

רשימת ציוד כללית:

לכל חדר בחינה: שעון קיר שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים.
לא יותר שימוש בשעון העצר שבטלפון הנייד או ב"שעון חכם" (smart watch).

לכל נבחן:

1. שולחן עבודה באורך של כ- 1.2 מ'
2. כ- 10 מגבות נייר
3. לבעיות 1-3 כלי לפסולת בנפח של כ-250 מ"ל, מסומן "פסולת"
4. לבעיות 4-6 כלי לפסולת בנפח של כ-500 מ"ל המתאים גם לפסולת נוזלית, מסומן "פסולת"
4. "מרקר" (marker) לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים.
- אין להשתמש במרקר אדום.** יש לחלק לתלמידים מרקר שחור או כחול כהה.
- לתלמידים שמבצעים בעיות 1 – 3, רצוי להשתמש במרקר דק שאינו נמחק במים.**
- לבעיות 4 – 6 ניתן להשתמש ב Artline 70.**
5. סרגל שאורכו כ- 20 ס"מ. לבעיות 1 – 3 נדרש סרגל שאורכו לפחות 20 ס"מ.
6. לבעיות 4 – 6: יש להזכיר לתלמידים להביא מחשבון לבחינה. לא יותר שימוש במחשבון שבטלפון הנייד או ב"שעון חכם"

רשימות ציוד לבעיות השונות (נוסף לרשימת ציוד כללית לכל נבחן):

רשימות הציוד לבעיות מסודרות בטבלה.
לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר / פירוט ברשימת ההערות.

בבוקר הבחינה יש להעמיד לרשות הבוחן את הטבלה לשם בדיקת הציוד.

הערה חשובה:

במהלך הניסויים בבעיות בוקר (בעיות 1,2,3) חשוב מאד לשמור על טמפרטורה קבועה בחדר המעבדה. אין להדליק או לכבות את המזגנים במהלך הניסוי.

רשימת פריטים לכל נבחן בבעיות 1, 2, 3

מספר פריט	תיאור הפריט	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
1*	מערכת: פיפטה של 1 מ"ל מזכוכית, מחוברת לפקק באמצעות מחט + צינורית גמישה	4	5	4
2*	מבחנות באורך 15 ס"מ (מזכוכית או פלסטיק) עם אבקת בסיס הסיידן. המבחנות פקוקות ומונחות בכן המבחנות (פריט 3)	4	5	4
3*	כן מבחנות	+	+	+
4*	שתי מבחנות קצרות (מזכוכית או פלסטיק) מסומנות "טטרזוליום". בכל אחת 2 מ"ל תמיסת טטרזוליום בריכוז 0.25% בתמיסת בופר פוספט. המבחנות פקוקות ומונחות בכן המבחנות (פריט 3)	+	-	-
5	3 מבחנות רגילות מזכוכית (אורך 15 ס"מ) מסומנות "חלק א" פקוקות ומונחות בכן המבחנות (פריט 3)	-	-	+
6	זוג כפפות לשימוש חד פעמי ומשקפי מגן (לשימוש בחלק א)	+	-	-
7*	פיפטת פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל מסומנת במרקר דק ב – 1 מ"ל	-	-	+
8*	תבנית אלומיניום לשימוש חד פעמי	+	+	+
9*	כ – 8 מ"ל תמיסת פנול אדום בריכוז 0.1%, בבקבוקון עם טפי מסומן "פנול אדום"	+	+	+
10	כוס יציבה לשימוש חד פעמי מפלסטיק/זכוכית ובה כ- 150 מ"ל מי ברז, מסומנת "מי- ברז - חלק ב"	+	+	+
11*	3 חתיכות של סיבי פלסטיק, בכלי מסומן "סיבי פלסטיק"	-	-	+
12	כוס גבוהה לשימוש חד פעמי מנייר – מסומנת "חלק א". גובה הכוס 11 - 12 ס"מ, קוטר בסיס לפחות 5 ס"מ	+	+	+
13*	כלי ובו כ 10 מ"ל מים, מסומן "מים לניסוי – חלק א"	-	-	+
14*	מלקטת (פינצטה)	+	+	+
15	כוס חד פעמית (פשוטה) בנפח 150 - 200 מ"ל	+	+	+
16*	2 מבחנות עם אגר: מבחנה אחת מסומנת "נבטים באגר" - ובתוכה 2 נבטים של לוביה, ומבחנה אחרת מסומנת "אגר" – מכילה אגר בלבד. המבחנות מונחות בכן המבחנות (פריט 3)	-	+	-
17*	זרעי לוביה יבשים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחות מסומנות "זרעי לוביה יבשים - בעיה 1", "זרעי לוביה יבשים - בעיה 2" בהתאמה	30	30	-
18*	זרעי לוביה מותפחים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחות מסומנות "זרעי לוביה מותפחים - בעיה 1", "זרעי לוביה מותפחים - בעיה 2" בהתאמה	30	30	-
19*	נבטי לוביה בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחות מסומנות "נבטי לוביה - בעיה 1", "נבטי לוביה - בעיה 2" בהתאמה	35	30	-
20*	נבטי לוביה מוקפאים ומופשרים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "נבטי לוביה מוקפאים - בעיה 2"	-	30	-
21*	נבטי לוביה מורתחים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "נבטי לוביה מורתחים - בעיה 1"	7	-	-
המשך הרשימה בעמוד הבא				

מספר פריט	תיאור הפריט	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
22*	זרעי עדשים יבשים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "זרעי עדשים יבשים - בעיה 3"	-	-	20
23*	זרעי עדשים מותפחים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "זרעי עדשים מותפחים - בעיה 3"	-	-	30
24*	נבטי עדשים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "נבטי עדשים - בעיה 3"	-	-	45
25*	נבטי עדשים מוקפאים ומופשרים בצלחת פטרי עם מכסה, הצלחת מסומנת "נבטי עדשים מוקפאים - בעיה 3"	-	-	30

הערות לרשימת הציוד לבעיות 1, 2, 3:

פריט 1: מערכת: פיפטה של 1 מ"ל מזכוכית, מחוברת לפקק באמצעות מחט + צינורית גמישה למערכת 4 מרכיבים:

1. צינורית סיליקון/ לטקס גמישה בקוטר 0.5 ס"מ ובאורך 4 - 3.5 ס"מ.
יש **עדיפות** לצינוריות **סיליקון**. צינוריות לטקס במשך הזמן מתייבשות ונסדקות.
אם משתמשים בצינוריות משומשות, יש לבדוק היטב את תקינותן: גמישות והיעדר סדקים או חורים.
כדי שהמערכת תהיה אטומה ולא תהיה חדירת אוויר דרך החיבורים, יש לבדוק את ההתאמה של קוטר הצינורית לקוטר הקצה **הרחב/העליון** של הפיפטה ואת ההתאמה לחלק העשוי פלסטיק של מחט המזרק.
2. פקק גומי מתאים ואוטם היטב את מבחנה.
3. מחט מזרק לשימוש חד פעמי באורך " 1 ½ (אינץ') ובעובי 20G או 18G או 19G. מחטים ניתן לרכוש אצל ספקי ציוד למעבדות בתי ספר. אם ברשותכם מערכות מוכנות של מחט בתוך פקק – יש לבדוק את תקינות המחטים והפקקים על פי ההוראות שבהמשך.
4. פיפטה של 1 מ"ל **רגילה מזכוכית** עם שנתות.
הפיפטות בכל 4 או 5 המערכות שמקבל התלמיד חייבות להיות בעלות קוטר זהה. הניחו את הפיפטות זו לצד זו, ובדקו שהמרחק בין קו ה-"0" והקו של "0.9" בקצה התחתון של הפיפטה, זהה בכל הפיפטות.

הכנת המערכת:

- הכניסו את מחט המזרק לתוך פקק הגומי כך שהקצה החד של המחט יבלוט 0.5 – 1 ס"מ בצדו הצר של הפקק (ראה איור).
 - בדיקת המחט: חברו את המחט למזרק מלא במים ובדקו את תקינותה על ידי התזת מים. אם המחט אינה מאפשרת מעבר מים, יש להוציא את הגומי הסותם אותה בעזרת מלקטת (פינצטה), צינור מתכת דק או מחט אחרת. בדקו שנית את תקינות המחט.
 - חברו את הצינורית הגמישה לחלק הפלסטי של המחט.
 - חברו לצינורית את הקצה **הרחב** של הפיפטה (ראה איור). הרטבה קלה במים של קצה הפיפטה מקלה על חיבור הצינורית.
- בין קצה הפלסטיק, הרחב, של המחט לבין הקצה הרחב של הפיפטה צריך להיות רווח של 2 - 1.7 ס"מ. הצינורית מחוברת לקצה הפיפטה **ולא צריכה להגיע לאזור המכיל. האזור נועד להמחיש רק את אופן החיבור של הצינורית לקצה הרחב של הפיפטה. וודאו שהצינורית מהודקת היטב לפיפטה.**



אין לחבר את הפקק למבחנה (פריט 2).

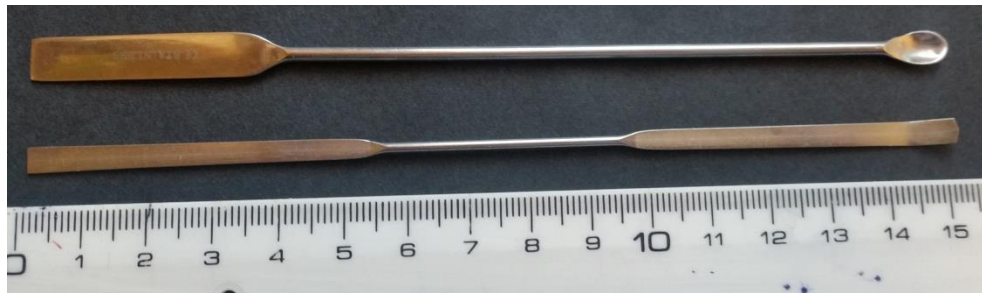
ראו סרטון של הכנת המערכת (פריט 1)

פריט 2 : מבחנות עם אבקת בסיס הסידן Ca(OH)_2

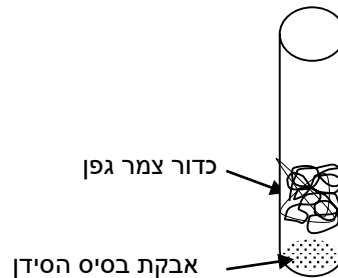
מבחנות זכוכית אורך 15 ס"מ קוטר חיצוני 1.5 – 1.6 ס"מ
אז: מבחנות פלסטיק אורך 15 ס"מ קוטר חיצוני 1.7 – 1.8 ס"מ.
חשוב מאד להקפיד שהפקקים של המערכת (פריט 1) יתאימו לקוטר המבחנות (פריט 2) ולבדוק שהפקקים אוטמים היטב את המבחנות.

הוספת אבקת בסיס הסידן Ca(OH)_2 למבחנות:

- לרשותכם קופסה ובה אבקת בסיס הסידן.
- במהלך הוספת בסיס הסידן למבחנות יש להשתמש באמצעי הבטיחות: עבודה במנדף עם משקפי מגן וכפפות.
- באמצעות הכפית או הקצה של ספטולה דקה (ראו צילום), הוסיפו לכל אחת מ 4 המבחנות (בעיות 3,1) או 5 המבחנות (בעיה 2) מעט מאבקת בסיס הסידן (כ – 0.03 גרם). אין צורך לשקול את כמות אבקת הסידן שמוסיפים לכל אחת מהמבחנות.
- הכניסו את הספטולה עד לקצה המבחנה ונערו אותה כדי שהאבקה תהיה בתחתית המבחנה.



- גלגלו כדור קטן של צמר גפן, והכניסו אותו למבחנה. באמצעות הספטולה דחפו את כדור הצמר גפן עד שיגיע מעל לאבקת הסידן – תוך השארת רווח קטן. פקקו את המבחנה בפקק או בפרפילם מהודק היטב.



- אפשר להכין את המבחנות 5-6 ימים לפני הבחינה. אין צורך לשמור בקירור.
- העבירו את המבחנות לכן המבחנות (פריט 3). אין צורך לרשום על המבחנות את תכולתן.

טיפול במבחנות לאחר הניסוי:

- העבירו את כל המבחנות (שבתוכן אבקת בסיס הסידן וכדור הצמר גפן) לכלי קיבול.
- הוסיפו לכלי ולמבחנות חומץ ביתי, כך שייכסה את המבחנות, והוסיפו עוד מים. וודאו שכל המבחנות התמלאו בתמיסת החומץ המהולה. החומץ מנטרל את בסיס הסידן.
- השרו את המבחנות בתמיסת החומץ כ 24 שעות. למחרת השתמשו בכפפות והוציאו את המבחנות מהכלי. נערו כל אחת מהמבחנות על ידי הקשה מעל מספר שכבות של נייר מגבת, עד שפקק הצמר גפן ושאריות האבקה יצאו מהמבחנות. ניתן לשפוך את שאריות החומצה והאבקה לכיור, ואת הצמר גפן לפח.

ראו סרטון המדגים את הכנת המבחנות עם אבקת בסיס הסידן (פריט 2)

פריט 3: כן מבחנות

אורך הכן לפחות 12 ס"מ, עומק (רוחב) בין 5 – 7 ס"מ, גובה בין 7 – 10 ס"מ.

הכן שבאיור (לדוגמה) **אינו** מתאים, כי רוחבו גדול מדי

21X10.5X8.5 ס"מ (רוחבXגובהXאורך)



הערה: התלמיד נדרש בניסוי להשכיב את הכן על צידו ולהניח את

המבחנות עליו, אם הכן רחב מאד, כמו באיור יש להנחות את התלמיד

לא להשכיב את הכן על צידו, אלא להניח את המבחנות על הכן כשהוא עומד רגיל על השולחן.

פריט 4: 2 מ"ל תמיסת טטרזוליום בכל אחת משתי מבחנות מסומנות

יש לשמור את אבקת טטרזוליום בקירור עד להכנת התמיסה.

הכנת תמיסת טטרזוליום בריכוז 0.25% בבופר pH=7:

א. הכנת תמיסת בופר פוספט pH=7

- המיסו 8.36 גרם $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ במים מזוקקים עד לנפח 350 מ"ל.

- המיסו 2.27 גרם KH_2PO_4 , במים מזוקקים עד לנפח 250 מ"ל.

- להכנת 100 מ"ל תמיסת בופר יש לקחת 61 מ"ל מתמיסת $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ולהשלים

עם 39 מ"ל מתמיסת KH_2PO_4 .

ב. הכנת תמיסת טטרזוליום בריכוז 0.25%

- יש להכין תמיסת טטרזוליום עם כפפות ומשקפי מגן.

- העבירו את תכולת מבחנת אפנדורף (שחורה) שבה אבקת טטרזוליום (0.2 גרם)

ל - 80 מ"ל בופר. שטפו את המבחנה עם מעט תמיסת בופר. האבקה איננה נמסה מיד.

- יש לשמור את התמיסה במקרר, **בכלי סגור חום או בכלי סגור עטוף ברדיד אלומיניום**.

- אפשר להכין את התמיסה 5-6 ימים לפני הבחינה.

ג. חלוקת התמיסה למבחנות קצרות

- 2 מבחנות קצרות (מזכוכית או מפלסטיק).

גובה המבחנות 10-12 ס"מ, קוטר החלק הפנימי 1.5 ס"מ.

- בבוקר הבחינה: השתמשו בכפפות ומשקפי מגן, והעבירו 2 מ"ל לכל אחת משתי המבחנות.

רשמ על החלק העליון של המבחנות "טטרזוליום" ופקקו אותן בפקק. הניחו אותן בכך המבחנות (פריט 3)

- במהלך הבחינה, מטעמי זהירות, כאשר התלמידים ישתמשו בשתי המבחנות האלה, הם יקבלו

הנחיה להשתמש בכפפות. התלמידים לא צריכים להעביר את התמיסה או לשאוב אותה.

כאשר יבצעו את חלק א – יש לספק להם גם משקפי מגן.

טיפול בתמיסות לאחר הניסוי:

- אין לשפוך את שאריות תמיסת הטטרזוליום לכיור.

- יש להכין כלי קיבול עם מכסה, לכל תכולת המבחנות של התלמידים. לרשום על הכלי "תמיסת

טטרזוליום 0.25%".

- בתום הניסוי יש לאסוף את המבחנות מהבוחן, שאסף את המבחנות מהתלמידים שביצעו את

בעיה 1, להעביר את כל תכולת המבחנות ושאריות התמיסה לכלי האיסוף ולסגור את הכלי.

- יש להודיע לממונה על הבטיחות בעירייה / ברשות המקומית על צורך לפנות את החומרים. עד

הפינוי להניח את הכלי בפינת פינוי רעלים במעבדה. ראו חוזר מנכ"ל בקישור:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Biology/TochnitLi

mudimMaasit/PilutMaabada/chozrim.htm סעיף 2.9.6 עמ' 43.

פריט 7 : פיפטת פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל

יש להשתמש במרקר דק ולהדגיש את הקו המסמן נפח של 1 מ"ל.



פריט 8 : תבנית אלומיניום

תבנית אלומיניום חד פעמית (אינגליש קייק) אורך 26 ס"מ (לפחות) רוחב הבסיס 6.5 ס"מ, גובה עד לשוליים המקופלים 5 ס"מ.



אפשר תבנית יותר רחבה, או יותר ארוכה (אך לא יותר צרה, ולא יותר קצרה).
אין צורך בתבנית חזקה במיוחד.

- באמצעות מרקר דק סמנו כ- 4 קווים בדפנות הפנימיות של התבנית בגובה 0.5 ס"מ מתחתית התבנית.

פריט 9 : תמיסת פנול אדום בריכוז 0.1%, בבקבוקן עם טפי מסומן "פנול אדום"

- א. הכנת תמיסת פנול אדום בריכוז 0.1%
- המיסו 0.2 גרם פנול אדום במים מזוקקים עד לנפח של 200 מ"ל.
- אין צורך לבדוק את דרגת ה pH של המים.
- אפשר להכין את תמיסת פנול אדום בבקבוקונים שבוע לפני הבחינה.

ב. העבירו כ- 8 מ"ל תמיסת פנול אדום לבקבוקון שקוף (או חום) עם טפי. נפח הבקבוקון כ- 10-30 מ"ל. לבקבוקון פתח המאפשר הכנסת פיפטה מזכוכית של 1 מ"ל. רשמו על הבקבוקון "פנול אדום".



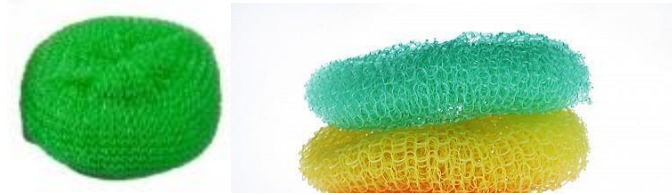
בקבוקון מתאים



אין להשתמש בבקבוקונים כאלה:

פריט 11 : חתיכות סיבי פלסטיק

להכנת סיבי הפלסטיק השתמשו בממרקות פלסטיק לניקוי כלים.
רצוי **לא** להשתמש בממרקות שצבען אדום או כתום.



ניתן להשתמש גם ב"ספוג" רשת, במקום ממרקות (ראה תמונה).

יש לחתוך מהמוצר הזה חתיכות סיבי פלסטיק.
רצוי לחתוך כמות יותר גדולה מאשר החיתוך מהממרקות, כי הסיבים מאד רכים.
אם יש במוצר חתיכות ספוג, אין להשתמש בהן, אלא רק בסיבי הפלסטיק.

אין להשתמש בצמר פלדה או במוצר המכיל ספוג

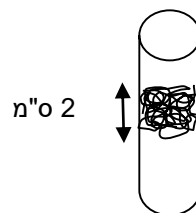
אופן ההכנה:

- פרסו את הממרקות לכל אורכה (ראו צילום)



- **גזרו מהממרקות פיסה קטנה מגולגלת שאורכה כ 2 ס"מ ורוחבה כרוחב מבחנה.**

- אפשר גם לבדוק את ההתאמה של חתיכה אחת כך:
גזרו פיסה קטנה מהממרקות, הכניסו אותה למבחנה רגילה **מבלי לדחוס**, ובדקו שהיא באורך של כ-2 ס"מ.

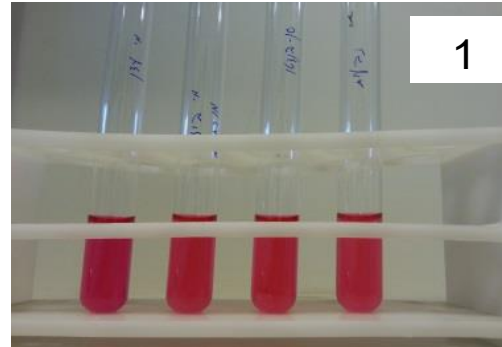


הוציאו את החתיכה והכינו חתיכות דומות לזו שבדקתם, אך אל תכניסו אותן למבחנות התלמידים.
- מיחידה אחת של ממרקות ניילון אפשר להכין כ-30 חתיכות.
- העבירו 3 חתיכות של סיבי פלסטיק לכלי חד פעמי (כוס/צלחת) המסומן "סיבי פלסטיק".

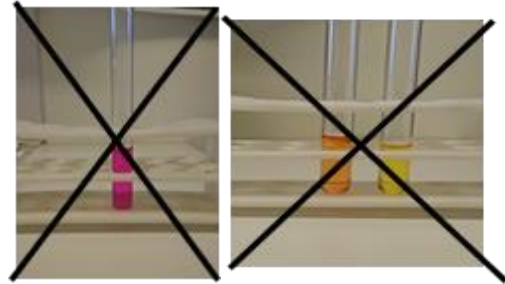
ראו סרטון המדגים הכנת חתיכות של סיבי פלסטיק (פריט 11).

פריט 13: מים לניסוי

דרגת ה-pH של המים המתאימים לניסוי צריכה להיות בין 7.5 – 7.8.



בנוכחות האינדיקטור פנול אדום צבע האינדיקטור צריך להיות אדום-ורוד (ראה תמונה 1), **ולא** סגול (בסיסי מדי) או כתום-אדום, כתום-צהוב, צהוב (חומצי מדי).
אם בבדיקת המים צבע האינדיקטור כנדרש - אין צורך לבדוק את דרגת ה-pH של המים באופן מדויק יותר.



בדרך כלל המים המזוקקים חומציים ואינם מתאימים לניסוי זה.
ניתן להשתמש במי ברז / מי ברז מורתחים **ומקוררים**.
- יש להכין ולבדוק את המים לניסוי **יום** לפני הבחינה.
בדיקת המים: הוסף בפיפטת פסטר שתי טיפות של אינדיקטור פנול אדום (פריט 9) ל-5 מ"ל מים.
צבע האינדיקטור צריך להיות אדום-ורוד (תמונה 1).
- רשמו על מבחנה או כלי (המאפשר הכנסת פיפטת פסטר של 1 מ"ל) "מים לניסוי- חלק א"
והעביר אליו כ-10 מ"ל מים. סגרו את הכלי בפקק או בפרפילם.

פריט 14 : מלקטת



- יש להשתמש במלקטת עם קצוות **מעוגלים** ולא עם קצוות חדים (ראה צילום)
- ניתן להשתמש במלקטת מפלסטיק
- אם אין די מלקטות לכל התלמידים, הבוחן יכול להעביר אותה מתלמיד אחד לאחר.

פריט 16 : מבחנה עם אגר ומבחנה עם אגר ונבטי לוביה

הנבטת זרעי לוביה עבור פריט זה:

- במוצאי שבת (25.5) השרו זרעי לוביה במים. עבור כל תלמיד שיבצע את בעיה 2 – נדרשים 2 נבטים. יש להקפיד שכמות המים תכסה בעודף את הזרעים.
- יומיים לפני הבחינה **ביום ראשון בבוקר** (8 בבוקר 26.5.19) הנביטו את הזרעים המותפחים.

הנחיה להנבטת הזרעים:

- הנבטה במגשי אלומיניום או בקופסאות פלסטיק גדולות. עומק המגש/הקופסה צריך להיות לפחות 5 ס"מ.
- פרשו 3 שכבות של מגבות נייר או נייר סופג בתחתית הכלי. הרטיבו את מגבות הנייר כך שתהיינה ספוגות היטב במים. שפכו את עודף המים שלא נספגו.
- פזרו את הזרעים במגש/בקופסה **בשכבה אחת לא צפופה מדי** ופרשו עליהם שכבה אחת של מגבת נייר לחה.
- כסו בנייר אלומיניום או בניילון נצמד ושמרו בארון חשוך.
- אם לא ניתן לשמור את כלי ההנבטה בארון חשוך יש לעטוף אותם היטב בנייר אלומיניום.

שלב א : הכנת מבחנות עם אגר

- סמנו קו על הדופן החיצונית של המבחנות בגובה של כ – 14 ס"מ מתחתית המבחנה. עבור כל תלמיד שמבצע את בעיה 2, יש להכין 2 מבחנות אגר.
- אם הכנת את מבחנות האגר 6-7 ימים לפני הניסוי, רצוי לסמן קו בגובה כ 14.5 ס"מ ולצקת אגר לגובה זה, כי במשך הזמן המים מתאדים, וגובה האגר במבחנה יורד וקשה יותר להכניס את השורשונים לאגר (ראה שלב ב).

הכנת תרחיף אגר בריכוז 1%:

- להכנת תרחיף האגר יש להשתמש במים **שדרגת ה pH שלהם היא 7 – 7.5**. ניתן להשתמש במי ברז או במי ברז מורתחים ומקוררים. הוסיפו 2 טיפות פנול אדום ל- 5 מ"ל מים ובדקו את הצבע. הצבע צריך להיות אדום-ורוד.
- ל- 4 גרם אגר הוסיפו מים, עד לנפח 400 מ"ל, בארלנמייר של 1 ליטר. אם נדרש נפח גדול יותר, עדיף, מטעמי נוחות ובטיחות, להכין בכל פעם נפח של 400 מ"ל.
- אם נדרש נפח קטן יותר יש לשקול את הכמות הדרושה של האגר ולהוסיף מים לקבלת תרחיף שריכוזו 1%.
- ערבבו את התערובת וחממו את תרחיף האגר תוך כדי ערבוב עד לטמפרטורה של 93°C - 95°C, רצוי על גבי פלטה, תוך כדי ערבול עם מגנט (סטירר). האגר מתמוסס והתמיסה הופכת צלולה.
- יש להשגיח על התרחיף במהלך החימום, ולהיזהר מגלישת האגר. (אם האגר מתחיל לגלוש הרימו את הכלי מהפלטה בעזרת מטלית).
- לאחר שהתרחיף הגיע לטמפ' הרצויה, אחזו בכלי במטלית, והורידו אותו מפלטת החימום. לבדיקת דרגת ה pH של תרחיף האגר: מזגו מעט מהתרחיף לכלי והוסיפו מספר טיפות של פנול אדום. צבע האינדיקטור צריך להיות אדום – ורוד (כמו בתמונה 1 של "מים לניסוי" – פריט 13).
- מזגו את תרחיף האגר למבחנות עד לגובה הקו המסומן. אם במהלך המזיגה האגר נקרש, ניתן לחמם אותו שוב.
- ניתן להכין את מבחנות האגר 6-7 ימים לפני הבחינה, לכסות אותן היטב בפרפילים או בפקק ולאחסן במקרר.

שלב ב: הכנסת הנבטים למבחנות וסימון המבחנות – יום לפני הניסוי (יום שני 27.5.19)

- אם הכנתם את מבחנות האגר מספר ימים לפני הבחינה:
יום לפני הבחינה (יום שני 27.5.19 בבוקר), הוציאו את מבחנות האגר מהמקרר. המתינו כשעה עד שהטמפרטורה של האגר תהיה בטמפ' החדר.
אם הכנתם את מבחנות האגר ביום שני 27.5.19 יש להניח את המבחנות על שולחן המעבדה ולהמתין עד שהאגר יתקרר וייקרש.
- בחרו נבטים של לוביה בעלי שורשון, עדיף לבחור **שורשונים קצרים**.
- כדי להחדיר את השורשון של הנבט בקלות, מבלי שהשורשון יישבר – באמצעות קיסם שיניים או קיסם דק מעץ, חוררו 2 חורים באגר. אחזו בנבט במלקטת, והחדירו את השורשון של נבט לוביה, בזהירות, לתוך האגר. חזרו על הפעולה עם נבט נוסף. אם השורשון נשבר במהלך ההחדרה לאגר, סלקו אותו ובחרו נבט אחר. השורשונים של הנבטים ימשיכו לצמוח בתוך האגר. רשמו על המבחנה "נבטים באגר". על המבחנה האחרת, ללא נבטים, רשמו "אגר". כסו את המבחנות בפרפילם **(ולא בפקק אטום)**.
- שמרו את המבחנות שבהן הנבטים והמבחנות שבהן אגר, **בטמפרטורת החדר, במקום חשוך**.
- בבוקר הבחינה הניחו את המבחנות בכך המבחנות (פריט 3).

ראו סרטון המדגים את הכנת האגר והכנסת הנבטים למבחנות (פריט 16)

פריטים 17 – 25 – צלחות פטרי עם זרעים או נבטים

לכל תלמיד נדרשות 4 צלחות פטרי עם מכסים – כדאי להכין צלחות ריקות מספר ימים לפני הבחינה ולרשום עליהן את התכולה. אפשר להניח נייר מגבת בצלחות המתאימות (פרט לצלחות של פריטים 17 ו- 22).

פריטים 17, 22 – זרעי לוביה זרעי עדשים יבשים

העבירו 30 זרעי לוביה ו- 20 זרעי עדשים לצלחות פטרי, רשמו על המכסים "זרעי לוביה יבשים לבעיה 1", "זרעי לוביה יבשים לבעיה 2" ו"זרעי עדשים יבשים לבעיה 3" בהתאמה. **אין צורך להניח נייר מגבת בצלחות אלה.**
- ניתן להניח את הזרעים היבשים בצלחות יומיים לפני הבחינה ולכסות אותן.

פריטים 18, 23 – זרעי לוביה זרעי עדשים מותפחים

יום לפני הבחינה, בשעות הצהריים (**יום שני 27.5.19**) השרו את הכמות הדרושה של זרעי לוביה ושל זרעי עדשים בכלי עם מי ברז, בטמפרטורת החדר. יש להקפיד שכמות המים תכסה בעודף את הזרעים.

בבוקר הבחינה, הניחו פיסת נייר מגבת לח בתחתיות של צלחות פטרי (לא סטריליות), העבירו לצלחות: 30 זרעי לוביה מותפחים לבעיה 1, 30 זרעי לוביה מותפחים לבעיה 2, 30 זרעי עדשים מותפחים לבעיה 3, כסו את הצלחות במכסה.
רשמו על המכסים "זרעי לוביה מותפחים לבעיה 1", "זרעי לוביה מותפחים לבעיה 2" ו"זרעי עדשים מותפחים לבעיה 3", בהתאמה.

פריטים 19, 24: נבטים של לוביה ונבטים של עדשים

הנחיות לתכנון ההנבטה בחושך ולביצועה:

- תכננו את ההנבטה מראש: בחרו כלים מתאימים להנבטה וסמנו אותם.
- **לנוחיותכם:** באריזה של זרעי לוביה שמשקלה 50 גרם יש כ- 840 זרעים. כף לשימוש חד פעמי מכילה כ- 150 זרעי לוביה.
- באריזה של זרעי עדשים שמשקלה 100 גרם, יש כ- 1700 זרעים. כף לשימוש חד פעמי מכילה כ- 170 זרעי עדשים.
- יומיים לפני הבחינה, **ביום ראשון בבוקר (8 בבוקר 26.5.19)** השרו זרעי לוביה זרעי עדשים במי ברז למשך כ- 5 שעות. יש להקפיד שכמות המים תכסה בעודף את הזרעים.

- **ביום ראשון בצהריים**, לאחר ההתפחה, שטפו את הזרעים במי ברז (**אל** תייבשו אותם), והעבירו אותם לכלים המתאימים להנבטה.

הנחיה להנבטת הזרעים:

הנבטה במגשי אלומיניום או בקופסאות פלסטיק גדולות. עומק המגש/הקופסה צריך להיות לפחות 5 ס"מ.

- פרשו 3 שכבות של מגבות נייר או נייר סופג בתחתית הכלי. הרטיבו את מגבות הנייר כך שתהיינה ספוגות היטב במים. שפכו את עודף המים שלא נספגו.
- פזרו את הזרעים במגש/בקופסה בשכבה אחת ופרשו עליהם שכבה אחת של מגבת נייר לחה. כסו בנייר אלומיניום או בניילון נצמד ושמרו בארון חשוך.
- אם לא ניתן לשמור את כלי ההנבטה בארון חשוך יש לעטוף אותם היטב בנייר אלומיניום.

בבוקר הבחינה, הניחו פיסת נייר מגבת לח בתחתיות של צלחות פטרי (לא סטריליות), העבירו לצלחות:

- לבעיה 1 - 35 נבטי לוביה, אורך השורשונים כ 1.5 ס"מ (בין 1 – 2 ס"מ), כסו את הצלחות במכסים ורשמו עליהם: "נבטי לוביה - לבעיה 1"
- לבעיה 2 - 30 נבטי לוביה - אורך השורשונים כ 1.5 ס"מ (בין 1 – 2 ס"מ), כסו את הצלחות במכסים, ורשמו עליהם: "נבטי לוביה – לבעיה 2"
- לבעיה 3 - 45 נבטי עדשים, אורך השורשונים כ 1.5 ס"מ (בין 1 – 2 ס"מ), כסו את הצלחות במכסים ורשמו עליהם "נבטי עדשים לבעיה 3".



פריטים 20, 25 – נבטי לוביה ונבטי עדשים מוקפאים ומופשרים

- **במוצאי שבת (25.5)** השריה של זרעי לוביה וזרעי עדשים במים.
- **ביום ראשון בבוקר (8 בבוקר 26.5.19)**, יומיים לפני הבחינה, הנביטו את הזרעים המותפחים. (על פי הנחיות ההנבטה בפריט 19)
- **ביום שני בצהריים (27.5)**, יום לפני הבחינה, העבירו עבור כל תלמיד בבעיות 2 ו-3, 30 נבטי לוביה ו-30 נבטי עדשים, לשקיות נפרדות. העבירו את השקיות למקפיא של המקרר עד למחרת. אפשר לשים את הנבטים בצלחות המתאימות ולהקפיא אותם בתוך הצלחות.
- **בבוקר הבחינה** הוציאו את השקיות מהמקפיא והמתינו עד להפשרת הנבטים.
- הניחו פיסת נייר מגבת לח בתחתיות של צלחות פטרי (לא סטריליות) והעבירו באמצעות מלקטת 30 נבטים מוקפאים ומופשרים של לוביה ושל עדשים לכל אחת מהצלחות.
- כסו את הצלחות במכסים ורשמו עליהם "נבטי לוביה מוקפאים בעיה 2" ו"נבטי עדשים מוקפאים בעיה 3" בהתאמה.

פריט 21 – נבטי לוביה מורתחים

- **בבוקר הבחינה / או יום לפני הניסוי**, על פי מספר התלמידים הנבחנו בבעיה 1, העבירו נבטים של לוביה לכלי עם מים, והרתיחו את המים למשך כ-7 דקות.
- הניחו פיסת נייר מגבת לח בתחתיות של צלחות פטרי (לא סטריליות) והעבירו באמצעות מלקטת 7 נבטים מורתחים לכל אחת מהצלחות.
- כסו את הצלחות במכסים, רשמו על המכסים "נבטי לוביה מורתחים לבעיה 1"

תכנית השריות והנבטות של הזרעים (כמות לתלמיד)

מספר פריט	תיאור הפריט	יום חמישי (23.5) או יום ששי (24.5)	מוצאי שבת 25.5	יום ראשון 26.5	יום שני 27.5	יום הבחינה (יום שלישי) (28.5) כמות לתלמיד בעיה 1	יום הבחינה (יום שלישי) (28.5) כמות לתלמיד בעיה 2	יום הבחינה (יום שלישי) (28.5) כמות לתלמיד בעיה 3
17	זרעי לוביה יבשים					30	30	
22	זרעי עדשים יבשים							20
18	זרעי לוביה מותפחים				משעות הצהריים - השריה של זרעי לוביה במים	30	30	
23	זרעי עדשים מותפחים				משעות הצהריים - השריה של זרעי עדשים במים			30
19	נבטי לוביה			בבוקר (שעה 8) השריה של זרעי לוביה במים . בצהריים (שעה 13:00) הנבטה של הזרעים המותפחים		35	30	
24	נבטי עדשים			בבוקר (שעה 8) השריית זרעי עדשים במים . בצהריים (שעה 13:00) הנבטה של הזרעים המותפחים				45

מספר פריט	תיאור הפריט	יום חמישי (23.5) או יום ששי (24.5)	מוצאי שבת 25.5	יום ראשון 26.5	יום שני 27.5	יום הבחינה (יום שלישי 28.5) כמות לתלמיד בעיה 1	יום הבחינה (יום שלישי 28.5) כמות לתלמיד בעיה 2	יום הבחינה (יום שלישי 28.5) כמות לתלמיד בעיה 3
21	נבטי לוביה מורתחים			בבוקר (שעה 8) השריה של זרעי לוביה במים. בצהריים (שעה 13:00) הנבטה של הזרעים המותפחים		בבוקר הבחינה להרתיח 7 נבטי לוביה במים, למשך 7 דקות		
16	נבטי לוביה במבחנה עם אגר	לקחת הביתה זרעי לוביה	השרייה במים של זרעי לוביה	בבוקר (שעה 8) הנבטה של זרעי לוביה מותפחים	בבוקר (שעה 8) החדרת 2 נבטי לוביה עם שורשן למבחנות אגר		מבחנה עם 2 נבטים, במבחנה שניה אגר בלבד.	
20	נבטי לוביה מוקפאים ומופשרים	לקחת הביתה זרעי לוביה	השריה במים של זרעי לוביה	בבוקר (שעה 8) הנבטה של זרעי לוביה מותפחים	בצהריים, העברה של 30 נבטים למקפיא		בבוקר, הוצאה מהמקפיא. הפשרת הנבטים.	
25	נבטי עדשים מוקפאים ומופשרים	לקחת הביתה זרעי עדשים	השריה במים של זרעי עדשים	בבוקר (שעה 8) הנבטה של זרעי עדשים מותפחים	בצהריים, העברה של 30 נבטים למקפיא			בבוקר, הוצאה מהמקפיא. הפשרת הנבטים.
לבעיות צהרים								
47	נבטי לוביה* (ראו תכנון חלופי בעמוד 25)	לקחת הביתה זרעי לוביה	השריה במים של זרעי לוביה	בבוקר (שעה 8): הנבטה של זרעי לוביה מותפחים			30	30
						בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6

טבלת עזר לחישוב כמויות הזרעים והנבטים לכל אחת מהבעיות לכל התלמידים

מחזור בוקר					
סך הכל זרעים לפריט זה	סך הכל זרעים לבעיה	מספר נבחנים בכל בעיה	כמות לנבחן		
				בעיה 1	פריט 16 נבטי לוביה באגר
			2	בעיה 2	
				בעיה 3	
			30	בעיה 1	פריט 17 זרעי לוביה יבשים
			30	בעיה 2	
				בעיה 3	
			30	בעיה 1	פריט 18 זרעי לוביה מותפחים
			30	בעיה 2	
				בעיה 3	
			35	בעיה 1	פריט 19 נבטי לוביה
			30	בעיה 2	
				בעיה 3	
				בעיה 1	פריט 20 נבטי לוביה מוקפאים ומופשרים
			30	בעיה 2	
				בעיה 3	
			7	בעיה 1	פריט 21 נבטי לוביה מורתחים
				בעיה 2	
				בעיה 3	
				בעיה 1	פריט 22 זרעי עדשים יבשים
				בעיה 2	
			20	בעיה 3	
				בעיה 1	פריט 23 זרעי עדשים מותפחים
				בעיה 2	
			30	בעיה 3	
				בעיה 1	פריט 24 נבטי עדשים
				בעיה 2	
			45	בעיה 3	
				בעיה 1	פריט 25 נבטי עדשים מוקפאים ומופשרים
				בעיה 2	
			30	בעיה 3	
מחזור צהרים					
סך הכל זרעים לפריט זה	סך הכל זרעים לבעיה	מספר נבחנים בכל בעיה	כמות לנבחן		
				בעיה 4	פריט 47 נבטי לוביה
			30	בעיה 5	
			30	בעיה 6	

רשימת פריטים לכל נבחן בבעיות 4, 5, 6

מספר הפריט	תיאור הפריט	בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6
26*	כוסות קטנות מפלסטיק או מזכוכית	8	8	8
27	מבחנות זכוכית (בגובה של כ- 15 ס"מ ובקוטר של כ- 16 מ"מ) + פקקים מתאימים + כן למבחנות	2	2	2
28	פיפטות (מזכוכית או חד פעמיות) בנפח 10 מ"ל + פרופיטה מתאימה	-	3	2
29*	פיפטות (מזכוכית או חד פעמיות) בנפח של 5 מ"ל + פרופיטה מתאימה	5	3	2
30	פיפטות (מזכוכית או חד פעמיות) בנפח של 1 מ"ל + פרופיטה מתאימה	3	-	-
31*	קודח פקקים + דוחפן	+	-	-
32	סכין	+	-	-
33*	כלי ריק המסומן "לשטיפה"	+	-	-
34*	כלי ובו מי ברז "מסומן" מים לשטיפה"	+	-	-
35	כפית לשימוש חד פעמי	+	-	-
36*	מסננת או משפך	+	-	-
37*	כלי ובו כ- 50 מ"ל מים מתוקנים, מסומן "מים לניסוי"	+	+	+
38*	מלקטת	+	+	+
39*	כלי פקוק ובו תמיסת אדום ניטרלי, מסומן "אדום ניטרלי"	כ- 30 מ"ל	כ- 30 מ"ל	כ- 50 מ"ל
40*	מבחנה פקוקה ובה כ- 10 מ"ל בסיס האמוניום NH_4OH בריכוז 0.1M מסומנת "בסיס אמוניום 0.1M, זהירות בסיס"	+	-	-
41*	בסיס הנתרן NaOH בריכוז 0.1M מסומן "בסיס הנתרן 0.1M, זהירות בסיס"	מבחנה פקוקה ובה כ- 8 מ"ל	-	כלי פקוק ובו כ- 40 מ"ל
42*	מבחנה פקוקה ובה כ- 10 מ"ל בסיס האשלגן KOH בריכוז 0.1M מסומנת "בסיס האשלגן 0.1M, זהירות בסיס"	+	-	-
43*	כלי פקוק ובו בסיס האמוניום בריכוז 0.01M, מסומן בהתאם לבעיה	כ- 15 מ"ל	כ- 25 מ"ל	כ- 15 מ"ל
המשך הרשימה בעמוד הבא				

44*	כלי פקוק ובו כ- 20 מ"ל בסיס הנתרן NaOH בריכוז 0.01M מסומן "בסיס הנתרן 0.01M, זהירות בסיס"	-	+	-
45*	כלי פקוק ובו ובה כ- 20 מ"ל בסיס האשלגן KOH בריכוז 0.01M מסומן "בסיס האשלגן 0.01M, זהירות בסיס"	-	+	-
46*	כלי + מכסה ובו כ- 20 מ"ל תמיסת אתנול 70%	-	+	-
47*	צלחת לשימוש חד-פעמי, מרופדת בנייר מגבת לח ובה כ- 30 נבטים של לוביה (אורך שורשון 1 – 2.5 ס"מ), מסומנת "נבטים"	-	+	+
48*	צלחת לשימוש חד-פעמי, מרופדת בנייר מגבת לח, ללא נבטים, מסומנת "שורשונים"	-	+	+
49*	צלחת לשימוש חד-פעמי ובה פקעת תפוז"א בגודל כ- 9X8 ס"מ	+	-	-

הערות לרשימת הציוד לבעיות 4, 5, 6:

פריט 26: כוסות קטנות מפלסטיק או מזכוכית

יש לבחור כוסות קטנות בנפח 20 – 50 מ"ל שקוטר הבסיס הוא 3 – 4 ס"מ והגובה 4 – 6 ס"מ. אפשר להשתמש בכוסות כימיות קטנות או בכוסות קטנות לשימוש חד פעמי (כוסות ליקר) **שקופות**, שניתן לרכוש בחנויות לכלים חד פעמיים. אפשר להשתמש גם בכוסות פלסטיק גבוהות יותר מ 6 ס"מ, בתנאי שקוטר הבסיס לא עולה על 4 ס"מ.



פריט 29: פיפטות בנפח של 5 מ"ל

בעת שאיבת אדום ניטרלי בעזרת הפיטה קשה לראות את סימון השנתות ולכן יש צורך לסמן בקו לבן את הנפח הרצוי.

את הסימון אפשר לעשות עם עט לרישום על זכוכית (מרקר) **לבן**, עם "עט טיפקס" או "לכתוב" בעזרת במחט מתקן ונוזל טיפקס רגיל (ניתן להסיר את הסימון בעזרת אצטון או בנזין).

את הקו יש לסמן על השנתה המתאימה (קו הסימון המציין את הנפח), כך שהסימון לא יסתיר את הספרה המציינת את הנפח.

גם אם ברשותכם פיפטות עם שנתות וספרות בצבע לבן, יש להדגיש בקו לבן את הנפח הרצוי.

יש "לתת שם" לפיפטות אלה בהתאם לבעיה. את ה"שם" המתאים אפשר לרשום במרקר דק שאינו נמחק, או להדביק מדבקה בחלק העליון של הפיטה, באזור שאינו מכויל.

ראו סרטון המדגים את הכנת הפיפטות (פריטה 29).

לבעיה 4: בפיפטה אחת של 5 מ"ל יש לסרטט קו לבן המסמן נפח של 2.5 מ"ל, ולסמנה "אדום ניטרלי". + 4 פיפטות ללא סימונים – סה"כ 5 פיפטות של 5 מ"ל.



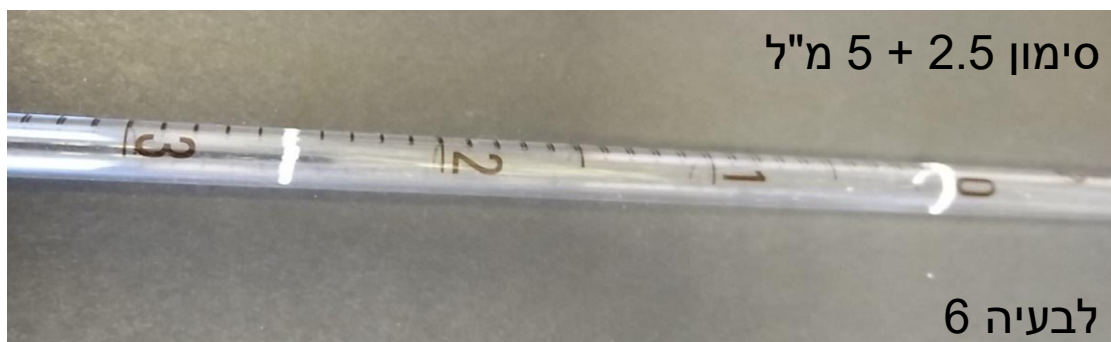
לבעיה 5: בפיפטה אחת של 5 מ"ל יש לסרטט קו לבן המסמן נפח של 2.5 מ"ל, ולסמנה "אדום ניטרלי לחלק א".

בפיפטה נוספת של 5 מ"ל יש לסרטט קו לבן המסמן נפח 3 מ"ל (מלמטה) ולסמנה "אדום ניטרלי לחלק ב".

שימו לב: פיפטה זו מיועדת לשאיבת 3 מ"ל. אם קו האפס בפיפטה נמצא למעלה, יש לסמן את הקו הלבן צמוד לספרה 2. אם קו 5 מ"ל נמצא למעלה, יש לסמן את הקו הלבן בצמוד לספרה 3. + פיפטה אחת ללא סימונים. סה"כ 3 פיפטות של 5 מ"ל.



לבעיה 6: בפיפטה אחת של 5 מ"ל יש לסרטט קו לבן המסמן נפח של 2.5 מ"ל, וקו לבן נוסף, על אותה פיפטה, המסמן נפח של 5 מ"ל. יש לסמן פיפטה זו "אדום ניטרלי". + פיפטה אחת ללא סימונים. סה"כ 2 פיפטות של 5 מ"ל.



יש לתת פרופיטות שמתאימות לפיפטות בנפחים השונים.

פרופיטה שמתאימה לפיפטה של 10 או 5 מ"ל (בדרך כלל ירוקה) לא מתאימה לפיפטות בנפחים קטנים מ-5 מ"ל (בדרך כלל כחולה).

לתשומת לבכם:

כשפרופיטה 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 הפרופיטות ולתת לנבחנים רק פרופיטות תקינות.

פריט 31: קודח פקקים + דוחפן



קודח הפקקים נרכש בדרך כלל במארז של 4 – 5 גלילים. יש לתת רק שני גלילים מתוך המארז. בחרו בגליל שהקוטר שלו 7 – 10 מ"מ, וגליל בקוטר קטן יותר שנכנס לתוכו. יש לתת לתלמיד את הקודח כשהגליל עם הקוטר הקטן יותר בתוך הגליל עם הקוטר הגדול יותר – ראו צילום.

פריט 33: כלי המסומן "לשטיפה"

נפח הכלי צריך להיות 150-200 מ"ל. אפשר להשתמש בכוסות פלסטיק לשימוש חד פעמי. באמצעות עט דק שאינו נמחק במים (מרקר) יש לסמן קו על דופן הכלי בגובה המתאים לנפח של 100 מ"ל. עשו זאת כך:



- העבירו 100 מ"ל מים לכלי.
- סמנו קו לרוחב הדופן החיצונית בגובה המים (ראה איור).
רוקנו את הכלי מהמים.
- אם הכלים שבחרתם זהים זה לזה, מדדו את גובה הקו מתחתית הכלי, וסמנו קו דומה בשאר הכלים.
- רשמו על הכלי "לשטיפה".
- יש לתת לתלמידים את הכלי כשהוא ריק ממים.

פריט 34 : כלי ובו מי ברז מסומן "מים לשטיפה"

יש להכין כ- 400 מ"ל מי ברז בכלי או בבקבוק פלסטיק ולסמן את הכלי "מים לשטיפה". אין צורך לבדוק או לתקן את דרגת ה-pH של מים לשטיפה אלה.



פריט 36: מסננת או משפך

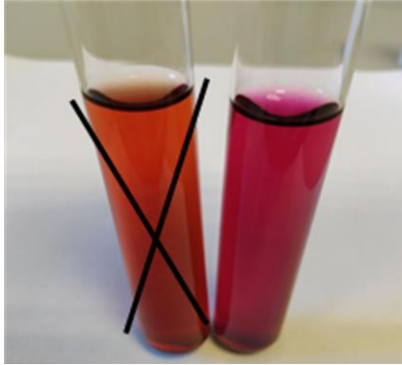
אפשר לתת לתלמיד מסננת בקוטר 5 – 8 ס"מ או משפך בקוטר 5-7 ס"מ, שקוטר הצינור שלו קטן מ-0.7 ס"מ.

* חשוב שקוטר הצינור של המשפך יהיה קטן יותר מקוטר קודח הפקקים (פריט 31).

פריט 37 : כלי ובו מים מתוקנים מסומן "מים לניסוי"

שימו לב: דרגת ה- pH של המים לניסוי הנדרשת בבעיות צהרים שונה מזו של המים לניסוי בבעיות בוקר

יש לבדוק את דרגת ה- pH של המים המזוקקים יום-יומיים לפני הבחינה ולוודא שלא עולה על pH=7.



בדיקה עם מקלוני pH אינה מדויקת. לכן, בדקו את המים המזוקקים כך:

* העבירו 10 מ"ל מים מזוקקים למבחנה. הוסיפו למבחנה 2.5 מ"ל אדום ניטרלי בריכוז 0.02%. ערבבו היטב ובדקו את הצבע. אם צבע התמיסה אדום, ללא גוון כתום – המים מתאימים לניסוי.

* אם דרגת ה- pH של המים המזוקקים מתאימה, יש לבחור כלים שאפשר להכניס לתוכם פיפטה של 10 מ"ל ולהעביר לכל אחד מהכלים מים מזוקקים על פי הרשום בטבלה, לסמן את הכלי "מיט לניסוי" ולסגור בפקק או בנייר פרפילם.

* אם צבע התמיסה כתום (דרגת ה- pH של היא מעל 7) יש לפעול על פי הנחיות אלה:

א. בדקו את דרגת ה- pH של מי ברז, אם דרגת ה- pH שלהם מתאימה (7 או פחות), השתמשו בהם.

ב. אם גם דרגת ה- pH של מי ברז היא בסיסית, הכינו "מים לניסוי". ה"תיקון" מבוסס על הוספת נפח מינימלי של חומצה הדרוש לשינוי הצבע של האינדיקטור אדום ניטרלי, מצבע כתום - צהוב לצבע אדום (משמעות ה"תיקון" היא, מ- pH בסיסי חלש ל- pH ניטרלי או חומצי חלש).

- תקנו את דרגת ה- pH של המים כך: ל- 10 מ"ל מים מזוקקים הוסיפו טיפה של 0.1M HCl, ערבבו היטב ובדקו את צבע התמיסה. אם לתמיסה עדיין יש גוון כתום, הוסיפו טיפה נוספת של חומצה עד שיתקבל הצבע המתאים (אדום).

- חשבו את מספר טיפות החומצה שיש להוסיף לנפח המים לניסוי שנדרש לכל הנבחנים:

(מספר המיליליטרים של מים מתוקנים הנדרשים לבחינה * מספר הטיפות שהוספתם)
10

* מעובד על פי "חשיבות בדיקת ה- pH של המים" באתר הפיתוח והתמיכה בבר אילן



פריט 38: מלקטת (פינצטה)

יש לתת פינצטה עם קצה מעוגל (לא חד)
ניתן להשתמש במלקטת מפלסטיק

פריט 39: כלי ובו תמיסת אדום ניטרלי בריכוז 0.02%

הכנת 1 ליטר תמיסת אדום ניטרלי 0.02% בדרך א:

* למשורה או בקבוק מדידה בנפח 100 מ"ל העבירו כ- 60 מ"ל מים מזוקקים. הוסיפו 0.2 גרם אבקת אדום ניטרלי.
לקופסת האדום הניטרלי הוסיפו כ- 1 מ"ל מים מזוקקים להמסת האבקה שנותרה בקופסה. ערבבו בעדינות והוסיפו את התמיסה למשורה/לבקבוק המדידה. השלימו את הנפח ל-100 מ"ל.
מתקבלת תמיסה בריכוז 0.02%.

* לקבלת תמיסה בריכוז 0.02%: יש למהול תמיסה זו פי 10:

ל- 900 מ"ל מים מזוקקים יש להוסיף 100 מ"ל תמיסת אדום ניטרלי בריכוז 0.02%.

הכנת 1 ליטר תמיסת אדום ניטרלי 0.02% בדרך ב:

למשורה או לבקבוק מדידה בנפח ליטר העבירו כ- 600 מ"ל מים מזוקקים. הוסיפו 0.2 גרם אבקת אדום ניטרלי. לקופסת האדום הניטרלי הוסיפו כ- 1 מ"ל מים מזוקקים להמסת האבקה שנותרה בקופסה. ערבבו בעדינות והוסיפו את התמיסה למשורה/לבקבוק המדידה. לאחר שהאבקה התמוססה, השלימו את הנפח ל- 1 ליטר.

* צבע תמיסת אדום ניטרלי 0.02% צריך להיות אדום.

חלוקה לכלים:

לאחר קבלת תמיסת אדום ניטרלי בריכוז 0.02%, יש לבחור כלים שאפשר להכניס לתוכם פיפטה של 10 מ"ל ולהעביר לכל אחד מהכלים תמיסה בהתאם לרשום בטבלה (בעיות 4, 5 - כ-30 מ"ל, לבעיה 6 - כ-50 מ"ל).

* סגרו בפקק או בנייר פרפילם וסמנו את הכלי "אדום ניטרלי".

* אפשר להכין את התמיסה מספר ימים לפני הבחינה.

הערה לפריטים 40 - 47:

בהכנת תמיסות הבסיס הבאות יש להקפיד **להוסיף את הבסיס למים ולא להיפך!**

בעת הכנת תמיסות הבסיס חובה לנקוט בכל אמצעי הזהירות הנדרשים: יש ללבוש **חלוק**

וכפפות, להרכיב משקפי מגן ולעבוד במנדף.

מטעמי זהירות ועל פי הנחיות הבטיחות לגבי השימוש בתמיסת בסיס האמוניום, על המורה

לברר אם יש תלמידים המשתמשים במשאפים. עדיף שתלמידים המשתמשים במשאפים לא

יעבדו עם תמיסת בסיס האמוניום.

יש לחלק את התמיסות בכלים שאפשר להכניס לתוכם פיפטה של 10 מ"ל.

יש לסמן את הכלים בדיוק על פי הרשום בפירוט. לדוגמה "בסיס האשל, זהירות בסיס"

ולא KOH.

פריט 40: מבחנה ובה תמיסת בסיס האמוניום NH₄OH בריכוז 0.1M

הכנת 500 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.1M (בתמיסה זו תשתמש גם כדי להכין את פריט 43)
אם ברשותכם בקבוק ובו תמיסת בסיס האמוניום NH₄OH בריכוז 25%: העבירו 7 מ"ל של תמיסת בסיס האמוניום לכלי ובו 493 מ"ל מים מזוקקים.

אם ברשותכם בקבוק ובו תמיסת בסיס האמוניום NH₄OH בריכוז 30%: העבירו 5.8 מ"ל של

תמיסת בסיס האמוניום לכלי ובו 494.2 מ"ל מים מזוקקים.

* העבירו כ- 10 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.1M NH₄OH למבחנה פקוקה וסמנו את המבחנה:

"בסיס האמוניום 0.1M, זהירות בסיס".

* יש להכין תמיסה זו יום לפני הבחינה.

פריט 41: תמיסת בסיס הנתרן NaOH בריכוז 0.1M

הכנת 250 מ"ל בסיס הנתרן 0.1M:

יש שקול 1 גרם NaOH, להמיס בכ- 150 מ"ל מים מזוקקים ולהשלים לנפח של 250 מ"ל.
לבעיה 4: העבירו כ- 10 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן 0.1M למבחנה פקוקה וסמנו את המבחנה:
"בסיס הנתרן 0.1M, זהירות בסיס"
לבעיה 6: העבירו כ- 40 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן 0.1M לכלי, סגרו אותו בפקק או בנייר פרפילם
 וסמנו את הכלי: **"בסיס הנתרן 0.1M, זהירות בסיס"**
 * אפשר להכין את התמיסה מספר ימים לפני הבחינה.

פריט 42: מבחנה ובה תמיסת בסיס האשלגן KOH בריכוז 0.1M

הכנת 250 מ"ל תמיסת בסיס האשלגן:
 יש שקול 1.4 גרם בסיס האשלגן, להמיס בכ- 150 מ"ל מים מזוקקים ולהשלים לנפח של 250 מ"ל.
 * העבירו כ- 10 מ"ל תמיסת בסיס האשלגן 0.1M למבחנה וסגרו אותה בפקק או בנייר פרפילם.
 סמנו את המבחנה: **"בסיס האשלגן 0.1M, זהירות בסיס"**
 * אפשר להכין את התמיסה מספר ימים לפני הבחינה.

פריט 43: כלי ובו תמיסת בסיס האמוניום NH_4OH בריכוז 0.01M

הכנת 250 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.01M:
 העבירו 25 מ"ל בסיס האמוניום בריכוז 0.1M (ראו פריט 40) לכלי ובו 225 מ"ל מים מזוקקים.
לבעיה 4: העבירו כ- 15 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.01M לכלי, סגרו את הכלי בפקק או בנייר פרפילם וסמנו את הכלי: **"בסיס האמוניום, זהירות בסיס"**.
לבעיה 5: העבירו כ- 25 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.01M לכלי, סגרו את הכלי בפקק או בנייר פרפילם וסמנו את הכלי: **"בסיס האמוניום, זהירות בסיס"**.
לבעיה 6: העבירו כ- 15 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום 0.01M לכלי, סגרו את הכלי בפקק או בנייר פרפילם וסמנו את הכלי: **"בסיס האמוניום, זהירות בסיס"**.
 * יש להכין תמיסה זו יום לפני הבחינה או בבוקר הבחינה

פריט 44: כלי ובו תמיסת בסיס הנתרן NaOH בריכוז 0.01M

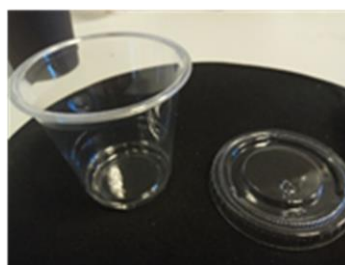
הכנת 250 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן 0.01M:
 העבירו 25 מ"ל NaOH בריכוז 0.1M (ראו פריט 41) לכלי ובו 225 מ"ל מים מזוקקים.
 * העבירו כ- 20 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן 0.01M לכלי, סגרו בפקק או בנייר פרפילם. סמנו את הכלי: **"בסיס הנתרן 0.01M, זהירות בסיס"**.
 * אפשר להכין תמיסה זו מספר ימים לפני הבחינה.

פריט 45: כלי ובו תמיסת בסיס האשלגן KOH בריכוז 0.01M

הכנת 250 מ"ל תמיסת בסיס האשלגן 0.01 M:
 העבירו 25 מ"ל KOH בריכוז 0.1M (ראו פריט 42) לכלי ובו 225 מ"ל מים מזוקקים.
 * העבירו כ- 20 מ"ל תמיסת בסיס האשלגן 0.01M לכלי, סגרו בפקק או בנייר פרפילם. סמנו את הכלי: **"בסיס האשלגן 0.01M זהירות בסיס"**.
 * אפשר להכין תמיסה זו מספר ימים לפני הבחינה.

פריט 46: כלי ובו כ- 20 מ"ל אתנול בריכוז 70%

א. יש להכין כוסות קטנות בנפח 40 – 50 מ"ל שניתן לסגור אותן עם מכסה מתאים.
 קוטר בסיס הכוס כ- 4 ס"מ והגובה כ- 6 ס"מ. (20 מ"ל נוזל צריכים להגיע לגובה של 1 ס"מ לפחות). ניתן לרכוש בחנויות לכלים חד פעמיים חבילות של 25 / 50 כוסות קטנות לקינוחים עם מכסה שניתן לסגור אותן (קינוחון או לפתנית).



ב. הכנת 250 מ"ל אתנול בריכוז 70%:

ניתן לרכוש אתנול 70%.

אם לרשותכם אתנול 95%, יש להכין תמיסת אתנול 70% כך:

ל- 184 מ"ל אתנול בריכוז 95% הוסיפו מים מזוקקים עד לנפח 250 מ"ל.

* יש להעביר לכל אחת מהכוסות 20 מ"ל אתנול 70%. יש לסגור את הכוסות במכסה המתאים ולסמן "אתנול".

* יש להכין את האתנול יום לפני הבחינה.

פריט 47: צלחת לשימוש חד פעמי מרופדת בנייר מגבת לח ובה כ-30 נבטים של לוביה (מש)

יש להכין צלחת חד-פעמית בקוטר 20 ס"מ, לסמן בשוליים

"נבטים" ולרפד אותה בנייר מגבת. יש להרטיב את נייר

המגבת סמוך למועד הבחינה, כך שבעת הבחינה נייר

המגבת יהיה לח, ללא עודפי מים בצלחת.

בבוקר הבחינה יש להניח על הצלחת כ- 30 נבטי לוביה



הנחיות להנבטת זרעי לוביה:

* תכננו את ההנבטה מראש: בחרו כלים מתאימים להנבטה.

* השריית הזרעים להתפחה:

אפשרות א: במוצאי שבת 25.5.19 השרו זרעי לוביה במי ברז להתפחה במשך הלילה. הקפידו

שהזרעים יהיו מכוסים במים בעודף.

אפשרות ב: ביום ראשון בבוקר 26.5.19 השרו זרעי לוביה במי ברז להתפחה במשך 5 שעות.

הקפידו שהזרעים יהיו מכוסים במים בעודף.

* הכנת הכלים להנבטה – בהתאם למספר הנבחים:

יש לבחור במגשי אלומיניום גדולים או בקופסאות פלסטיק גדולות.

רפדו את הכלים ב- 2 – 3 שכבות של מגבות נייר.

הרטיבו את ניירות המגבת כך שתהיינה ספוגות היטב במים. שפכו את עודפי המים שלא נספגו.

* פיזור הזרעים:

ביום ראשון לאחר ההתפחה, שטפו את הזרעים במי ברז (אל תייבשו אותם), והעבירו

אותם לכלים המתאימים להנבטה: פזרו את הזרעים המותפחים בשכבה אחת בכל אחד מן הכלים.

כסו בניילון נצמד ושמרו במקום חשוך (לדוגמה, בתוך ארון).

אם אי אפשר להניח את הכלים במקום חשוך, יש לעטוף היטב את הכלים בנייר אלומיניום.

לנוחיותכם: באריזה של 50 גרם זרעי לוביה יש כ- 840 זרעים.

כף לשימוש חד פעמי מכילה כ- 110-150 זרעים יבשים.



ביום הבחינה אורך השורשון צריך להיות דומה לזה שבנבטים שבצילום

פריט 48: צלחת לשימוש חד פעמי מרופדת בנייר מגבת לחה

יש להכין צלחת חד-פעמית בקוטר 15 - 20 ס"מ, לסמן בשוליים "**שורשים**", לרפד אותה בנייר מגבת ולהרטיב את הנייר. **אין** להניח נבטים בצלחת זו.



פריט 49: צלחת לשימוש חד פעמי ובה פקעת תפוח – אדמה

יש להכין צלחת חד-פעמית בקוטר כ-15-20 ס"מ ולשים בה פקעת בינונית של תפוז"א מהזן הלבן בגודל כ- 8 X 9 ס"מ.