יהיה טבול בתוך מי הסיד. הדקו שנית את הפקק במבחנה A.
- באותה דרך הכניסו את הצינור הקצר המחובר למבחנה B לתוך מבחנה 2.
- הקפידו לשמור על טמפרטורת המים באמבט בטווח הנדרש של 40°C - 43°C .

איור 4



- יב. 10 דקות לאחר שהכנסתם את שלוש המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפו במתרחש בהן, וענו על שאלות 1-4.

1. העתיקו למחברתכם את הטבלה שלפניכם, והשלימו בה את הפרטים החסרים.

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

2. (א) מהו התהליך שהתרחש בתאי השמרים?

(ב) הסבירו את קביעתכם בשאלה 2א על סמך תכולת המבחנות A ו-B ועל סמך התוצאות שתיארתם בטבלה.

3. כפי שנאמר בתחילת הניסוי, דרך הכנת השמרים המקובעים אינה פוגעת בתהליכי החיים בתאי השמרים. האם התוצאה במבחנה C שתיארתם בטבלה תומכת במידע זה? נמקו.

4. הסבירו מה החשיבות של העברת המבחנות A, B, C לאמבט מים בטמפרטורה בטווח של 40°C - 43°C .

15 דקות לפחות לאחר שהכנסתם את המבחנות A, B, C לאמבט המים, צפו במבחנות 1, 2 וענו על שאלה 5. לידיעתכם: אפשר להשתמש במי סיד לזיהוי פחמן דו-חמצני.

5. (א) תארו את צבע הנוזל בשתי המבחנות 1 ו-2.

(ב) האם התוצאות שתיארתם בשאלה 5א תומכות בתשובתכם לשאלה 2א? הסבירו.

נשימה בשמרים מקובעים- ניסוי 5 תשפ"ג – חלק ב

חלק ב – ניסוי: השפעת אתנול וגלוקוז על קצב תהליך הנשימה התאית בשמרים

לידיעתכם 1:

אתנול הוא חומר הממס שומנים וגורם לשינויים במבנה המרחבי של חלבונים.

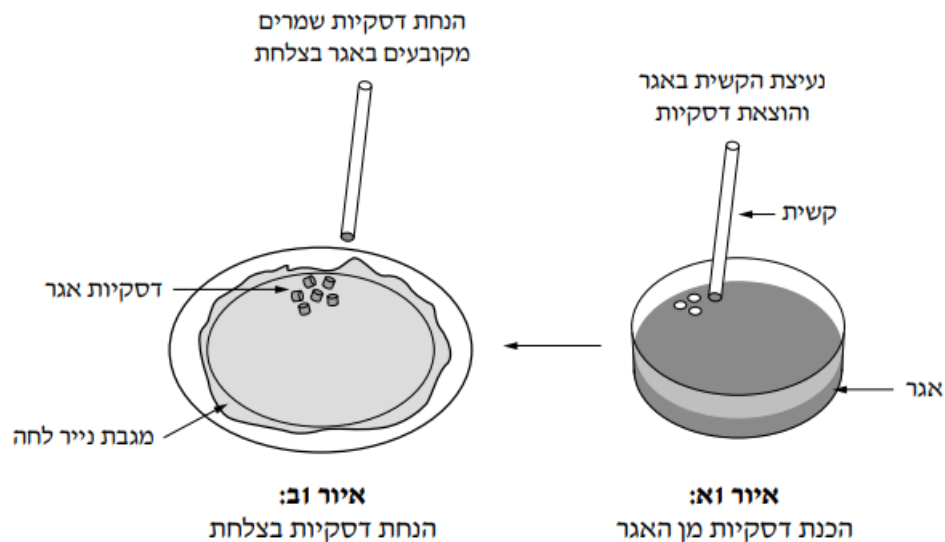
על השולחן:

- צלחת פטרי ובה שמרים מקובעים באגר.
- קשית קצרה.
- צלחת מרופדת במגבת נייר לחה.
- מבחנה ובה תמיסת אתנול בריכוז 70%.
- מבחנה ובה תמיסת גלוקוז בריכוז 0.5M.

שלב ב1: הכנת דסקיות שמרים מקובעים באגר

על פי ההנחיות בסעיף ו שלפניכם, תכינו באמצעות הקשית דסקיות מן האגר שבצלחת. קראו את ההנחיות עד סופן ורק אחר כך בצעו אותן.

איור 1: הכנת דסקיות שמרים מקובעים באגר



1. החזיקו את הקשית ונעצו אותה באגר עד לקרקעית הצלחת (ראו איור 1א). סובבו את הקשית חציסיבוב, הטו אותה מעט הצידה והוציאו אותה מן האגר. שימו לב: כעת יש בתוך הקשית דסקית של אגר.
- חזרו על פעולה זו פעמיים נוספות, כדי שיהיו בתוך הקשית 3 דסקיות.
- כעת יש להוציא את הדסקיות מן הקשית ולהניח אותן בצלחת המרופדת. עשו זאת כך: החזיקו בקשית בחלקה האמצעי ולחצו עליה באצבעותיכם. המשיכו ולחצו עוד כמה פעמים, ובכל לחיצה קדמו מעט את אצבעותיכם לכיוון הקצה התחתון של הקשית. באמצעות הלחיצות דחפו את דסקיות האגר שבתוך הקשית עד שהן

ישתחררו ממנה ויונחו בצלחת.

- חזרו על פעולות אלה עד שיהיו בצלחת 40 דסקיות.

לידיעתכם 2:

אגר הוא חומר בעל מרקם של ג'לי שאינו פוגע בתאי השמרים. כאשר דסקיות של שמרים מקובעים באגר מושרות בתמיסה, האגר מאפשר מעבר של חומרים מן התמיסה החיצונית אל תאי השמרים, ומן השמרים אל התמיסה.

ז. סמנו ארבע מבחנות: 1, 2, 3, 4. רשמו את הסימון בחלק העליון של כל מבחנה, צמוד לשפתה

ח. רשמו על פיפטה בנפח 10 מ"ל "אתנול".

ט. לפי הפירוט בטבלה 2 שלפניכם:

— העבירו למבחנות 1–4 מים מזוקקים באמצעות הפיפטה "מים" (מחלק א)

— באמצעות הפיפטה "אתנול" הוסיפו למבחנה 4 בלבד אתנול

טבלה 2

המבחנה	נפח מים מזוקקים (מ"ל)	נפח אתנול בריכוז 70% (מ"ל)
1	5	0
2	9	0
3	9	0
4	0	4.5

י. על השולחן כלי המסומן "אמבט מים", כלי ובו מי ברז, מד-טמפרטורה ופקקים למבחנות.

- בקשו מן המורה המלווה של המעבדה מים חמים, והכינו אמבט בטמפרטורה בטווח 38°C – 42°C .

- היעזרו במידת הצורך במי הברז שבכלי המסומן "מי ברז". בדקו שגובה המים באמבט מגיע עד לקו המסומן על האמבט או בתוכו. אם גובה המים באמבט גבוה מן הקו המסומן – שפכו את עודף המים לכלי האיסוף.

יא. היעזרו בכפית והעבירו בזהירות 8 דסקיות שמרים מקובעים באגר לכל אחת מן המבחנות 1–4. הקפידו שלא למעוך את הדסקיות. אל תוסיפו למבחנות דסקיות לא שלמות (שנפגעו במהלך ההכנה).

יב. **פקקו** את המבחנות והכניסו אותן לאמבט.

- כתבו את השעה _____, המתניו 6 דקות.

- בזמן ההמתנה בצעו את ההנחיות בסעיף יב, בדקו שטמפרטורת האמבט נשמרת ותקנו במידת הצורך.

יג. רשמו על פיפטה של 10 מ"ל "גלוקוז 1".

- רשמו על שלוש פיפטות של 1 מ"ל: "גלוקוז 2", "גלוקוז 3", "גלוקוז 4".

יד. כעבור 6 דקות מן השעה שכתבתם בסעיף יא הוציאו את המבחנות מן האמבט, טלטלו אותן קלות והעבירו אותן לכן המבחנות.

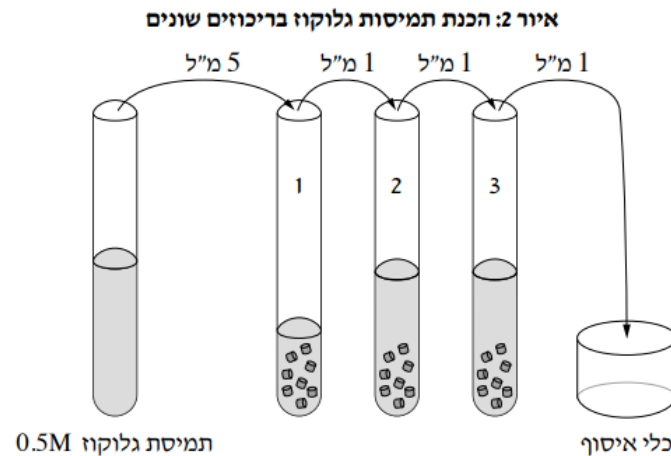
טו. קראו את ההנחיות בסעיף זה לפני שתבצעו אותן.

לרשותכם תמיסת גלוקוז בריכוז 0.5M. עליכם להכין תמיסות גלוקוז בריכוזים שונים על פי ההנחיות שלהלן.

- באמצעות הפיפטה "גלוקוז 1" העבירו 4.5 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.5M למבחנה 4. טלטלו קלות את מבחנה 4.

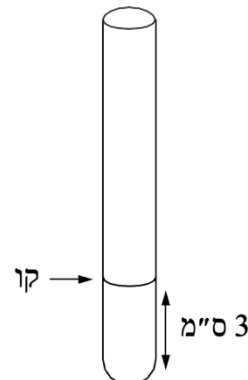
- באמצעות הפיפטה "גלוקוז 1", העבירו 5 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.5M למבחנה 1 (ראו איור 2).

- טלטלו קלות את מבחנה 1, לערבוב התמיסה.
- באמצעות הפיפטה "גלוקוז 2" העבירו 1 מ"ל תמיסה ממבחנה 1 למבחנה 2 (ראו איור 2).
- טלטלו קלות את מבחנה 2.
- באמצעות הפיפטה "גלוקוז 3" העבירו 1 מ"ל תמיסה ממבחנה 2 למבחנה 3 (ראו איור 2).
- טלטלו קלות את מבחנה 3.
- באמצעות הפיפטה "גלוקוז 4" העבירו 1 מ"ל תמיסה ממבחנה 3 לכלי האיסוף (ראו איור 2).



- טז. **פקקו** שוב את כל המבחנות 1-4 וטלטלו אותן קלות כדי לערבב את התמיסות.
- ודאו שסימון הספרות על המבחנות לא נמחק ותקנו במידת הצורך.
 - יז. בדקו שהטמפרטורה באמבט נשמרת בטווח של $38^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$, ותקנו במידת הצורך.
 - העבירו את מבחנות 1-4 לאמבט.
 - כתבו את השעה: _____, והמתינו 10 דקות.
 - בזמן ההמתנה בצעו את ההנחיות בסעיף יח שלפניכם, וקראו את סעיף יט (בלי לבצע).
 - בדקו שטמפרטורת האמבט נשמרת.
- יח. רשמו על ארבע מבחנות ריקות: A, B, C, D.
- יט. היעזרו בסרגל וסמנו על כל אחת מן המבחנות D-A קו בגובה 3 ס"מ מתחתית המבחנה (ראו איור 3).

איור 3: סימון מבחנות הבדיקה D-A



- כ. הניחו את המבחנות D-A בֶּכֶן בשורה הקרובה אליכם.
- כא. על השולחן פיפטות פסטר חדשות. רשמו עליהן: 1A, 2B, 3C, 4D.

כב. כעבור 10 דקות מן השעה שכתבתם בסעיף טז, הוציאו את מבחנות 1–4 מן האמבט, וסדרו אותן בכך המבחנות כך: הציבו את מבחנה 1 מאחורי מבחנה A, את מבחנה 2 מאחורי מבחנה B, ואת מבחנות 3 ו-4 מאחורי מבחנות C ו-D בהתאמה.

כג. באמצעות פיפטת פסטר 1A העבירו תמיסה ממבחנה 1 למבחנה A עד לגובה הקו המסומן על המבחנה. כד. חזרו על פעולה זו עם פיפטת פסטר 2B, כדי להעביר תמיסה ממבחנה 2 למבחנה B. כה. חזרו על פעולה זו עם פיפטות הפסטר המתאימות ועם מבחנות 3 ו-4, C⁻ ו-D⁻ בהתאמה.

שלב ב2: בדיקה של הכמות היחסית של חומצה בכל אחת מן המבחנות D–A

לידיעתכם 3:

בתגובה בין פחמן דו-חמצני (CO_2) ובין מים נוצרת חומצה (חומצה פחמתית).

כו. טפטפו 2 טיפות פנולפתלאין לכל אחת מן המבחנות D–A.

קראו את ההנחיות בסעיף כז לפני שתבצעו אותן.

כז. הוציאו את מבחנה A מן הכן.

- באמצעות פיפטת הפסטר "NaOH" טפטפו למבחנה A טיפה אחת של תמיסת הבסיס NaOH וטלטלו את המבחנה לאחר הוספת כל טיפה. **ספרו את הטיפות** עד שיתקבל צבעורוד יציב במשך 10 שניות. **שימו לב:** עוצמת הצבע הורוד שתתקבל עשויה להיות חלשה בהשוואה לזו שקיבלתם בחלק א של הניסוי.

- כתבו את מספר טיפות הבסיס NaOH שהוספתם למבחנה A: _____ טיפות.

שימו לב: לאחר החזרת המבחנה לכן, ייתכן שיחול שינוי בצבע התמיסה שבה. התעלמו משינוי זה.

כח. חזרו על ההנחיות שבסעיף כא עם מבחנות B, C ו-D וספרו את הטיפות שהוספתם עד שיתקבל צבע ורוד יציב – **דומה ככל האפשר לצבע התמיסה שהתקבל במבחנה A.**

כתבו את מספר הטיפות שהוספתם: למבחנה B _____ טיפות,

למבחנה C _____ טיפות,

למבחנה D _____ טיפות.

בהמשך הבחינה אין צורך בכפפות ובמשקפי מגן, לכן הסירו אותם כעת.

ענו על השאלות 51–57

51. **חשבו** את ריכוז הגלוקוז בכל אחת מן התמיסות במבחנות 1–3 בסעיף יד – בשלב שהיו בכל מבחנה 10 מ"ל תמיסה (לפני שהוצאתם ממנה תמיסה).

חשבו את ריכוז הגלוקוז בתמיסה במבחנה 4 בסעיף יד – כשבמבחנה 9 מ"ל.

שימו לב: ריכוז הגלוקוז בתמיסה שהעברתם למבחנות 1 ו-4 הוא 0.5M.

רשמו את תוצאות החישובים במחברת.

פרטו את דרך החישוב בנוגע למבחנות 1 ו-2 בלבד.

52. א. לפניכם ארבעה מבין רכיבי הניסוי שערכתם בחלק ב. **העתיקו אותם למחברת.**

עבור כל רכיב כתבו **במחברת** אם הוא גורם קבוע או משתנה תלוי או דרך המדידה של המשתנה התלוי.

רכיבי הניסוי:

- מספר טיפות הבסיס NaOH שנדרשו לשינוי צבע התמיסה לוורוד.
- קצב הנשימה התאית בשמרים מקובעים באגר.
- טמפרטורת המים באמבט
- מספר הטיפות של פנולפתלאין

כט. הימצאות אתנול במבחנות היא משתנה בלתי תלוי בניסוי שערכתם. מהו המשתנה הבלתי תלוי האחר בניסוי?

53.א. הכינו במחברת טבלה שתסכמו בה את מערך הניסוי ואת תוצאותיו. יש לכלול בטבלה רק את הרכיבים האלה:

- ריכוז גלוקוז (שאלה 51).
- נפח תמיסת אתנול (טבלה 2).
- הימצאות דסקיות שמרים (סעיף י).
- תוצאות הניסוי במבחנות D-A (בסעיפים כא-כב).

ב. - הוסיפו כותרת לטבלה

- הוסיפו כותרות לעמודות .

54. לכל אחת מן התמיסות בניסוי הוספתם 8 דסקיות שמרים מקובעים באגר. הסבירו מדוע חשוב שדווקא מספר הדסקיות יהיה גורם קבוע בניסוי שערכתם .

55.א. הציעו הסבר לתוצאות הניסוי שהתקבלו בכל אחת מן המבחנות C-A. בהסבר התייחסו גם למידע שבקטעים "לידיעתכם 1" ו-3 וגם לשיטת המדידה .

ב. הציעו הסבר להבדל בין התוצאה שקיבלתם במבחנה D לתוצאה במבחנה A. בהסבר התייחסו גם למידע שבקטעים "לידיעתכם 1" ו-3.

56. תלמיד הציע להוסיף למערך הניסוי טיפול בקרה – מבחנה ובה 9 מ"ל מים ו- 8 דסקיות שמרים בלבד (בלי תוספת של תמיסת גלוקוז).

- א. שערו אם בתמיסה שתילקח ממבחנה זו מספר טיפות הבסיס שיידרש עד שיתקבל צבע ורוד יהיה קטן, שווה או גדול בהשוואה למספר הטיפות שהוספתם למבחנה A (סעיף כז). הסבירו את השערתכם .
- ב. הסבירו מהי החשיבות של הוספת טיפול בקרה זה למערך הניסוי .

57. תלמידים שערכו את הניסוי שערכתם (בחלק ב) טענו שהשפעת אתנול על קצב נשימה תהיה דומה בכל היצורים החיים. האם טענת התלמידים נכונה? הסבירו את תשובתכם .

בחינת מעבדה – פוטוסינתזה ודיות – תשפ"ב 2022

בעיה 5- חלק א – הדגמה

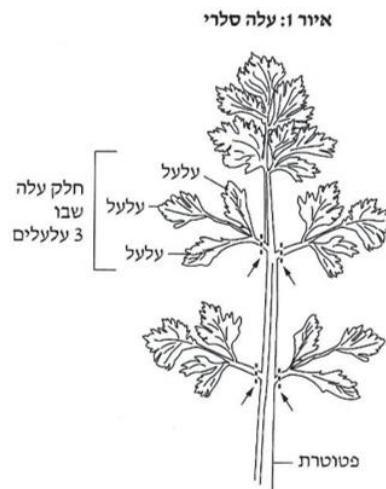
בבעיה זו תבדקו תהליכים המתרחשים בעלים של צמחים.

חלק א – בדיקת תהליך ביולוגי המתרחש בעלעלי סלרי (כרפס)

על השולחן עלים של סלרי בכלי מים, שתי שקיות ריקות עם סוגר, שתי מדבקות נייר, פיסת רדיד אלומיניום, מנורת שולחן, מספריים, מגבות נייר.

א. לעלה סלרי פטוטרת ארוכה ועלעלים (ראו איור 1).

הוציאו מן הכלי עלה סלרי. הניחו את העלה בין שתי מגבות נייר ונגבו אותו בעדינות כדי לייבש אותו.

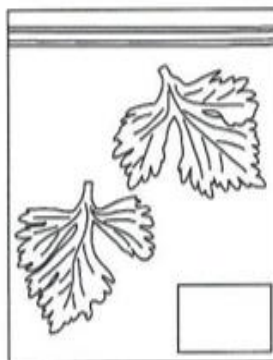


ב. היעזרו במספריים גזרו את עלה הסלרי במקומות המסומנים בחיצים באיור 1 כך שיהיו ברשותכם 4 חלקי עלה שבכל אחד מהם 3 עלעלים.

– הגוון של הצד התחתון של העלה בהיר יותר מן הגוון של הצד העליון, וה"עורקים" שבו בולטים. התבוננו בעלעלים וזהו את הצד התחתון ואת הצד העליון שלהם.

– הכניסו 2 חלקי עלה (שבכל אחד שלושה עלעלים) לכל אחת משתי השקיות הריקות כך שהצד התחתון שלהם יופנה כלפי מעלה. השתדלו שהעלעלים לא יהיו מקופלים (ראו איור 2).

איור 2: חלקי עלה בשקית



ג. סגרו את שתי השקיות.

הדביקו מדבקה על אחת השקיות ורשמו עליה "אור" ואת שמכם.

- כסו את השקית השנייה משני צידיה ברדיד אלומיניום (בלי לקפל את השקית). הקפידו שלא יישארו סדקים שדרכם יחדור אור אל השקית.

- הדביקו מדבקה על רדיד האלומיניום, ורשמו עליה את שמכם.

ד. מסרו את שתי השקיות לבוחן או לבוחנת.

הבוחן או הבוחנת יניחו את שתי השקיות זו ליד זו מתחת לנורה דולקת. הצד התחתון של העלים יופנה כלפי מעלה בשתי השקיות.

ה. יש להמתין 45 דקות לפחות עד לבדיקת התוצאות בשקיות.

רשמו את השעה _____.

בזמן ההמתנה בצעו חלק ב של הניסוי.

לאחר שעברו 45 דקות לפחות מן השעה שרשמתם בסעיף ה, בקשו מן הבוחן את שתי השקיות שמסרתם.

- הסירו את רדיד האלומיניום מן השקית.

- התבוננו בשתי השקיות, בשתי הדפנות של כל שקית.

ענו על השאלות הבאות:

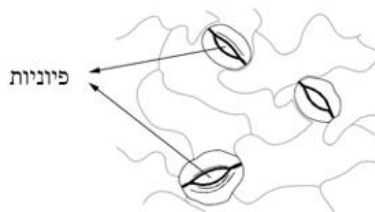
56. א. באיזו שקית הצטברו טיפות מים זעירות על דופנות השקית?

הערה: אם בשתי השקיות הצטברו טיפות מים, השוו בין שתי השקיות וכתבו באיזו שקית הצטברו יותר טיפות.

ב. איזה תהליך ביולוגי שהתרחש בעלעלים גרם להצטברות טיפות מים על דופנות השקית

57. לפניכם איור של שכבת האפידרמיס התחתון של עלעל סלרי.

איור 6: אפידרמיס תחתון של עלעל סלרי



א. הסבירו את ההבדל בין התוצאות בשתי השקיות. בתשובה התייחסו למצב הפיוניות בעלעל הסלרי בכל אחת מן השקיות.

ב. הסבירו את הקשר בין התהליך שנבדק בחלק א של הניסוי (שאלה 56. ב) ובין תהליך הפוטוסינתזה בצמחים.

השפעת המרחק מן האור על תהליך המתרחש בעלי סלק, מתוך בגרות 2026 - ניסוי 1

חלק ב'

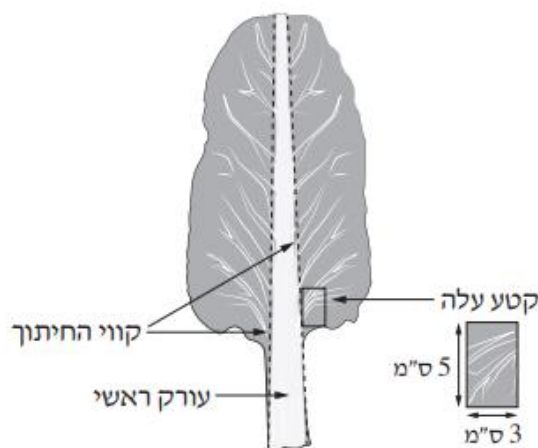
חלק ב – בדיקת ההשפעה של המרחק מן האור על תהליך המתרחש בעלי סלק (מנגולד)

שלב I : הכנת דסקיות מעלי סלק

על השולחן:

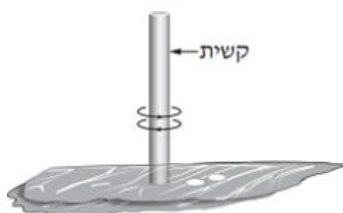
- סכין
 - מטוש (מקלון ובקצהו צמר גפן)
 - צלחת מרופדת במגבת נייר לחה
 - קשית שתייה קצרה
- ג. עליכם להפריד את העורק הראשי (החלק הלבן) מן העלה. עשו זאת כך : בעזרת סכין חתכו את העלה לאורך העורק הראשי בצד אחד ולאחר מכן חתכו בצד האחר (לפי קווי החיתוך באיור 1).

איור 1: עלה סלק (מנגולד)



- השליכו את העורק הראשי לכלי האיסוף.
- ד. באמצעות הקשית עליכם להכין 24 דסקיות מעלים של סלק. עשו זאת כך :
- הניחו את שני חלקי העלה זה על גבי זה, על מגבות הנייר שעל השולחן.
- ה. נעצו את הקשית בעלה כשהיא ניצבת ב' 90° (איור 2).

איור 2: הכנת הדסקיות



- סובבו את הקשית, בעודה נעוצה בעלה, מעט ימינה ומעט שמאלה כמה פעמים, הטו מעט הצידה את הקשית ומשכו אותה. שימו לב : הדסקיות אמורות להישאר בתוך הקשית.
- ו. בצעו פעולה זו שלוש פעמים עד שיהיו בקשית 6 דסקיות.
- הערה: אם הדסקית נשארה על העלה, היעזרו במלקטת והעבירו את הדסקית לצלחת המרופדת במגבת נייר לחה.
- החזיקו את הקשית מעל הצלחת המרופדת במגבת נייר לחה. הכניסו את קצה המטוש לקשית ודחפו בזהירות את הדסקיות החוצה אל הצלחת המרופדת.

- ז. חזרו על ההנחיות שבסעיף ו, עד שיהיו ברשותכם 24 דסקיות.
- אין צורך להפריד בין דסקיות הצמודות זו לזו.
- אם נגרם נזק לדסקית במהלך ההכנה, השליכו אותה לכלי הפסולת והכינו דסקית חדשה במקומה.

שלב II : שחרור הגזים הנמצאים בעלים והשקעת הדסקיות בתמיסה

- בניסוי זה נעקוב אחרי הציפה של הדסקיות בתמיסה.
- הגזים שנמצאים בחללים הבין-תאיים בעלים יגרמו לדסקיות העלים לצוף.
- בשלב זה יהיה עליכם לשחרר את הגזים שבעלים.

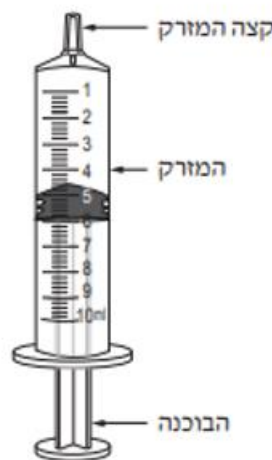
לידיעתכם 1:

שחרור הגזים הנמצאים בעלים גורם לכניסת נוזל לחללים הבין-תאיים ובעקבות זאת לשקיעת דסקיות העלה בתמיסה.

על השולחן:

- מזרק בנפח 10 מ"ל (איור א3)
- כלי המסומן "תמיסה 1" ובו תמיסה המאפשרת את שחרור הגזים הנמצאים בעלה.

איור א3: מבנה המזרק



- בסעיפים ח-יג מפורטות פעולות שעליכם לבצע כדי לגרום לדסקיות לשקוע בתמיסה. קראו את ההנחיות עד סופן ורק לאחר מכן בצעו אותן.
- ח. הוציאו את הבוכנה מן המזרק.
- בעזרת המלקטת העבירו למזרק את כל דסקיות העלים שהכנתם, והקישו באמצעות קצה המזרק על השולחן, כדי שכל הדסקיות יצטברו קרוב לקצה המזרק.
- ט. החזירו את הבוכנה למזרק ודחפו אותה בעדינות, בלי לפגוע בדסקיות, לכיוון קצה המזרק עד לכיתוב 2 מ"ל המסומן על המזרק

את הפעולות המפורטות בסעיפים י-יג שלפניכם בצעו מעל הצלחת.

- י. שאבו למזרק 2 מ"ל תמיסה 1.
- סובבו את המזרק כך שהקצה שלו מופנה כלפי מעלה ובסיס הבוכנה כלפי מטה. הדסקיות יצופו בחלק העליון של התמיסה שבמזרק (איור 3).

איור 3: דסקיות צפות במזרק



- יא. הוציאו את כל האוויר שנותר במזרק על ידי דחיפת הבוכנה בעדינות, בלי שתצא תמיסה מן המזרק.
- יב. אטמו את קצה המזרק בעזרת האגודל כדי למנוע כניסת אוויר (איור 4). בעזרת היד האחרת משכו את הבוכנה של המזרק בלי שהיא תצא מן המזרק. פעולה זו מאפשרת שחרור של גזים הנמצאים בעלה. אחזו בצורה זו את המזרק והבוכנה במשך 10 שניות.

שימו לב: אין חשיבות למיקום הדסקיות במזרק.

איור 4: אופן החזקת המזרק



- יג. לאחר 10 שניות שחררו את האגודל מקצה המזרק.
- הוציאו את כל האוויר שנותר במזרק. עשו זאת כך: כאשר קצה המזרק פונה כלפי מעלה, דחפו את הבוכנה בעדינות, בלי שתצא תמיסה מן המזרק.
- חזרו על ההנחיות בסעיפים יב-יג עד שכל הדסקיות ישקעו בנוזל שבמזרק (איור 4).

הערה: אם חזרתם על ההנחיות בסעיף יב-יג ארבע פעמים לפחות ועדיין נותרו דסקיות שלא שקעו בתמיסה, פנו למורה מלווה המעבדה.

איור 24: הדסקיות שקועות בתמיסה שבמזרק



- יד. החזיקו את המזרק כשקצהו כלפי מעלה, מעל הצלחת.
- חלצו את הבוכנה מן המזרק. הנוזל שבמזרק והדסקיות שבו יישפכו על מגבת הנייר. **הערה:** אם נותרו דסקיות בתוך המזרק, היעזרו במטוש והוציאו אותן בעדינות.

שלב III: בדיקה של השפעת המרחק מן הנורה על תהליך שמתרחש בדסקיות על השולחן:

- שלוש כוסות קטנות
- תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז של 2%
- מנורה
- סרגל

לידיעתכם 2:

- תמיסה מימית של נתרן ביקרבונט היא מקור של פחמן דו-חמצני (CO_2).
- אחד מתוצרי התהליך המתרחש בדסקיות העלים הוא גז ולכן הדסקיות צפות.

- טו. רשמו "1", "2", "3" על שלוש הכוסות הקטנות.
- בעזרת סרגל סמנו על כל אחת מן הכוסות קו בגובה 2 ס"מ מתחתית הכוס.
 - טז. מזגו לכל אחת מן הכוסות תמיסת ביקרבונט עד לגובה הקו שסימנתם.
 - הציבו את הסרגל צמוד לבסיס המנורה כפי שמתואר באיור 5.
 - הציבו את כוס 1 צמוד לסרגל כך שמרכז הכוס יהיה במרחק של 6 ס"מ מבסיס המנורה.
 - הציבו את כוס 2 צמוד לסרגל כך שמרכז הכוס יהיה במרחק של 16 ס"מ מבסיס המנורה.
 - הציבו את כוס 3 צמוד לסרגל כך שמרכז הכוס יהיה במרחק של 30 ס"מ מבסיס המנורה.
 - בעזרת המלקטת העבירו לכל אחת מן הכוסות 6 דסקיות.
 - כוונו את הנורה כך שתהיה במרחק של כ" 10 ס"מ מעל כוס 1. עדיין אל תדליקו את המנורה.
 - בדקו שבכל הכוסות שקעו כל הדסקיות בנוזל.

שימו לב:

- אם חלק מן הדסקיות לא שקעו, דחפו אותן בעזרת מטוש בעדינות לתוך הנוזל. אם עדיין יש כמה דסקיות שצפות, הוציאו אותן בעזרת מלקטת והחליפו אותן בדסקיות שנותרו על הצלחת.
- אם צריך, היעזרו במטוש כדי להפריד בין דסקיות שצמודות זו לזו בתחתית הכוס.

הערה: כל אחת משש הדסקיות בכל כוס נמצאת במרחק שונה מן הנורה.

איור 5: הצבת המנורה והכוסות



- יז. הדליקו את המנורה.
- רשמו את השעה _____.
- עליכם לרשום כמה דסקיות צפות בכל אחת מן הכוסות כעבור 5 דקות וכעבור 10 דקות.
- בזמן ההמתנה הכינו טבלה במחברת (טבלה 1) כדי לסכם בה את מערך הניסוי ותוצאותיו בסעיפים טו–יח. הוסיפו לטבלה עוד שתי עמודות לרישום תוצאות הניסוי.
- יח. כעבור 5 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף יז ספרו את מספר הדסקיות שצפות בכל אחת מן הכוסות. אין להזיז את הכוסות.
- רשמו את התוצאה בטבלה שבמחברת בעמודת התוצאות הראשונה שהוספתם.
- המתינו 5 דקות נוספות. בזמן ההמתנה ענו על שאלה 3.
3. **א.** מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי שערכתם?
- ב. מהו המשתנה התלוי בניסוי שערכתם?
- ט. כעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם בסעיף יז ספרו את מספר הדסקיות שצפות בכל אחת מן הכוסות, ורשמו את התוצאה בטבלה שבמחברת בעמודת התוצאות השנייה שהוספתם.

ענו על שאלות 4-9

4. כתבו כותרת לטבלה 1 שבמחברת.
- כתבו כותרות לעמודות.
5. האם שיטת המדידה של המשתנה התלוי היא שיטה איכותית או כמותית? נמקו את תשובתכם.
6. הסבירו את תוצאות הניסוי שהתקבלו בכל אחד מן הטיפולים (הכוסות), כעבור 5 דקות וכעבור 10 דקות מן השעה שרשמתם. התבססו על הקטע "לידיעתכם 2". בתשובתכם התייחסו גם לשיטת המדידה.
7. תלמיד ערך ניסוי דומה עם תמיסת נתרן ביקרבונט בריכוז שונה.
א. התלמיד הוסיף 16 מ"ל מים ל-4 מ"ל תמיסת ביקרבונט בריכוז 2% .
מהו ריכוז התמיסה שהתקבלה? פרטו **במחברת** את החישוב.
ב. **שערו** כיצד ריכוז התמיסה שהכין התלמיד, כמפורט בסעיף א, עשוי להשפיע על תוצאות הניסוי של התלמיד בהשוואה לניסוי שאתם ערכתם (אין צורך לחשב במספרים). **נמקו** את השערתכם.
8. תלמיד הציע להוסיף טיפול בקרה לניסוי שערכתם. הטיפול הנוסף הוא כוס ובה דסקיות. הכוס עטופה ברדיד אלומיניום ואטומה למעבר אור. מרחק הכוס מן המנורה זהה למרחק של כוס 1 בניסוי שערכתם.
9. הסבירו מהי החשיבות של טיפול בקרה זה במערך הניסוי שערכתם.
א. **צינו** שני גורמים שנשמרו קבועים במערך הניסוי שערכתם (מלבד ריכוז תמיסת הנתרן ביקרבונט).
בחרו באחד מן הגורמים שצינתם, וה**סבירו** מדוע חשוב **שדווקא** הגורם הזה יהיה גורם קבוע במערך הניסוי שביצעתם בחלק ב.
ב. הסבירו מדוע חשוב לכלול בכל טיפול 6 דסקיות, ואי אפשר להסתפק בדסקית אחת בלבד.