

מדינת ישראל
משרד החינוך
מנהל טכנולוגיה וחדשנות
הפיקוח על הוראת הביולוגיה

ג' אייר תשפ"ו, 20 באפריל 2026

אל הלבורנט/ית ורכז/ת המקצוע
שלום רב,

בחינת הבגרות במעבדה בביולוגיה תתקיים ביום **רביעי ד' סיון תשפ"ו, 20 במאי 2026**.
סמל השאלון הוא 43386. בעקבות "שאגת הארי" משך הבחינה נקבע **לשלוש וחצי שעות**.
על פי הנחיות אגף הבחינות מועד תחילת הבחינה במחזור בוקר הוא **10:00**.
מועד תחילת הבחינה במחזור צוהריים הוא **14:00**.
הבחינה כוללת 5 ניסויים: ניסויים 1, 2, 3 - במחזור בוקר, וניסויים 4, 5 - במחזור צוהריים.
התלמידים יבצעו את הניסוי על פי ההנחיות בטופס הבחינה וישיבו על כל השאלות במחברת הבחינה.
מספר ערכות הציוד שיש להכין לכל ניסוי הוא שליש ממספר התלמידים הנבחרים במחזור בוקר, וחצי ממספר התלמידים הנבחרים במחזור צוהריים ועוד 10% רזרבה. (למחזור הבוקר - רזרבה רק מהניסויים של הבוקר, ולמחזור הצוהריים - רזרבה רק מניסויי הצוהריים).

לקראת בחינת הבגרות במעבדה המרכז לפיתוח ותמיכה בבר אילן יספק לנבחנים:
חומרים וציוד למחזור הבוקר (ניסויים 1,2,3):
נתרן ביקרבונט, ברומתימול כחול, זרעי לוביה, מזרקים, רשתות, קשיות קצרות, כוסיות קטנות.
חומרים למחזור צוהריים (ניסויים 4, 5):
אנזים עמילאז, בופר פוספט, KCl, עמילן, דבש.
עם קבלת האנזים עמילאז – יש לשמור אותו **בהקפאה** עד למועד הבחינה.

- החומרים שנשלחים מהמרכז בבר אילן כוללים גם רזרבה.
עם פרסום רשימה זו, מרכז האספקה לא יספק יותר את החומרים הנ"ל לשימוש בניסויים שוטפים, אלא רק לצורך בחינת המעבדה.
תשובות לכל השאלות, עדכונים והודעות מטעם צוות בר אילן ועוד קבצים המיועדים לרכזים, ללבורנטים ולמורים מלווי המעבדה .
- א. באתר זה תוכלו לשאול שאלות הקשורות להכנות לקראת הבחינה. יש למלא את טופס השאלה ב"רכזי מקצוע ולבורנטים שאלות" ולקבל את תשובת הצוות בקובץ "תשובות".
אנו מקשים לא false האות שאינן קשורות למבחן הפגרות מאעבדה תשפ"ו.
- ב. העדכונים שיפורסמו ב"עדכונים והודעות מטעם צוות בר אילן" מחייבים את רכזי המקצוע והלבורנטים בכל בתי הספר המגישים תלמידים לבחינה.
גם אם אינכם נתקלים בשאלות או בקשיים, **בימים שלפני הבחינה חובה עליכם לבדוק את העדכונים בקבוצת דיון זו.**

חשוב לקרוא שוב בעיון את חוזרי הבטיחות (חוזרי הבטיחות נמצאים באתר הפיקוח על הוראת הביולוגיה: תכנית הלימוד למתמחים 5 יח"ל ביולוגיה / התכנית המעשית - מעבדה / חוזרי בטיחות בניסויי מעבדה) ולפעול על פי ההנחיות.

רשימת ציוד כללית:

לכל נבחן:

1. שולחן עבודה באורך של כ-1.2 מ'
 2. כ-10 ריבועי מגבת נייר.
 3. עט סימון (marker) **שחור או כחול כהה** לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים.
 4. לכל הניסויים דרוש שעון קיר עם מחוג דקות ושניות או שעון דיגיטלי שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים.
- בזמן הבחינה יאסר שימוש בשעון העצר שבטלפון הנייד או ב"שעון חכם" (smart watch).

התלמידים מתבקשים להביא **מחשבון** לבחינה.

לניסויים 3,2 (מחזור בוקר) ולניסויים 4,5 (מחזור צהריים)

בחדר הבחינה:

- מספר קומקומים, או מיחם מים, או קומקום ואמבט מים חמים + כלים מתאימים להעברת מים חמים לכלים המתאימים שברשות התלמידים.**
- יש למזוג לאמבט המים של התלמידים, על פי בקשתם, מים בטמפרטורה של כ- 60°C – 65°C על פי ההנחיות שיקבל המורה המלווה מעבדה בתחילת הבחינה.
 - **מטעמי בטיחות אין למזוג מים בטמפרטורה גבוהה יותר.** התלמידים יידרשו לווסת את הטמפרטורה של מי האמבט, בעזרת מי הברז שברשותם.

להלן, בעמודים 3 – 21, רשימות הציוד והחומרים הכוללות: רשימות ציוד וחומרים לניסויים השונים (טבלה + הערות לטבלה).

שימו לב: טבלה זו כוללת מידע לגבי כל הפריטים (חומרים וציוד) שנדרשים לבחינה. הרשימה כוללת את רשימת הציוד החלקית שפורסמה בתאריך כ"ז אדר תשפ"ו 16 במרץ 2026, וגם חומר חי וחומרים נוספים. לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר / פירוט ברשימת ההערות.

רשימת פריטים לכל נבחן בניסויים 1, 2, 3 – מחזור בוקר

הערה: בתום השימוש בכל הכלים מפלסטיק לשימוש חד-פעמי, מומלץ לשטוף אותם לשימוש חוזר.

מספר פריט	תיאור פריט	ניסוי 1	ניסוי 2	ניסוי 3
1*	מבחנות מזכוכית (רגילות) באורך כ-15 ס"מ, קוטר כ-1.6 ס"מ, בֶּן (מעמד) מבחנות	-	7	9
2*	פקקים מתאימים למבחנות בפריט 1	-	4	6
3*	פיפטה בנפח 10 מ"ל + פרופיטה תקינה מתאימה (בצבע ירוק)	-	1	1
4*	סכין קטן עם להב ישר או משונן	+	-	-
5	כוסיות קטנות שקופות (מסופקות על ידי בר אילן)	3	-	-
6	קשית שתיה קצרה (מסופקת על ידי בר אילן)	+	-	-
7*	מטוש	+	+	+
8	סרגל באורך 30 ס"מ	+	-	-
9	מד טמפרטורה (תרמומטר)	-	+	+
10*	צלחת מפלסטיק בקוטר כ-15 – 20 ס"מ מרופדת במגבת נייר לחה.	+	-	+
11*	מנורת שולחן עם נורת לד	+	-	-
12*	מלקטת (פינצטה) ממתכת או מפלסטיק, עם קצוות קהים (לא חדים!!), ארוכה או קצרה	+	+	+
13	מזרק בנפח 10 מ"ל (מסופק על ידי בר אילן)	+	-	-
14*	מלבנים עשויים רשת בגודל 4 ס"מ X 10 ס"מ מהודקים בקצה אחד. (הרשת מסופקת על ידי בר אילן)	-	3	3
15*	קשית שתייה ארוכה	-	+	+
16	פיסת דף נייר לבן (רבע גיליון של דף A4 בגודל של כ-10.5 ס"מ X 14.5 ס"מ)	-	+	+
17	כפית קטנה (מפלסטיק או ממתכת) בנפח של 5 מ"ל	-	+	+
18*	כוס גדולה מקרטון בנפח של כ-480 מ"ל / 16oz. בניסוי 2 הכוס מסומנת "אמבט" בניסוי 3 הכוסות מסומנות "אמבט א", "אמבט ב", "אמבט ג". בכל האמבטים קו סימון בגובה 8 ס"מ. באמבט א בלבד יש קו סימון נוסף בגובה 6 ס"מ.	-	1	3
19*	כ-300 מ"ל מי ברז בכלי שמתאים למזיגה, בנפח של כ-500 מ"ל, מסומן "מים לאמבט"	-	+	-
20*	כ-1 ליטר מי ברז בכלי שמתאים למזיגה בנפח של כ-1.5 ליטר, מסומן "מים לאמבט"	-	-	+
21*	5 קוביות קרח גדולות או 8 קוביות קרח קטנות, בכלי	-	-	+

22*	120 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט 2% בכלי נוח למזיגה בנפח של כ-150 - 250 מ"ל. הכלי מסומן "נתרן ביקרבונט 2%". (נתרן ביקרבונט מסופק על ידי בר אילן)	+	-	-
23*	10 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט 2% עם מעט סבון בכלי קטן מזכוכית או מפלסטיק יציב. נפח הכלי 50 - 100 מ"ל, קוטר הבסיס שלו כ-4 - 5 ס"מ, עם פתח בקוטר 3 - 5 ס"מ, מסומן "תמיסה 1"	+	-	-
24*	5 מ"ל תמיסת ברומתימול כחול בריכוז 0.1% בבקבוקון טפי המסומן " ברומתימול כחול " (ברומתימול כחול מסופק על ידי בר אילן)	-	+	+
25*	5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.01M במבחנה קצרה (כ-10 ס"מ X כ-1.6 ס"מ) המבחנה מסומנת " NaOH לחלק א " ונמצאת על המגש של התלמיד	-	+	+
26*	פיפטת פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל בתוך התמיסה שבמבחנה הקצרה (פריט 25)	-	+	+
27*	5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.005M בבקבוקון טפי המסומן " NaOH לחלק ב ". יש להניח את הבקבוקון על שולחן המורה ולחלק אותו לפי בקשת התלמיד.	-	+	+
28*	5 מ"ל תמיסת HCl בריכוז 0.1M בבקבוקון טפי המסומן " HCl "	-	+	+
29*	50 מ"ל מי ברז <u>מורתחים</u> בכלי מזכוכית או מפלסטיק <u>סגור היטב</u> בנפח 150 - 250 מ"ל המסומן " תמיסה A "	-	+	+
30*	עלה סלק (מנגולד)	1	-	-
31*	כ-60 נבטי לוביה (מש) בצלחת מרופדת במגבת נייר לחה. הנבטים מכוסים במגבת נייר לחה	-	-	+
32*	נבטי לוביה שהונבטו בתמיסות מלח בריכוזים שונים בשלוש צלוחיות קטנות, המסומנות "0%", "2%", "5%". 20 נבטי לוביה בכל אחת מן הצלוחיות. הצלוחיות מרופדות וגם מכוסות במגבת נייר לחה	-	+	-
33*	ציוד למיקרוסקופ	+	-	-
34	כלי מזכוכית או פלסטיק בנפח 500 - 1000 מ"ל מסומן "כלי איסוף / פסולת"	+	+	+

הערות לרשימת הציוד לניסויים 1, 2, 3:

פריטים 1,2: מבחנות בכך (מעמד) מבחנות + פקקים מתאימים

מבחנות זכוכית אורך כ-15 ס"מ, קוטר כ-1.6 ס"מ. חשוב מאד להקפיד שהפקקים (פריט 2) מתאימים לקוטר המבחנות וסוגרים היטב את המבחנות. המבחנות נמצאות בכך המבחנות.

הערה: יש להשתמש רק במבחנות מזכוכית.

פריט 3: פיפטה בנפח 10 מ"ל + פרופיפטה מתאימה:

יש לתת פרופיפטות שמתאימות לפיפטות בנפח של 10 מ"ל.
פרופיפטה שמתאימה לפיפטה של 10 מ"ל – צבעה בדרך כלל ירוק.

לתשומת ליבכם:

כשפרופיפטה מתיישנת, טבעת הגומי שאליה מכניסים את הקצה העליון של הפיפטה נעשית נוקשה ולכן אחיזת הפיפטה רופפת. מצב זה אינו מאפשר עבודה מדויקת.
במקרה כזה, כאשר מעלים נפח מסוים של נוזל, הנוזל "בורח" מהפיפטה עוד בטרם המשתמש משחרר את הנוזל.
לפיכך, בזמן הכנת הציוד לבחינה, יש לבדוק את הפרופיפטות ולתת לנבחנים רק פרופיפטות תקינות.

פריט 4: סכין

סכין קטן עם להב ישר או משוּן. אורך הלהב 7 - 10 ס"מ.

פריט 7 – מטוש

מטוש – קיסם עץ באורך של 10 ס"מ לפחות, עם צמר גפן בקצהו (ראו תמונה). עדיף להשתמש במטוש קנוי שבו הצמר גפן מהודק היטב, כדי שהצמר גפן לא יחליק החוצה במהלך השימוש.



פריט 10: צלחת פלסטיק או חד פעמית בקוטר (פנימי) 15 – 20 ס"מ

רפדו את הצלחות במגבת נייר. ביום הניסוי הרטיבו את מגבת הנייר והניחו על שולחן התלמידים שמבצעים ניסוי 1.
לתלמידים שמבצעים ניסוי 3: ביום הניסוי הניחו את הנבטים על המגבת הלחה במרכז הצלחת.

פריט 11: מנורת שולחן עם נורת לד

מנורת שולחן עם זרוע גמישה, המאפשרת לכוון את כיוון ההארה + נורה מתאימה שיש לה הברגה מתאימה למנורת שולחן.
נורת לד: יש להשתמש בנורות לד בהספק **15W** צבע האור **3000K** (קלווין, לבן – חם),
1200 - 1350 לומן.

שימו לב: אם השקעים של המנורות נמצאים בהיקף הכיתה, יש להכין ליד המנורות, משטחי עבודה פנויים באורך 1.2 מטר עבור כל אחד מהתלמידים שיבצעו את ניסוי 1.
אין לאפשר לשני תלמידים להשתמש במנורה אחת.

ראו תמונה של אריזה לדוגמה. ניתן להשיג גם באריזות גדולות יותר המכילות מספר נורות.



שימו לב: אם השקעים של המנורות נמצאים בהיקף הכיתה, יש להכין משטחי עבודה פנויים באורך 1.2 מטר עבור כל אחד מהתלמידים שיבצעו את ניסוי 1. יש לאפשר מרחב עבודה נח לתלמידים מכיוון שעל השולחן יש מיקרוסקופ ומנורה. יש להפריד בין התלמידים בהיקף על ידי מחיצה או להרחיק אותם האחד מהשני. לדוגמה אפשר להשתמש במחיצה העשויה לוח פוליגל כדי למנוע שהמנורה משולחן מסוים תאיר על הניסוי בשולחן אחר וכדי לשמור על טוהר הבחינות.

פריט 12 : מלקטת (פינצטה)

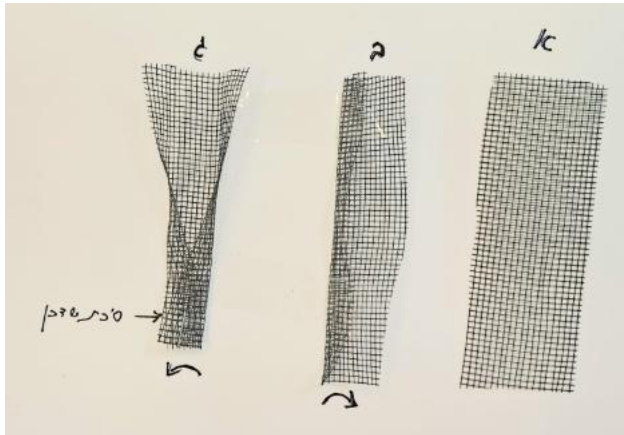
מלקטת ממתכת או מפלסטיק, עם קצוות קהים (**לא חדים!!**), ארוכה או קצרה



פריט 14: מלבני רשת מהודקים בקצה

הרשת מסופקת על ידי מרכז המעבדות בבר אילן.
קיבלתם רצועות רשת באורך 1.2 מטרים וברוחב 10 ס"מ.
בעזרת מספריים גזרו מלבני רשת ברוחב 4 ס"מ ובאורך של 8.5 - 10 ס"מ.
בכל מלבן קפלו לאורך כשליש (מרוחב המלבן) מימין ושליש משמאל כפי שמתואר בתמונה והדקו בעזרת שדכן סיכה אחת בקצה.

[קישור לסרטון](#).



פריט 15: קשית שתייה ארוכה

קשית באורך של כ-20 – 23 ס"מ. קוטר הקשית 0.4 - 0.6 ס"מ.

פריט 18: כוס גדולה מקרטון בנפח של כ-480 מ"ל / 3 כוסות גדולות מקרטון

ניסוי 2: כוס קרטון (לשתייה חמה) בנפח של כ-480 מ"ל / 16 OZ בגובה של 12 - 13 ס"מ שתשמש לאמבט. הכוס מסומנת "אמבט".
אם אתם משתמשים בכלי צבעוני שלא ניתן לסימון בולט וברור, יש להדביק על הכוס מדבקה שעליה כתוב "אמבט".



ניסוי 3:

3 כוסות קרטון בנפח של כ- 480 מ"ל / 16 OZ בגובה של 12 - 13 ס"מ שישמשו לשלושה אמבטים. סמנו את שלושת הכוסות: "אמבט א", "אמבט ב", "אמבט ג".

סימון האמבטים לניסוי 2 ולניסוי 3 באופן בולט:

סמנו קו על הדופן הפנימית של כל הכוסות בגובה של 8 ס"מ מתחתית הכוס.



באמבט בניסוי 2 סמנו קו נוסף בגובה של 5 ס"מ מתחתית הכוס.
באמבט א בניסוי 3 סמנו קו נוסף בגובה של 6 ס"מ מתחתית הכוס.

מים חמים לאמבטים (פריט 18 – ניסויים 2, 3)

עליכם להכין בקומקום, בתרמוס, במיחם או באמבט, מים חמים בנפח של כ-300 מ"ל לכל אחד מהתלמידים שיבצעו ניסוי 2 וניסוי 3, בטמפרטורה של $60^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$.
לפי בקשת התלמידים יש למזוג לכלי המסומן "אמבט" בניסוי 2 או "אמבט א" בניסוי 3 מים חמים עד גובה הקו התחתון המסומן בכוס.

פריט 19: כ-300 מ"ל מי ברז בכלי שמתאים למזיגה לאמבט (ניסוי 2):

כ- 300 מ"ל מי ברז, בכלי שמתאים ונוח למזיגה בנפח של כ-500 מ"ל, אפשר גם להשתמש בבקבוק. סמנו את הכלי "מים לאמבט".

פריט 20: כ-1 ליטר מי ברז בכלי שמתאים למזיגה לאמבט (ניסוי 3):

כ-1 ליטר מי ברז, בכלי שמתאים ונוח למזיגה בנפח של כ-1.5 ליטר, אפשר גם להשתמש בבקבוק. סמנו את הכלי "מים לאמבט".

פריט 21: כלי ובו 5 / 8 קוביות קרח

הכינו במקפיא כלים ובהם 5 קוביות קרח גדולות (גודל בערך $3 \times 3.2 \times 4.5$ ס"מ) או 8 קוביות קטנות, כמספר התלמידים הנבחרים בניסוי 3.
בזמן הבחינה, הוציאו את הכלים מהמקפיא לפי בקשת המורה המלווה מעבדה והניחו אותם על שולחן המורה. המורה יחלק את הכלים לפי בקשת התלמידים בניסוי 3.
ניתן לקנות קוביות קרח (גדולות) מוכנות בשקית בסופרמרקט או בתחנות דלק.



אין להשתמש בקוביות הצבעוניות (ראו תמונה)

פריט 22: 120 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט (NaHCO_3) בריכוז 2% בכלי נוח למזיגה

להכנת נתרן ביקרבונט בריכוז 2% לניסוי: 15 גרם נתרן ביקרבונט ב-300 מ"ל מים מזוקקים, והשלימו לנפח של 750 מ"ל.
העבירו 120 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט לכלי נוח למזיגה (מזכוכית או מפלסטיק) מסומן "נתרן ביקרבונט 2%". סגרו את הכלי בפקק או בפרפילם הניתן להסרה על ידי התלמידים בעת השימוש. ניתן להכין 3 ימים לפני מועד הבחינה. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 23: 10 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט 2% וסבון בכלי מתאים, מסומן "תמיסה 1"

העבירו לכלי מתאים 100 מ"ל תמיסת נתרן ביקרבונט 2% שהכנתם בפריט 22. בעזרת פיפט פסטור הוסיפו טיפה אחת בלבד של סבון כלים המכיל 18% – 24% חומר פעיל.
הכינו כלים יציבים (כמספר הנבחים בניסוי 1) מזכוכית או פלסטיק, בנפח 50-100 מ"ל, קוטר הבסיס שלו כ- 4 - 5 ס"מ, עם פתח בקוטר של 3 – 5 ס"מ.
סמנו את הכלים "תמיסה 1".
העבירו לכלים המסומנים כ-10 מ"ל מתמיסה 1 סגרו את הכלי בפקק או בפרפילם הניתן להסרה על ידי התלמידים בעת השימוש.
את "תמיסה 1" ניתן להכין 3 ימים לפני מועד הניסוי ולמזוג כלים יום לפני הניסוי. כסו את הכלים בפרפילם עד למועד הניסוי. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 24: תמיסת ברומתימול כחול בריכוז 0.1%

המיסו 0.1 גרם ברומתימול כחול ב-50 מ"ל מים מזוקקים והשלימו עם מים מזוקקים עד לנפח של 100 מ"ל לערבב היטב ולהמתין עד להתמוססות מלאה.
אם המים המזוקקים במעבדה מאד חומציים עדיף להמיס את החומר במי ברז מורתחים ומקוררים. צבע התמיסה הוא ירוק כהה.
אם לאחר יום הבחנתם שנוצר משקע, אפשר להוסיף מעט תמיסת בסיס מהולה, אם עדיין נותרו חלקיקים מיקרוסקופיים כהים אפשר לסנן את התמיסה.
העבירו כ-5 מ"ל תמיסת ברומתימול כחול לבקבוקון עם טפי (בנפח 10 עד 30 מ"ל) מסומן "ברומתימול כחול".

שימו לב שאורך הטפי מתאים ומאפשר שאיבת נוזל מן הבקבוק.
ניתן להכין את התמיסה שבוע לפני הניסוי. אין צורך לשמור בקירור.
ניתן להשתמש בכל אחד מהכלים בתמונה:

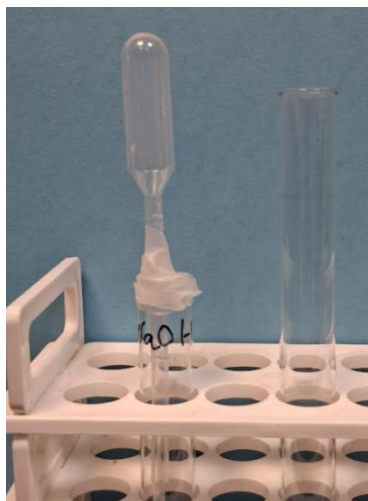


פריטים 25+26: 5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.01M במבחנה קצרה + פיפטת פסטר

תמיסת NaOH שתכינו לפריט זה תשמש גם להכנת פריט 27.
על פי הנחיות הבטיחות הכנת התמיסה תעשה במנדף. התמיסה פולטת חום בהמסה של המוצק במים.

לקבלת 250 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.01M:
ל - 100 מ"ל מים מזוקקים הוסיפו 0.1 גרם NaOH והשלימו עם מים מזוקקים עד לנפח של 250 מ"ל.

- אפשר להכין את התמיסה שבוע לפני הניסוי ולשמור בכלי סגור היטב.
- יומיים לפני הבחינה העבירו 5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.01M למבחנה קצרה המסומנת "NaOH לחלק א".



לתוך המבחנה הכניסו פיפטת פסטר מפלסטיק
בנפח 1 מ"ל.
סיגרו את המבחנה בפקק והצמידו את פיפטת הפסטר לפתח
המבחנה באמצעות סלטייפ
או: סגרו את המבחנה ובה פיפטת הפסטר בעזרת פראפילם
(ראו תמונה). אין צורך לשמור בקירור.

יש להניח את המבחנה במגש של התלמיד.

פריט 27: תמיסת NaOH בריכוז 0.005M בבקבוקון טפי מסומן "NaOH לחלק ב"

- לקבלת 200 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.005M: הוסיפו 100 מ"ל מים מזוקקים ל-100 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.01M (פריט 25).
- העבירו כ-5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.005M לבקבוקון טפי (הבקבוקון בנפח עד 30 מ"ל עם טפי באורך מתאים לשאיבת נוזל, ראו תמונה פריט 24).
סמנו את הבקבוקון "NaOH לחלק ב".
- הכינו את התמיסה יום לפני מועד הניסוי ולהעביר לבקבוקוני טפי סגורים היטב. אין צורך לשמור בקירור.
יש להניח את הבקבוקונים על שולחן המורה ולחלק אותם לפי בקשת התלמידים.

פריט 28: 5 מ"ל תמיסת חומצת מלח HCl בריכוז 0.1M בבקבוקון טפי המסומן "HCl"

על פי הנחיות הבטיחות מיהול החומצה יעשה במנדף עם חלוק וכפפות.
שלב א: הכנת תמיסת HCl בריכוז 1M:
- אם ברשותכם HCl בריכוז 32%:
ל-80 מ"ל מים מזוקקים הוסיפו 9.8 מ"ל חומצה מרוכזת (32%). הוסיפו מים להשלמת הנפח ל-100 מ"ל תמיסה.
- אם ברשותכם תמיסת HCl בריכוז 37%:
הוסיפו ל-80 מ"ל מים מזוקקים 8.3 מ"ל חומצה מרוכזת (37%). הוסיפו מים להשלמת הנפח ל-100 מ"ל תמיסה.
- שימו לב – מטעמי בטיחות יש להוסיף חומצה למים ולא להיפך!!

שלב ב: מיהול תמיסת HCl בריכוז 1M להכנת תמיסת HCl בריכוז 0.1M:

- ל-90 מ"ל מים מזוקקים הוסיפו 10 מ"ל תמיסת HCl בריכוז 1M.
- העבירו כ-5 מ"ל תמיסת חומצה בריכוז 0.1M לבקבוקון טפי. שימו לב שאורך הטפי מתאים ומגיע לנוזל בבקבוק.
- רשמו על הבקבוקון "HCl" אפשר להכין את התמיסה שבוע לפני הניסוי. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 29: מים מורתחים מקוררים – "תמיסה A" בכלי סגור היטב

- עבור 10 תלמידים הרתיחו 500 מ"ל מי - ברז, קררו את המים לטמפרטורת החדר.
- א. כדי לבדוק את התאמת המים לניסוי, העבירו למבחנה 2 מ"ל מים מורתחים ומקוררים והוסיפו טיפה אחת של ברומותימול כחול. טלטלו את המבחנה, עליכם לקבל צבע כחול או כחול ירוק (סימון V בתמונה).
- ב. אם קיבלתם צבע ירוק כהה או ירוק בהיר (סימון X בתמונה) הוסיפו ל-100 מ"ל מים מורתחים מקוררים 2 עד 5 טיפות בסיס NaOH בריכוז 0.01M בהתאם לצבע שקיבלתם (ככל שהצבע יותר ירוק הוסיפו יותר טיפות) ובדקו שוב לפי ההנחיות בסעיף א, חזרו על התהליך ו"תקנו" את המים לפי הצורך.
- ג. לאחר הבדיקה, העבירו 50 מ"ל מים מורתחים מקוררים לכלי בנפח של 100 – 250 מ"ל עם פתח נוח לכניסת פיפטה של 10 מ"ל. סגרו את הכלים היטב בפקק או בפרפילם.



X X V V

- ד. סמנו את הכלים: "תמיסה A". הכינו את תמיסה A יום אחד לפני מועד הניסוי.

פריט 30: עלה סלק (מנגולד)

- יש לקנות עלי סלק - מנגולד טריים ולשמור את העלים הקנויים בשקית סגורה במקרר. את העלים ניתן לקנות החל מיום שני 18.5.26. בכל שקית יש 5 - 8 עלים. בבוקר הבחינה הוציאו את העלים מהשקית, חיתכו כ-1 ס"מ מהקצה של הפטוטרת (הגבעול) והעמידו את העלים בכלי עם מעט מים כך שקצה הפטוטרת יהיה טבול במים. כחצי שעה לפני תחילת הבחינה הוציאו את העלים מן הכוס והניחו עליה אחד על שולחנות התלמידים בניסוי 1.



הפטוטרת (הגבעול)

פריטים 31, 32: הנבטת זרעי לוביה (מש)

חבילת זרעי לוביה (50 גרם) מכילה כ- 800 זרעים ומספיקה ל-5 נבחים בניסוי 2 ו-5 נבחים בניסוי 3.
יש להנביט את הזרעים יומיים או שלושה (עדיף שלושה ימים) לפני מועד הניסוי, ביום ראשון 17.5 או שני בבוקר 18.5.
חלקו את כל הזרעים שברשותכם לשתי מנות שוות. מנה אחת מיועדת לניסוי 2 והשנייה לניסוי 3.

פריט 31: הנבטה לניסוי 3

השרו את מנת הזרעים לניסוי 3 במי ברז כ-3 שעות לפני ההנבטה.
על מגש הנבטה / תבנית אלומיניום 25 ס"מ X 35 ס"מ ניתן להנביט עד כ-800 זרעי לוביה יבשים (אריזה אחת).
הניחו בתוך כל אחד מהמגשים שתי שכבות של מגבת נייר.
הרטיבו את מגבות הנייר במי ברז, כך שהנייר ספוג היטב ואין במגש שאריות נוזל.
פזרו את זרעי לוביה שהשריתם במים (לניסוי 3) על מגבות הנייר הלחות.
עטפו את המגשים בניילון נצמד. הניחו את המגשים במקום חשוך (ארון) או עטפו ברדיד אלומיניום.
ביום הניסוי:

הניחו בצלחת המרופדת במגבת נייר לחה כ-60 נבטי לוביה.
ניתן לשקול את הנבטים במקום לספור אותם: בבוקר הניסוי שיקלו 60 נבטים והניחו אותם בצלחת המרופדת במגבת נייר לחה (פריט 10) שהכנתם מראש. המשיכו לשקול קבוצות נבטים באותו האופן. כסו את הצלחת במגבת נייר לחה למנוע את התייבשות הנבטים עד לתחילת הניסוי.
אז: יום לפני הבחינה הכינו על מגש ההנבטה קבוצות של כ-60 נבטים. כסו שוב בניילון נצמד או רדיד אלומיניום, וביום הבחינה בבוקר העבירו כל קבוצת נבטים לצלחת מרופדת במגבת נייר לחה וכסו במגבת נייר לחה.

יש לבדוק מדי יום אם מגבת הנייר לא התייבשה. אם ביום השני או השלישי לאחר ההנבטה מגבת הנייר יבשה, יש להוסיף מעט מים מזוקקים ולהרטיב את מגבת הנייר.

פריט 32: הנבטה לניסוי 2

השרו את מנת הזרעים לניסוי 2 במי ברז כ-3 שעות לפני ההנבטה.
עליכם להנביט זרעי לוביה בשלושה ריכוזים שונים של תמיסות מלח NaCl: 0%, 2%, 5%.
סמנו 3 מגשים: 0%, 2%, 5%.
על מגש הנבטה / תבנית אלומיניום 25 ס"מ X 35 ס"מ ניתן להנביט עד כ-800 זרעי לוביה יבשים (אריזה אחת).
רפדו את המגשים בשתי שכבות מגבת נייר.
הכנת תמיסות מלח:
תמיסות מלח NaCl 2%: המיסו 3 גרם מלח גס לבישול ב-150 מ"ל מים מזוקקים (מספיק למגש הנבטה אחד 25 X 35 ס"מ).
תמיסות מלח NaCl 5%: המיסו 7.5 גרם מלח גס לבישול ב-150 מ"ל מים מזוקקים (מספיק למגש הנבטה אחד 25 X 35 ס"מ).
הערה: מלח שולחן מכיל בדרך כלל חומרים נוספים המונעים יצירת גושים. מלח גס לבישול אינו מכיל חומרים אלה. אפשר כמובן להשתמש גם במלח NaCl נקי, מספק הכימיקלים, השימוש בו יקר יותר.

הוסיפו לכל אחד מהמגשים 150 מ"ל מתמיסות המלח 2% ו-5% בהתאמה. למגש המסומן 0% הוסיפו 150 מ"ל מים מזוקקים. בדקו שהנייר ספוג היטב ואין במגש שאריות נוזל. חלקו את מנת הזרעים לניסוי 2 שברשותכם לשלוש מנות דומות. פזרו את הזרעים של כל אחת מהמנות שהשריתם על המגשים מסומנים "0%", "2%", "5%". עטפו את המגשים בניילון נצמד והניחו במקום חשוך או עטפו ברדיד אלומיניום.

יש לבדוק אם מגבת הנייר לא התייבשה. אם ביום השני או השלישי לאחר ההנבטה מגבת הנייר יבשה, יש להוסיף מעט מים מזוקקים ולהרטיב את מגבת הנייר.

הכינו קעריות / לפתניות / מיכלים / צלוחיות אליפטיות. תכולת הכלים 125 – 250 מ"ל. - אין להשתמש בכוסות.

בתמונה מוצגות דוגמאות לכלים אפשריים בהתאם לנדרש.

קערית 1: לפתנית
קערית 2: מיכל איפסון
קערית 3: צלוחית אליפטית.



קערית 1 קערית 2 קערית 3

סמנו 3 צלוחיות / לפתניות: "0%", "2%", "5%" כמספר התלמידים הנבחים בניסוי 2 ורפדו אותם במגבת נייר.

הערה: אם יש מעט תלמידים, אפשר להנביט את הזרעים בצלוחיות. יש להניח מגבת נייר בצלוחית, ולהוסיף את התמיסות עד שהנייר ספוג היטב ואין בצלוחית שאריות נוזל ולכסות בניילון נצמד.

ביום הניסוי:

הרטיבו את מגבות הנייר בצלוחיות במעט מים מזוקקים והעבירו ממגש ההנבטה "0%" כ-20 זרעים לצלוחית המסומנת 0%.

העבירו ממגש ההנבטה "2%", "5%" כ-20 נבטים [או זרעים תפוחים] לצלוחית "2%", "5%" בהתאמה.

כסו את כל הצלוחיות במגבת נייר לחה.

אז: יום לפני הבחינה הכינו על מגשי ההנבטה קבוצות של כ-20 נבטים. כסו שוב בניילון נצמד או רדיד אלומיניום, וביום הבחינה בבוקר העבירו כל קבוצת נבטים לצלוחית המרופדת במגבת נייר לחה והמסומנת בהתאמה וכסו במגבת נייר לחה.

הערה: הזרעים שהונבטו בתמיסת מלח בריכוז 5% ייתכן שיהיו תפוחים אך לא ינבטו, או שיש בהם רק התחלה של יציאת שורשון, גם בזרעים שהונבטו בתמיסת מלח 2% נביטה יכולה להיות מועטה.

פריט 33: מיקרוסקופ וציוד לעבודה עם מיקרוסקופ

- מיקרוסקופ תקין, ובו שלוש עדשות אובייקטיב: להגדלה קטנה, בינונית וגדולה (לדוגמה X4, X10, X40). אין צורך בעדשה של X100 שהיא העדשה המיועדת לשימוש עם שמן אימריסיה.
- מנורה תקינה למיקרוסקופ מחוברת למיקרוסקופ או נפרדת.
- כ-3 זכוכיות נושאות וזכוכיות מכסה.
- 5 פיסות נייר סופג מנייר סינון בגודל כ-3 X 8 ס"מ (אין צורך לדייק).
- בקבוקון עם טפי ובו 10 מ"ל מים מזוקקים.

רשימת פריטים לניסויים 4,5

בחדר הבחינה:

מספר קומקומים, או מיחם מים, או קומקום ואמבט מים חמים + כלים מתאימים להעברת מים חמים לכלים המתאימים שברשות התלמידים.

יש למזוג לאמבט המים של התלמידים, על פי בקשתם, מים בטמפרטורה של $60^{\circ}\text{C} - 65^{\circ}\text{C}$ על פי ההנחיות שיקבל המורה מלווה המעבדה בתחילת הבחינה.

- **מטעמי בטיחות אין למזוג מים בטמפרטורה גבוהה יותר.**

התלמידים יידרשו לווסת את הטמפרטורה של מי האמבט, בעזרת מי הברז שברשותם.

הערה: בתום השימוש בכל הכלים מפלסטיק לשימוש חד-פעמי, מומלץ לשטוף אותם לשימוש חוזר.

מס פריט	תיאור הפריט	ניסוי 4	ניסוי 5
35	מבחנות מזכוכית (רגילות) באורך כ-15 ס"מ קוטר כ-1.6 ס"מ, המבחנות נמצאות בכך (מעמד) מבחנות	6	6
36*	פקקים מתאימים למבחנות	6	6
37*	פיפטה של 10 מ"ל מזכוכית או מפלסטיק + פרופיטה תקינה מתאימה (בצבע ירוק)	2	2
38*	פיפטה של 1 מ"ל מזכוכית או מפלסטיק + פרופיטה תקינה מתאימה (בצבע כחול)	1	1
39*	2 כוסות גבוהות לשתייה חמה (מקרטון) להכנת אמבט מים, גובה הכוסות 12 – 13 ס"מ, קוטר הבסיס לפחות 5 ס"מ. נפח הכוסות כ-480 - 500 מ"ל (16 OZ). הכוסות נתונות זו בתוך זו. הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים". בכוס הפנימית יש קו סימון בגובה 7 ס"מ מהבסיס	+	-
40*	2 כוסות גבוהות לשתייה חמה (מקרטון) להכנת אמבט מים, גובה הכוסות 12 – 13 ס"מ, קוטר הבסיס לפחות 5 ס"מ. נפח הכוסות כ-480 - 500 מ"ל (16 OZ). הכוסות נתונות זו בתוך זו, הכוס החיצונית מסומנת "מים חמים". בכוס הפנימית יש קו סימון בגובה 10 ס"מ מהבסיס	-	+
41*	2 כוסות גבוהות לשתייה חמה (מקרטון) להכנת אמבט מים. גובה הכוסות 12 – 13 ס"מ, קוטר הבסיס לפחות 5 ס"מ. נפח הכוסות 480 - 500 מ"ל (16 OZ). הכוסות נתונות זו בתוך זו. הכוס החיצונית מסומנת "מי קרח". בכוס הפנימית 7 – 10 קוביות קרח	-	+
42*	כוס אחת גבוהה לשתייה חמה (מקרטון), להכנת אמבט מים. גובה הכוס 12 – 13 ס"מ, קוטר הבסיס לפחות 5 ס"מ. נפח הכוס כ-480 מ"ל. הכוס מסומנת "טמפרטורת החדר". בדופן הפנימית יש קו סימון בגובה 10 ס"מ מהבסיס	-	+
43	מד טמפרטורה (תרמומטר)	+	+
44	מי ברז בכלי נוח למזיגה, בנפח 1/0.5 ליטר. הכלי מסומן "מי ברז לאמבט"	400 + מ"ל	700 + מ"ל

45*	6 מ"ל עמילאז 0.1% במבחנה פקוקה. המבחנה מסומנת "עמילאז".	+	-
46*	15 מ"ל תמיסת עמילן 1%, בכלי בנפח 25 - 50 מ"ל, הכלי סגור בפקק או בפראפילם ומסומן "עמילן"	+	+
47	30 מ"ל מים מזוקקים בכלי בנפח 50 - 100 מ"ל, מסומן "מים מזוקקים". אין צורך לבדוק את ה pH של המים	+	+
48*	5 מ"ל תמיסת יוד בריכוז 0.75% בבקבוקון כהה + פקק טפי, הבקבוקון מסומן "יוד"	+	+
49*	25 מ"ל דבש דבורים בריכוז 21%, בכלי בנפח 50 - 100 מ"ל, הכלי סגור בפקק או בפראפילם ומסומן "תמיסת דבש 21%"	+	+
50*	תפרחת של צמח ממשפחת המורכבים, על הכלי שבו התפרחת רשום שם הצמח + דף ובו איור של תפרחת	-	+
51*	מיקרוסקופ וציוד לעבודה במיקרוסקופ	-	+
52	כלי מזכוכית או מפלסטיק לאיסוף 3 מבחנות עם נוזלים מסומן "כלי איסוף"	+	-
53	כלי פסולת לנוזלים בנפח לפחות 0.5 ליטר מסומן "כלי פסולת"	+	-

פריט 36 – פקקים מתאימים למבחנות

חשוב מאד להקפיד שהפקקים מתאימים לקוטר המבחנות (פריט 35) וסוגרים היטב את המבחנות.

פריטים 37 - 38 – פרופיטות

יש לתת פרופיטות שמתאימות לפיטות בנפחים של 1, ו-10 מ"ל. פרופיטה שמתאימה לפיטה של 10 מ"ל – צבעה בדרך כלל ירוק. פרופיטה שמתאימה לפיטה של 1 מ"ל – צבעה בדרך כלל כחול.



לתשומת ליבכם :

כשפרופיטה מתיישבת, החלק שאליו מכניסים את הקצה העליון של הפיטה נעשה נוקשה ולכן אחיזת הפיטה רופפת. מצב זה אינו מאפשר עבודה מדויקת, במקרה כזה, כאשר מעלים נפח מסוים של נוזל, הנוזל "בורח" מהפיטה עוד בטרם המשתמש משחרר את הנוזל.

לפיכך, בזמן הכנת הציוד לבחינה, יש לבדוק את הפרופיטות ולתת לנבחנים רק פרופיטות תקינות.

פריט 39 - שתי כוסות להכנת אמבט מים. הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים".

2 כוסות גבוהות לשתייה חמה (מקרטון) להכנת אמבט מים, גובה הכוסות 12 – 13 ס"מ, קוטר הבסיס לפחות 5 ס"מ. נפח הכוסות כ-480 - 500 מ"ל (16 OZ). הכוסות נתונות זו בתוך זו. הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים". בדופן של הכוס הפנימית סמנו קו בגובה 7 ס"מ מהבסיס. אם יש הדפס על הכוס, הדביקו מדבקה על הכוס וכתבו עליה "אמבט מים".

פריט 40 - שתי כוסות להכנת אמבט מים. הכוס החיצונית מסומנת "מים חמים".

אפיון הכוסות ראו פריט 39.
הכוסות נתונות זו בתוך זו. הכוס החיצונית מסומנת "מים חמים".
בדופן של הכוס הפנימית סמנו קו בגובה 10 ס"מ מהבסיס.
אם יש הדפס על הכוס, הדביקו מדבקה על הכוס וכתבו עליה "מים חמים"

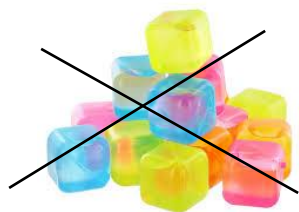
מים חמים לאמבטים (פריט 39, 40)

עליכם להכין בקומקום, בתרמוס, במיחם או באמבט, מים חמים בטמפרטורה של 60°C – 65°C ,
בנפח של כ-900 מ"ל לשני תלמידים (האחד בניסוי 4 והשני בניסוי 5).
לפי בקשת התלמידים יש למזוג מים חמים לכלי המסומן "אמבט מים" בניסוי 4 או "מים חמים"
בניסוי 5 עד גובה הקו המסומן בכוס הפנימית.
לכיתה של 20 תלמידים נדרשים כ-9 ליטר מים חמים.

פריט 41 - שתי כוסות להכנת אמבט מים. הכוס החיצונית מסומנת "מי קרח".

עבור כל תלמיד שיבצע ניסוי 5, הכינו מראש 7 קוביות קרח גדולות (הגודל בערך $3 \times 3.2 \times 4.5$ ס"מ)
או 10 קוביות קרח קטנות.

אפיון הכוסות ראו בפריט 39.
הכוסות נתונות זו בתוך זו. הכוס החיצונית מסומנת "מי קרח".
אם יש הדפס על הכוס, הדביקו מדבקה על הכוס וכתבו עליה "מי קרח"
בסמוך לתחילת הבחינה יש להעביר את קוביות הקרח לכוס הפנימית של זוג הכוסות.



אין להשתמש בקוביות הצבעוניות (ראו תמונה)

פריט 42 - כוס להכנת אמבט מים. הכוס מסומנת "טמפרטורת החדר".

אפיון הכוס ראו פריט 39.
בדופן הפנימית של הכוס סמנו קו בגובה 10 ס"מ מהבסיס.
אם יש הדפס על הכוס, הדביקו על הכוס מדבקה וכתבו עליה "טמפרטורת החדר".

פריט 45 - 6 מ"ל עמילאז 0.1% מומס בבופר פוספט $\text{pH} = 7$ במבחנה מסומנת "עמילאז"

יש לשמור את אבקת עמילאז בהקפאה עד להכנת התמיסה

הכנת בופר פוספט:

- תמיסה א' - $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ - המיסו 8.36 גרם ב- 350 מ"ל מים מזוקקים
- תמיסה ב' - KH_2PO_4 - המיסו 2.27 גרם ב- 250 מ"ל מים מזוקקים
- על מנת לקבל 100 מ"ל תמיסת בופר יש לערבב 61 מ"ל מתמיסה א עם 39 מ"ל מתמיסה ב.
- הכינו את תמיסת הבופר יומיים - שלושה לפני מועד הבחינה ושמרו בקירור.

הכנת תמיסת העמילאז:

- להכנת 100 מ"ל תמיסת עמילאז, המיסו 0.1 גרם עמילאז (שקיבלתם מ"בר אילן") ב-100 מ"ל תמיסת בופר פוספט.
- הוסיפו 0.37 גר' KCl לכלי עם תמיסת העמילאז וערבבו. KCl מסייע לפעילות האנזים ושומר על יציבותו בתמיסה.
- הכינו את תמיסת העמילאז **יום** לפני הבחינה.

הערה: העמילאז אינו מתמוסס בשלמות בתמיסת הבופר. ערבבו מדי פעם את התמיסה.

- בזמן חלוקת התמיסה למבחנות יש לערבב מדי פעם את התמיסה.**
- העבירו 6 מ"ל תמיסת עמילאז למבחנה רגילה (בנפח כ - 20 מ"ל) מזכוכית או מפלסטיק. רשמו על המבחנה "עמילאז" ופקקו בפקק. שמרו את המבחנות בקירור.
- בצהרי יום הבחינה יש להוציא את המבחנות מהמקרר ולהניח אותן בכן המבחנות של התלמידים בניסוי 4.

פריט 46 – 15 מ"ל תמיסת עמילן 1% בכלי

הכנת תמיסת עמילן בריכוז 1%:

- העבירו 3 גרם עמילן תפוח אדמה (שקיבלתם מ"בר אילן") לכוס כימית או ארלנמאייר בנפח 500 מ"ל, הוסיפו 60 מ"ל מים מזוקקים ובחשו היטב.
- התחילו לחמם את התערובת תוך כדי בחישה והוסיפו 240 מ"ל מים מזוקקים.
- המשיכו לחמם ולבחוש עד לטמפרטורה של 80°C-90°C - עדיף להשתמש בבוחש מגנטי (stirrer), העמילן מתמוסס בחום, ונוצרת תמיסת עמילן.
- העבירו את התמיסה למשורה של 500 מ"ל ומדדו את הנפח.
- המים מתאדים במהלך החימום, לכן יש להוסיף מים מזוקקים בהתאם לצורך, עד לנפח תמיסת העמילן של 300 מ"ל.
- נפח זה מספיק לכ-18 תלמידים, חשבו את הכמות הדרושה לכם בהתאם למספר הנבחנים.
- קררו מעט את התמיסה, העבירו 15 מ"ל תמיסת עמילן לכלים מתאימים בנפח 25 - 50 מ"ל וסגרו בפקק מתאים או בפראפילים. רשמו על הכלי "עמילן".
- ניתן להכין את התמיסה יום לפני הניסוי ולשמור במקרר.
- בצהרי יום הבחינה יש להוציא את הכלים מהמקרר ולהניח אותם על המגשים.

פריט 48 - כ-5 מ"ל תמיסת יוד בריכוז 0.75% בבקבוקן עם טפי

הכנת תמיסת אִם (I₂/KI) בריכוז 15%:

שימו לב: יש להכין את התמיסה שבוע מראש (כדי שהיוד יתמוסס היטב).

- המיסו 10 גרם אשלגן יודי (KI) במעט מים מזוקקים והשלימו מים עד לנפח של 100 מ"ל.
- הוסיפו 5 גרם גבישי יוד (I₂) וערבבו.
- שמרו את התמיסה **בבקבוק כהה**.

הכנת תמיסת יוד בריכוז 0.75%:

- יש למהול את תמיסת האם (15%) כ-24 – 48 שעות לפני הבחינה.
- ל-5 מ"ל תמיסת אם בריכוז 15% הוסיפו 95 מ"ל מים מזוקקים (מיהול 1:20). העבירו כ-5 מ"ל מהתמיסה לבקבוקון כהה + פקק עם טפי ורשמו על הכלי "יוד"



- אין להשתמש במבחנה עם פיפטת פסטר.

פריט 49 - דבש דבורים בכלי סגור מסומן "תמיסת דבש 21%"

ריכוז הדבש בו ישתמשו התלמידים, הוא 21 מ"ל דבש מרוכז לנפח כולל של 100 מ"ל דבש מהול (ולא משקל לנפח).

ריכוז הדבש בו ישתמשו התלמידים, הוא 21 מ"ל דבש מרוכז לנפח כולל של 100 מ"ל דבש מהול (ולא משקל לנפח).

הדבש שסופק לבחינת המעבדה נבדק על ידינו, והריכוז הדרוש לביצוע הניסוי נקבע על פי פעילות העמילאז בדבש זה. בנוסף, דייקנו את ריכוז הדבש לערך שיהיה נוח לחישוב, בשאלות העוסקות בריכוזים.

בסוגי דבש שונים ממקורות שונים, ובתקופות שונות של השנה, יתכנו שינויים בפעילות עמילאז בדבש. על כן, לפני ביצוע הניסוי עליכם לבדוק את פעילות העמילאז בדבש כדי להכין את המיהול המתאים לביצוע הניסוי.

בדיקת הדבש:

אין להשתמש בדבש המשווק בכלים "לחיצים" או בדבש שעבר חימום שעשוי להשפיע על פעילות האנזים עמילאז שבדבש.

אם הדבש שבצנצנת נוזלי וניתן למזוג אותו לכוס כימית של 100 מ"ל, עבדו על פי ההוראות בסעיף א. אם הדבש התגבש וקשה למזוג נפח מדויק, עבדו על פי ההוראות בסעיף ב.

- העבירו לכוס 10.5 מ"ל מים וסמנו על דופן הכוס את הגובה של המים. שפכו את המים. מזגו לכוס דבש עד לקו שסימנתם. המשיכו לעבוד על פי סעיף ג.
- העבירו 14.5 גרם דבש לכוס כימית של 100 מ"ל. המשיכו לעבוד על פי סעיף ג.
- הוסיפו לכלי שבו הדבש כ-25 מ"ל מים מזוקקים וערבבו היטב את התמיסה באמצעות כפית. העבירו את התמיסה למשורה של 50 מ"ל, הוסיפו עוד כ-15 מ"ל מים לכוס וערבבו שוב את המים עם הדבש שנותר על דפנות הכוס, והעבירו את התמיסה למשורה, הוסיפו מים לתמיסה שבמשורה עד לנפח של 50 מ"ל.
- העבירו את התמיסה למשורה של 50 מ"ל, הוסיפו עוד כ-15 מ"ל מים לכוס וערבבו שוב את המים עם הדבש שנותר על דפנות הכוס, והעבירו את התמיסה למשורה, הוסיפו מים לתמיסה שבמשורה עד לנפח של 50 מ"ל.

הכינו תמיסת עמילן, ותמיסת I_2/KI על פי ההנחיות בפריטים 46, 48 בקובץ זה.

בדקו את תמיסת הדבש על פי ניסוי 4, חלק ב. סעיפים יא – טז.

טבלה 3

מבחנה	נפח דבש (מ"ל)	נפח מים [מזוקקים] (מ"ל)	נפח תמיסת עמילן (מ"ל)	העברה לאמבט מים בטמפ' $45 - 50^\circ C$ למשך 10 דקות	צבע לאחר תמיסת יוד	כמות יחסית של עמילן
1	6	0	1	+	צהוב [בהיר]	0
2	4	2	1	+	כחול בהיר / צהוב	0 / 1
3	2	4	1	+	כחול	2
4	0	6	1	+	כחול כהה	3

אם מתקבלות תוצאות דומות לאלו שבטבלה 3, המשיכו להכין את הכמות הדרושה לכיתה על פי ההוראות בהמשך.

אם **בכל** המבחנות 1 – 3 התקבל צבע צהוב, מהלו את התמיסה על ידי הוספת 10 מ"ל לתמיסה.

אם **בכל** המבחנות 1 – 3 התקבל צבע כחול בהיר או כחול, הוסיפו עוד 3 גרם דבש לתמיסה.

לאחר שהוכנה התמיסה בריכוז המתאים, רשמו על הכלי את ריכוז תמיסת הדבש.

על פי תוצאות הבדיקה תוכלו לחשב את נפח תמיסת הדבש הדרושה לניסוי של כל הכיתה.

התלמידים יצטרכו לחשב את מיהול הדבש בכל אחת מן מבחנות הניסוי על פי הנתון שנמסר להם על ידי הלבורנטים.

להלן הנחיות שניתנו בקובץ ציוד וחומרים לקראת הבחינה:

הכנת 500 מ"ל תמיסת דבש לניסוי בכיתה.

- משקל הדבש בכוס עם המכסה האדום שקיבלתם מ"בר אילן" הוא 145 גרם.
- הדבש שקיבלתם סמיך, לכן כדי להעביר אותו לכוס הכימית רצוי להשתמש בכף ממתכת, ולא בכף ח"פ שעלולה להישבר. העבירו את הדבש בכוס באמצעות כף או כפית מתכת לכוס כימית בנפח 1 ליטר, היעזרו בכפית נוספת.
- כיוון שנשאר הרבה דבש בכלי שנדבק לדפנות, יש למהול אותו ולהעבירו בהדרגה לכוס הכימית. עשו זאת כך:
- מזגו כ-50 מ"ל מים מזוקקים לכוס שבה קיבלתם את הדבש, ערבבו היטב עם הדבש שנותר על דפנות הכוס באמצעות הכפית והעבירו לכוס הכימית. הוסיפו עוד מים לכוס וערבבו שוב את המים עם הדבש שנותר על דפנות הכוס עד שמתקבלת תמיסה הומוגנית.
- כאשר כל הדבש הועבר לכוס הכימית העבירו את התמיסה למשורה של 500 מ"ל. והוסיפו מים עד לנפח תמיסה של 500 מ"ל.
- העבירו 25 מ"ל דבש דבורים מהול לכלים בנפח 50-100 מ"ל, סגרו באמצעות פקק מתאים או בפראפילים, ורשמו על גבי הכלי "תמיסת דבש 21%"

יש למהול את הדבש יום לפני הבחינה / הניסוי, ולשמור את הדבש המהול בכלים סגורים, בקירור, כדי שלא יזדהם.

פריט 50 - תפרחת של צמח ממשפחת המורכבים + שם הצמח + איור "מבט מלמעלה על התפרחת"

התפרחת של צמחים ממשפחת המורכבים נראית כאילו היא פרח אחד, אך למעשה היא מורכבת מפרחים רבים – חלקם פרחים לשוניים וחלקם פרחים צינוריים. ראו איור בעמוד 21.

יש להדפיס את עמוד 21 שבו האיור "מבט מלמעלה על תפרחת של צמח ממשפחת המורכבים" ולצלם עמוד זה כמספר התלמידים שיבצעו את ניסוי 5. הניחו את הדפים על שולחנות התלמידים סמוך לכלי ובו הצמח.

הוסיפו ליד הכלי את שם הצמח.

החל מיום ראשון, 17.5.26 אפשר לרכוש במשתלות את הצמחים המתאימים. לתפרחות צבעים שונים – אין חשיבות לצבע התפרחת.

הצמחים המומלצים הם:

- גרמית (זקופה) - *Osteospermum (ecklonis)*,
- חרצית שיחית - *Chrysanthemum frutescens*,
- דו שן (בידנס) - *Bidens*.

כדאי לבחור עציצים שבהם יש הרבה תפרחות. כל תלמיד מקבל תפרחת אחת. אם במשתלה אין מספיק עציצים מאותו סוג, אין חובה שלכל התלמידים בכיתה יהיו צמחים מאותו סוג. בררו את שם הצמח כדי שתוכלו להוסיף את שמו על הכלי שבו מונח הצמח.

שימו לב: יש צמחים ממשפחת המורכבים שיש להם רק פרחים לשוניים, או רק פרחים צינוריים, יש לבחור צמח שהתפרחות שלו כוללות גם פרחים לשוניים וגם פרחים צינוריים כמו באיור המצורף.

יש צמחים שהתפרחות שלהם נסגרות בלילה ונפתחות ביום. לכן רצוי להניח את העציצים חשופים לאור בבוקר הניסוי. אם אין תאורה טבעית בחדר, האירו אותם בתאורה מלאכותית, במשך הלילה שלפני הבחינה ועד הבחינה. חשוב להשקות את העציצים על פי הנחיות המשתלה.

איסוף מן השדה: אם בסביבתכם שדה ובו יש צמחי בר ממשפחת המורכבים שדומים לצמחים המוזכרים למעלה או דומים לאיור, ניתן לקטוף אותם בתנאי שאינם צמחים מוגנים. **אין לקטוף צמחים בשמורות טבע.**

בבוקר הבחינה יש להסיר את הגבעול של התפרחת ולהניח את התפרחת בצלוחית. רשמו על פתק את שם הצמח והניחו אותו לצד התפרחת. הניחו על השולחן גם את הדף שהדפסתם ובו האיור של התפרחת.

פריט 51 - ציוד לעבודה במיקרוסקופ

- מיקרוסקופ תקין, ובו שלוש עדשות אובייקטיב: להגדלה קטנה, בינונית וגדולה (לדוגמה X4, X10, X40).
- אין צורך בעדשה של X100 שהיא העדשה המיועדת לשימוש עם שמן אימריסיה.
- מנורה תקינה למיקרוסקופ מחוברת למיקרוסקופ או נפרדת.
- 3 זכוכיות נושאות ו-5 זכוכיות מכסות
- 3 פיסות נייר סינון. מידת פיסת הנייר סינון היא כ-3 X 8 ס"מ (אין צורך לדייק)
- בקבוקון עם טפי או בקבוקון עם טפטף ובו כ-10 מ"ל מים מזוקקים
- מלקטת (פינצטה)



איור: מבט מלמעלה על תפרחת של צמח ממשפחת המורכבים