

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת הביולוגיה

כ"ח אדר ב' תשפ"ד, 7 באפריל 2024

אל הלבונט/ית ורכז/ת המקצוע
שלום רב,

בחינת הבגרות במעבדה בביולוגיה תתקיים השנה ביום חמישי ח' אייר, 16 במאי 2024. סמל השאלון הוא 43386. משך הבחינה 3 שעות ו-30 דקות. על פי הנחיות אגף הבחינות מועד תחילת הבחינה במחזור בוקר הוא 10:00. מועד תחילת הבחינה במחזור צוהריים הוא 14:30. 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 שלוש ממספר התלמידים הנבחרים במחזור בוקר, וחצי ממספר התלמידים הנבחרים במחזור צוהריים, ועוד 10% רזרבה. (למחזור הבוקר - רזרבה רק מניסוי הבוקר, ולמחזור הצוהריים - רזרבה רק מניסוי הצוהריים). החומרים שנשלחים מהמרכז בבר אילן כוללים גם רזרבה.

לקראת בחינת הבגרות במעבדה המרכז לפיתוח ותמיכה בבר אילן יספק לנבחנים: **למחזור בוקר: דטרגנט, SDS (Sodium dodecyl [lauryl] sulphate)** **למחזור צוהריים: גלוקוז, סוכרוז, חומצה די-ניטרו סליצילית, אשלגן-נתרן-טרטרת (מלח רוש), גיליונות נייר סינון**

עם פרסום רשימה זו, מרכז האספקה לא יספק את החומרים הנ"ל לשימוש בניסויים שוטפים, אלא רק לצורך בחינת המעבדה.

הנוהל למשלוח חומרים לבחינות מעבדה:

- א. בתי ספר שמנויים במרכז לפיתוח ותמיכה בבר אילן יקבלו את החומרים לבחינה על פי מספר הנבחנים, כפי שדיווחו עליהם בעת הרישום לבחינה באתר של המרכז לפיתוח ותמיכה.
- ב. בתי ספר שאינם מנויים יוכלו לקבל את החומרים על פי מספר התלמידים הרשום בטופס ההרשמה, רק לאחר תשלום הסכום שנקבע בהתאם למספר הנבחנים, וסריקת אישור ביצוע ההעברה הבנקאית במקום המתאים באזור האישי [באתר המרכז](#). אם עדיין לא הסדרתם את התשלום, פנו בדחיפות למרכז הפיתוח ותמיכה בבר אילן.

עדכונים או הערות נוספות בענייני ההכנות לבחינה יפורסמו באתר "המרכז לפיתוח ותמיכה בבר אילן" <https://www.biu-edulab.org.il>, ראו בקישור [לבחינת הבגרות במעבדה](#) המיועד לרכזי מקצוע ולבורנטים בבתי ספר המגישים לבחינת הבגרות במעבדה. לאחר שתיכנסו לקישור, תוכלו למצוא בדף הפתיחה קישורים לקבצים שונים: רכזי מקצוע ולבורנטים שאלות, 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 לכל השאלות".

אנו מקשים לא כלכלה אינן קשורות לאמחן הפצרות מאצדה תשפ"ד.

ב. העדכונים שיפורסמו ב"עדכונים והודעות מטעם צוות בר אילן" מחייבים את רכזי המקצוע והלבונטים בכל בתי הספר המגישים תלמידים לבחינה.

גם אם אינכם נתקלים בבעיות, בימים שלפני הבחינה חובה עליכם לבדוק את העדכונים בקבוצת דיון זו.

ג. לגבי בעיות הנוגעות לצידוד לבחינה שהעדכון בקבוצות הדיון אינו עונה עליהן, ניתן יהיה להתקשר למרכז הפיתוח והתמיכה בבר אילן, בימים ובשעות המפורטים בטבלה:

בטלפונים שמספרם: 03-7384448, 03-5318751, ובמסרון בלבד לבעיות ברישום לטלפון: 054-6603413

יום בשבוע	תאריך	שעות
ד	1.5	13:00 – 9:00
ה	2.5	13:00 – 9:00
ג	7.5	13:00 – 9:00
ה	9.5	13:00 – 9:00
א	12.5	13:00 – 9:00
ב	13.5	11:00 – 9:00
ד	15.5	13:00 – 9:00

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 בניסוי מעבדה) **ולפעול על פי ההנחיות.**

אנו ממליצים למורים לתרגל עם התלמידים את אופן העבודה עם פיפטות. באתר זה לרשותכם שני סרטונים: האחד מדגים שימוש בפיפטה להעברת נוזלים והשני מדגים העברת נפחים קטנים באמצעות פיפטה.

רשימת ציוד כללית:

לכל חדר בחינה:

- נדרש שעון קיר עם מחוג דקות / שעון דיגיטלי שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים.
(אם רוכשים שעון קיר חדש, רצוי לרכוש שעון גם עם מחוג שניות)
- בזמן הבחינה יאסר שימוש בשעון העצר שבטלפון הנייד או ב"שעון חכם" (smart watch).
- במחזור צוהריים יש להכין בחדר הבחינה מיחם מים חמים או שני קומקומים או אמבט מים חשמלי. **הערה:** במהלך הבחינה התלמידים אינם יכולים להעביר את מבחנות הניסוי לאמבט המים החשמלי. אמבט זה ישמש רק להכנת מים חמים עבור התלמידים.

התלמידים מתבקשים להביא מחשבון לבחינה. לא יותר שימוש במחשבון או בשעון העצר שבטלפון הנייד או ב"שעון חכם".

התלמידים נדרשים לעבוד עם כפפות מתאימות בכל הניסויים (1 - 5). לתלמידים אלרגיים יש לספק כפפות ללא לטקס.

התלמידים נדרשים להרכיב משקפי מגן רק בניסויים 4 ו-5. לכל נבחן:

1. שולחן עבודה באורך של כ-1.2 מ'
2. כ-10 מגבות נייר או ריבועים של נייר מגבת.
3. "מרקר" (marker) **רק שחור או כחול כהה** לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים.
4. סרגל שאורכו לפחות 10 ס"מ.

להלן, בעמודים 3 – 14, רשימות הציוד והחומרים הכוללות: רשימת ציוד כללית, 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 אדר ב' 11.3.24 חומר חי וחומרים נוספים. לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר / פירוט ברשימת ההערות.

רשימה מלאה של פריטים לכל נבחן בניסויים 1, 2, 3 – מחזור בוקר

מספר פריט	הפריט	ניסוי 1	ניסוי 2	ניסוי 3
1	מבחנות מזכוכית (רגילות) באורך כ-15 ס"מ קוטר כ-1.6 ס"מ. יש להקפיד שכל תלמיד יקבל מבחנות שוות בגובה ובקוטר.	16	16	16
2*	כנים למבחנות או כן אחד וכלי מתאים למבחנות	2	2	2
3*	פיפטה של 10 מ"ל מכיילת (עם שנתות) מזכוכית או מפלסטיק + פרופיטה מתאימה	1	1	1
4*	פיפטה של 5 מ"ל מכיילת (עם שנתות) מזכוכית או מפלסטיק + פרופיטה מתאימה	2	2	2
5*	פיפטה של 1 מ"ל מכיילת (עם שנתות) מזכוכית או מפלסטיק+ פרופיטה מתאימה	2	2	2
6	סכין חיתוך (לא סקלפל) חד (להב משונן או חלק) ממתכת	+	+	+
7*	משפך מזכוכית או מפלסטיק, בקוטר 5 - 10 ס"מ, מרופד בבד גזה מקופל 10 X 10 ס"מ (8 שכבות)	+	+	+
8	כפית ממתכת או פלסטיק	+	+	+
9*	ריבועי נייר מגבת	6	6	6
10*	כוס זכוכית או קרטון או פלסטיק בנפח 180 - 250 מ"ל, מסומנת "שטיפה". יש סימון בקו בצד הפנימי, בגובה 5 ס"מ מתחתית הכוס	+	+	+
11*	כלי יציב לאיסוף כלים, מבחנות ופסולת, מסומן "כלי איסוף"	+	+	+
12*	כ-600 מ"ל מי ברז בכלי בנפח 750 – 1000 מ"ל. מסומן "מי ברז"	+	+	+
13*	כלי בנפח 750 – 1000 מ"ל, מסומן "איסוף נוזלים"	+	+	+
14*	50 מ"ל מים מזוקקים בכלי יציב בנפח 100 – 250 מ"ל מזכוכית או מפלסטיק. הכלי מסומן "מים מזוקקים"	+	+	+
15*	פרוסת סלק בעובי של 0.5 ס"מ בתוך שקית ניילון	+	+	+
16*	15 מ"ל מיצוי סלק בכלי בנפח 50 – 150 מ"ל. הכלי מסומן "מיצוי סלק" וסגור בפקק או בפראפילם	+	+	+
17*	15 מ"ל תמיסת אתנול בריכוז 70% בכלי בנפח 50 – 150 מ"ל. הכלי מסומן "אתנול 70%" וסגור בפקק או בפראפילם	+	-	-
18*	15 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 6% בכלי בנפח 50 – 150 מ"ל. הכלי מסומן "דטרגנט 6%" וסגור בפקק או בפראפילם	-	+	-
19*	15 מ"ל תמיסת SDS בריכוז 0.5% בכלי בנפח 50 – 150 מ"ל. הכלי מסומן "SDS 0.5%" וסגור בפקק או בפראפילם	-	-	+

הערות לרשימת הציוד לניסויים 1, 2, 3:

כל כלי פלסטיק או קרטון לשימוש חד – פעמי, מומלץ בתום השימוש לשטוף לשימוש חוזר.

פריט 2: 2 כנים למבחנות

אם ברשותכם רק כן מבחנות אחד לכל תלמיד, אפשר להניח מבחנות ריקות בכלי מזכוכית או פלסטיק שיכול להכיל 12 מבחנות ריקות ראו לדוגמה כלים שונים בתמונה א1 ו - ב1.

תמונה 1. א:



תמונה 1. ב:



פריטים 3, 4, 5 פרופיטות

יש לתת פרופיטות שמתאימות לפיטות בנפחים של 1, 5 ו-10 מ"ל.
פרופיטה שמתאימה לפיטה של 10 או 5 מ"ל – צבעה בדרך כלל ירוק.
פרופיטה שמתאימה לפיטה של 1 מ"ל - צבעה בדרך כלל כחול.

לתשומת ליבכם:

כשפרופיטה מתיישנת, 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.

שימו לב:

בבתי ספר שברשותם מיקרופיטורים עם טיפים והתלמידים מתורגלים לעבוד עם מיקרופיטור, אפשר להשתמש בהם לשאיבת נפחים קטנים של נוזל. השימוש במיקרופיטור יחליף את השימוש בפיטות של 1 מ"ל. צריך לבדוק שהמיקרופיטורים נכנסים לכלים: כלי לנוזל בנפח 100 עד 250 מ"ל וכלי לנוזל בנפח 50 – 150 מ"ל. יש לוודא שקצה הטיפ שעל המיקרופיטור מגיע עד **לחלקו התחתון** של הכלי.

לתלמידים שישתמשו במיקרופיטור יש להכין פתק זה:

השימוש במיקרופיטור יחליף את השימוש בפיטות של 1 מ"ל



פריט 7 – משפך + בד גזה

- משפך מזכוכית או מפלסטיק בקוטר 5 - 10 ס"מ.
- בד גזה מקופל 10 x 10 ס"מ (8 שכבות)
- רפדו את המשפך בבד הגזה המקופל.
- הניחו את המשפך המרופד בפיסת הגזה על המגש של התלמיד.

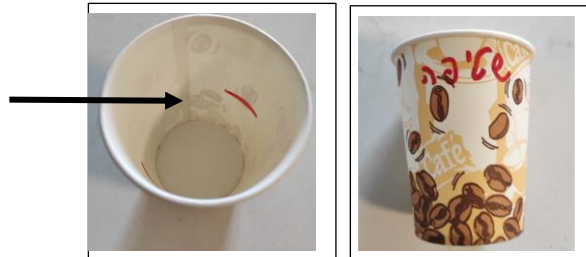
פריט 9 - ריבועי נייר מגבת (נוסף על מגבות נייר בצידוד הכללי)

- 6 ריבועי נייר מגבת. גודל ריבועי הנייר כ-20 x 20 ס"מ (או יותר).
- אפשר להשתמש בנייר מגבת לשימוש במטבח או נייר מגבת לשימוש במעבדה.

פריט 10 - כוס זכוכית, קרטון או פלסטיק

- כלי זכוכית או כוס מקרטון בנפח 180 - 250 מ"ל. אפשר כוס לשימוש חד פעמי לשתייה חמה או קרה.
- סרטטו קו בולט בגובה 5 ס"מ מתחתית הכוס, בצידה הפנימי.
- רשמו על הכוס בצורה בולטת "שטיפה". אם דופן הכלי צבעונית ולא ניתנת לסימון בולט וברור, אפשר להדביק מדבקה שעליה כתוב "שטיפה".

קו בולט בגובה 5 ס"מ
מתחתית הכוס



פריט 11 - כלי יציב לאיסוף כלים, מבחנות עם תכולתן ופסולת בנפח 750 מ"ל – 1 ליטר



- כלי יציב לאיסוף למבחנות עם תכולתן. ראו תמונה.
- רשמו על הכלי "כלי איסוף מבחנות".
- אפשר להשתמש בכוסות כימיות או בכלים מפלסטיק.

פריט 12 - כ-600 מ"ל מי ברז כללי יציב בנפח 750 מ"ל – 1 ליטר

מזגו כ-600 מ"ל מי ברז לכלי יציב בנפח 750 מ"ל – 1 ליטר.
השתמשו בכלי שנוח למזוג ממנו נוזל. אפשר להשתמש בכוסות כימיות גדולות או בכלים מפלסטיק.
הכלי מסומן "מי ברז".
ראו תמונה:



פריט 13 - כלי לאיסוף נוזלים

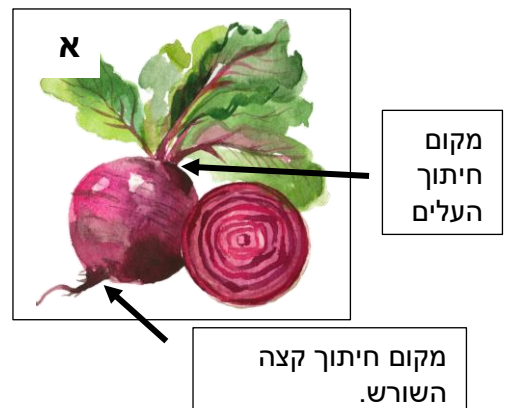
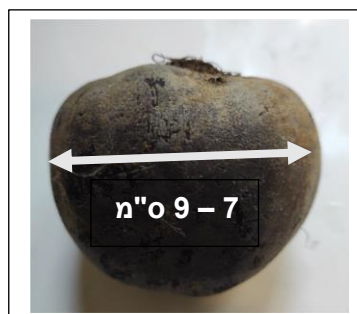
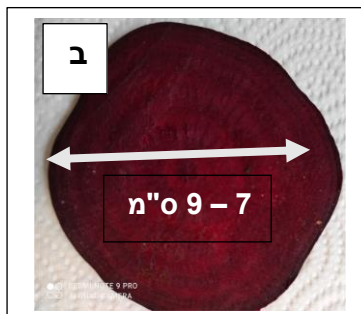
- כלי יציב לאיסוף נוזלים בנפח 750 מ"ל – 1 ליטר.
- רשמו על הכלי "איסוף נוזלים".
- אפשר להשתמש בכוסות כימיות גדולות או בכלים מפלסטיק בנפח המתאים ראו תמונה בפריט 12.
- עדיף לא להשתמש בכלים נמוכים ורחבים – כי הנוזלים עלולים להישפך בעת הפינוי.
- אפשר להשתמש בבקבוק נקי וריק של מים מינרליים. אם משתמשים בבקבוק מים מינרליים ככלי לאיסוף נוזלים, הניחו את קצה המשפך המרופד בגזה (פריט 7) בפיית הבקבוק.

פריט 14 - 50 מ"ל מים מזוקקים

50 מ"ל מים מזוקקים בכלי יציב בנפח של 100 – 250 מ"ל, הכלי מאפשר כניסת פיפטה בנפח 10 מ"ל.
אין צורך לבדוק את דרגת ה-pH של המים המזוקקים.
רשמו על הכלי "מים מזוקקים".

פריט 15 - פרוסת סלק בעובי 0.5 ס"מ בשקית בגודל של כ-25x20 ס"מ

- קנו סלקים טריים בגודל בינוני גדול. סלק בינוני בקוטר 7 – 9 ס"מ מספיק לכ-5 תלמידים.
- חשבו את כמות הסלק שלה תזדקקו על-פי מספר התלמידים הנבחרים.
- שטפו היטב את הסלקים במים ונקו אותם משאריות האדמה.
- חיתכו את קצה השורש. אם יש עליים חיתכו אותם ואת החלק העליון של הפקעת ו(ראו תמונה א) והשליכו לפסולת.
- אין צורך להסיר את הקליפות.
- העזרו בסכין חדה עם להב חלק, בגודל מתאים, וחיתכו את הסלק לפרוסות בעובי של 0.5 ס"מ וקוטר של כ-7 ס"מ או יותר (ראו תמונה ב). ניתן לחתוך את הסלק לאורכו או לרוחבו.
- הכניסו פרוסת סלק אחת בגודל המתאים לשקית ושימרו במקרר.
- יש להכין את פרוסת הסלק יום לפני מועד הבחינה (יום רביעי 15.5.24).
- את כל השאריות שימרו להכנת מיצוי סלק, פריט 16.



פריט 16 - 15 מ"ל מיצוי סלק בכלי יציב בנפח 50 – 150 מ"ל

הכנת מיצוי סלק:

כמות המיצוי המפורטת מספיקה ל-10 תלמידים עם רזרבה. חשבו את הכמות הדרושה על פי מספר התלמידים:



- חיתכו 100 גרם של שאריות סלק מפריט 15, לקוביות בגודל 2×2 ס"מ (אין צורך לדייק).
- העבירו את הקוביות לכלי המיועד לחימום. הוסיפו 200 מ"ל מים מזוקקים.
- הניחו מד טמפרטורה בכלי וחממו על פלטת חימום עד ל- 60°C בלבד.
- **כאשר הנוזל הגיע לטמפ' של 60°C הסירו את הכלי מפלטת החימום.**
- המתינו דקה אחת, ערבבו את הנוזל בכלי וסננו דרך בד גזה את הנוזל (ללא קוביות הסלק) לכלי נקי.
- לאחר הקירור של המיצוי סגרו את הכלי.
- צבע המיצוי צריך להיות אדום - סגול (ראו תמונה).
- אם מתקבל גוון חום הכינו מיצוי חדש והקפידו על טמפרטורת החימום.
- אם הצבע מאוד כהה הוסיפו מעט מים עד לקבלת עוצמת הצבע המתאימה.
- כאשר הנוזל מתקרר לטמפרטורת החדר העבירו 15 מ"ל לכלי יציב בנפח 50 – 150 מ"ל (לא מבחנה רגילה) המאפשר הכנסת פיפטה בנפח של 5 מ"ל.
- ניתן להשתמש במבחנה רחבה (מזכוכית או מפלסטיק) או בכוס יציבה מפלסטיק (נפח כ-180 מ"ל).
- רשמו על הכלי "**מיצוי סלק**". סיגרו את הכלי באמצעות פקק מתאים או ברדיד אלומיניום או בפראפילם ושמרו בקירור עד בוקר הבחינה.
- יש להכין את מיצוי הסלק **יום לפני מועד הבחינה (יום רביעי 15.5.24)**.

פריט 17 - 15 מ"ל תמיסת אתנול בריכוז 70%

- אפשר לרכוש אתנול בריכוז 70% בבתי מרקחת או אצל ספק הכימיקלים.
- אם ברשותכם אתנול 95%, יש להכין את הריכוז המבוקש כך:
- לקבלת 500 מ"ל אתנול בריכוז 70%: ל- 368.5 מ"ל אתנול בריכוז 95% הוסיפו מים מזוקקים עד לנפח 500 מ"ל.
- סמנו "אתנול 70%" על כלים בנפח 50 – 150 מ"ל (לא מבחנות רגילות) לפי מספר התלמידים הנבחים בניסוי 1.
- פתח הכלי מאפשר הכנסת פיפטה בנפח של 5 מ"ל. ניתן להשתמש במבחנה רחבה (מזכוכית או מפלסטיק) או בכוס יציבה מפלסטיק (נפח כ-180 מ"ל).
- העבירו 15 מ"ל אתנול לכלי וסגרו **היטב** בפקק או בפראפילם.
- ניתן להכין את תמיסת האתנול שבוע לפני ביצוע הניסוי. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 18 – 15 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 6%

א. מבחנה עם פקק ירוק ועליו מדבקה ורודה ובה 20 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 24%
ו/או:

ב. מבחנה עם פקק ירוק (ללא מדבקה) ובה 40 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 24%

שימו לב: יש בתי ספר שקיבלו רק אחת המבחנות (א או ב), ואחרים קיבלו את שתי המבחנות, בהתאם למספר הנבחים.

א. הכנת תמיסת דטרגנט בריכוז 6% ל-4 נבחים בניסוי 2:

- העמידו את המבחנה ובה תמיסת דטרגנט 24% (**עם המדבקה**) לכמה דקות בתוך כלי יציב, כך שכל תמיסת הדטרגנט תהיה מרוכזת בתחתית המבחנה.
- הכינו כלי בנפח מתאים לנפח שתרצו לקבל וסמנו אותו דטרגנט 6%.
- בעזרת פיפטה בנפח של 10 מ"ל העבירו **18 מ"ל** דטרגנט 24% בעדינות כך שרק קצה הפיפטה נתון בתוך תמיסת הדטרגנט. העבירו במהירות את הנפח המדוד של הדטרגנט, לכלי שהכנתם.
- ל- 18 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 24% הוסיפו **54 מ"ל** מים מזוקקים.
- ערבבו את התמיסה בעדינות – כך שלא ייוצר קצף. עד שתתקבל תמיסה הומוגנית.
- סמנו "**דטרגנט 6%**" על כלים בנפח 50 – 150 מ"ל (לא מבחנות רגילות) לפי מספר התלמידים הנבחים בניסוי 2 והעבירו לכל כלי 15 מ"ל תמיסת דטרגנט. פתח הכלי מאפשר הכנסת פיפטה בנפח של 5 מ"ל.
- ניתן להשתמש במבחנה רחבה (מזכוכית או מפלסטיק) או בכוס יציבה מפלסטיק (נפח כ-180 מ"ל).
- סיגרו את הכלי בפקק או באמצעות פראפילם, ושימרו בחדר עד למועד הבחינה.

ב. הכנת תמיסת דטרגנט בריכוז 6%, ל-8 נבחנים בניסוי 2 :

- העמידו את המבחנה ובה תמיסת דטרגנט 24% (**ללא מדבקה**) לכמה דקות בתוך כלי יציב, כך שכל תמיסת הדטרגנט תהיה מרוכזת בתחתית המבחנה.
- הכינו כלי בנפח מתאים לנפח שתוצו לקבל וסמנו אותו דטרגנט 6%.
- בעזרת פיפטה בנפח של 10 מ"ל העבירו 38 מ"ל דטרגנט 24% בעדינות כך שרק קצה הפיפטה נתון בתוך תמיסת הדטרגנט. העבירו במהירות את הנפח המדוד של הדטרגנט, לכלי שהכנתם.
- ל-38 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 24% הוסיפו 114 מ"ל מים מזוקקים.
- ערבבו את התמיסה בעדינות – כך שלא ייוצר קצף. עד שתתקבל תמיסה הומוגנית.
- סמנו "דטרגנט 6%" על כלים בנפח 50 – 150 מ"ל (לא מבחנות רגילות) לפי מספר התלמידים הנבחנים בניסוי 2 והעבירו לכל כלי 15 מ"ל תמיסת דטרגנט. פתח הכלי מאפשר הכנסת פיפטה בנפח של 5 מ"ל.
- ניתן להשתמש במבחנה רחבה (מזכוכית או מפלסטיק) או בכוס יציבה מפלסטיק (נפח כ-180 מ"ל).
- סיגרו את הכלי בפקק או בפראפילם, ושימרו בחדר עד למועד הבחינה.

ניתן להכין את תמיסת הדטרגנט החל מיום ראשון 12.5.

פריט 19 – 15 מ"ל תמיסת SDS בריכוז 0.5%

להכנת התמיסה המהולה עטו כפפות והרכיבו משקפי מגן

- ערבבו בעדינות את התמיסה במבחנות שבהן תמיסת SDS בריכוז 10% על ידי הפיכת המבחנה מספר פעמים בעדינות. השתדלו שלא ייוצר קצף.
- העמידו את המבחנה ובה תמיסת SDS לכמה דקות כך שכל תמיסת ה-SDS תהיה מרוכזת בתחתית המבחנה.
- הכנת 180 מ"ל תמיסת SDS בריכוז 0.5%, ל-10 נבחנים בניסוי 3:
- העבירו 9 מ"ל תמיסת SDS ל-171 מ"ל מים מזוקקים.
- סמנו "SDS 0.5%" על כלים מתאימים בנפח 50 – 150 מ"ל (לא מבחנות רגילות) לפי מספר התלמידים הנבחנים בניסוי 3. פתח הכלי מאפשר הכנסת פיפטה בנפח של 5 מ"ל. ניתן להשתמש במבחנה רחבה (מזכוכית או מפלסטיק) או בכוס יציבה מפלסטיק (נפח כ-180 מ"ל).
- העבירו 15 מ"ל תמיסת SDS בריכוז 0.5% לכלי וסגרו **היטב** בפקק או בפראפילם.
- ניתן להכין את תמיסת ה-SDS 0.5% שבוע לפני ביצוע הניסוי. אין צורך לשמור בקירור.

בבוקר הבחינה טלטלו קלות את הכלים לערבוב הנוזל.

ריכוז SDS שהתלמידים מקבלים נמוך, ולכן אינם צריכים להשתמש במשקפי מגן.

ב ה צ ל ח ה !!

רשימת פריטים לכל נבחן בניסויים 4, 5

שימו לב: יש לוודא שטמפרטורת האוויר בחדר אינה נמוכה מ-22°C. אם מפעילים מזגן בחדרי המעבדה יש**לוודא שהוא מכונן לפחות ל-22°C.**

ניסוי 5	ניסוי 4	פריט	מספר פריט
2	2	פנים למבחנות. הכנים מסומנים "1", "2". כן המבחנות המסומן "1" - ריק	20*
10	10	מבחנות מזכוכית (רגילות) באורך כ-15 ס"מ קוטר כ-1.6 ס"מ. יש להקפיד שכל תלמיד יקבל מבחנות שוות בגובה ובקוטר. המבחנות מונחות בכן מבחנות המסומן "2" וחלקן על שולחן התלמיד	21
5	5	פיפטה (עם שנתות) של 1 מ"ל מזכוכית או מפלסטיק + פרופיטה מתאימה	22*
+	+	10 מ"ל מים מזוקקים במבחנה מזכוכית או מפלסטיק. המבחנה סגורה בפקק או בפראפילם, מסומנת "מים מזוקקים" ומונחת בכן מבחנות המסומן "2"	23*
+	+	5 מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוז 0.02M במבחנה מזכוכית או מפלסטיק. המבחנה סגורה בפקק או בפראפילם, מסומנת "סוכרוז 20mM" ומונחת בכן מבחנות המסומן "2"	24*
+	+	5 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 3% במבחנה מזכוכית או מפלסטיק. המבחנה סגורה בפקק או בפראפילם, מסומנת "גלוקוז" ומונחת בכן מבחנות המסומן "2"	25*
+	+	10 מ"ל תמיסת סמנר במבחנה מזכוכית או מפלסטיק סגורה בפקק . המבחנה מסומנת "סמנר" ומונחת בכן מבחנות המסומן "2"	26*
+	+	20 מ"ל תרחיף שמרים בכלי יציב מזכוכית או פלסטיק בנפח של 50 – 100 מ"ל, סגור בפראפילם. פתח הכלי מאפשר הכנסת כפית	27*
+	+	משפך מזכוכית או מפלסטיק שקוטרו לפחות 6.5 ס"מ	28
+	+	משפך מהודק, שהוכן מ-3 שכבות נייר סינון	29*
		על שולחן המורה: כ-30 מ"ל תסנין שמרים. התסנין הרזרבי יחולק רק אם לתלמיד חסר תסנין או נשפך תסנין	30*
+	+	2 כוסות קרטון בנפח של 300 - 500 מ"ל, זו בתוך זו, הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים", ובכוס הפנימית סימון לגובה פני המים	31*
+	+	מד טמפרטורה	32
+	+	כפית ממתכת או פלסטיק	33
+	+	כלי יציב לאיסוף מבחנות ופסולת	34*
		בחדר הבחינה: מיחם מים חמים או שני קומקומים או אמבט מים חשמלי. הערה: במהלך הבחינה התלמידים <u>אינם</u> יכולים להעביר את מבחנות הניסוי לאמבט המים החשמלי. אמבט זה ישמש <u>רק</u> להכנת מים חמים עבור התלמידים.	35*

הערות לרשימת הציוד לניסויים 4, 5:

כל כלי פלסטיק או קרטון לשימוש חד – פעמי, מומלץ בתום השימוש לשטוף לשימוש חוזר.

פריט 20 - 2 כנים למבחנות

בבחינת המעבדה נדרשים 2 כנים למבחנות. סמנו על אחד הכנים באופן בולט "1" והשאירו אותו ריק. סמנו על הכן השני באופן בולט "2" והניחו בו את המבחנות המכילות תמיסות: סוכרוז, גלוקוז, סמנר, ומים. הניחו 4 מבחנות ריקות בכן מבחנות "2", ואת שאר 6 המבחנות על שולחן התלמיד.

פריט 22 - פרופיפטות

יש לתת פרופיפטות שמתאימות לפיפטות בנפח של 1 מ"ל. פרופיפטה שמתאימה לפיפטה של 1 מ"ל - צבעה בדרך כלל כחול.

לתשומת ליבכם:

כשפרופיפטה מתיישנת, החלק אליו מכניסים את הקצה העליון של הפיפטה נעשה 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.

שימו לב:

בבתי ספר שברשותם מיקרופיפטורים עם טיפים והתלמידים מתורגלים לעבוד עם מיקרופיפטור, אפשר להשתמש בהם לשאיבת נפחים קטנים של נוזל. השימוש במיקרופיפטור יחליף את השימוש בפיפטות של 1 מ"ל. צריך לבדוק שהמיקרופיפטורים נכנסים למבחנות. יש לוודא שקצה הטיפ שעל הפיפטור מגיע עד לקצה המבחנה. לתלמידים שישתמשו במיקרופיפטור יש להכין פתק זה:

השימוש במיקרופיפטור יחליף את השימוש בפיפטות של 1 מ"ל

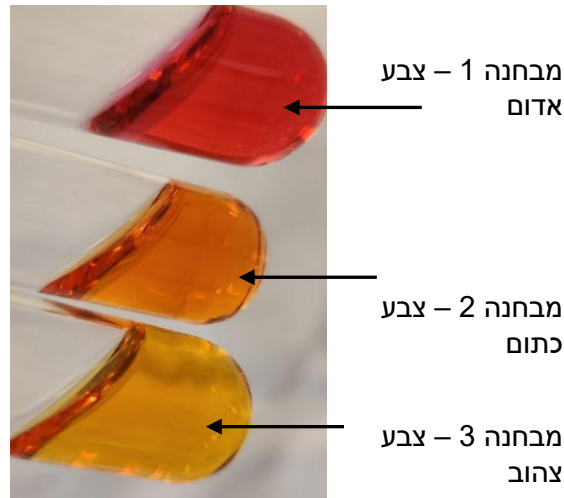
פריט 23 – מים מזוקקים

- דרגת ה-pH של המים המזוקקים צריכה להיות בטווח 5 – 6.5.
- לפני הכנת תמיסות גלוקוז, סוכרוז ותרחיף שמרים יש לבדוק את התאמת המים המזוקקים לניסוי.
- אפשר להכין את המים המזוקקים בימים ראשון 12.5 – שני 13.5 ולשמור בכלים סגורים.
- יש לחשב את נפח המים המזוקקים שיידרשו להכנת התמיסות: גלוקוז (פריט 25), סוכרוז (פריט 24), להכנת התרחיף (פריט 27), ולהכנת פריט זה (מים מזוקקים).
- בהכנת תמיסת סמנר אפשר להשתמש במים מזוקקים, ללא "תיקון".

בדיקת דרגת ה-pH של המים המזוקקים שבמעבדה:

רגישות המקלונים לבדיקת pH בטווח 0 – 14 נמוכה, ועדיף לבדוק את המים המזוקקים על ידי הוספת שתי טיפות של פנול אדום 0.1% ל-2 מ"ל מים. אם אין ברשותכם פנול אדום אפשר גם לבדוק באמצעות המקלונים (הקפידו לבדוק את תאריך התפוגה שלהם).

- בדקו את הצבע של התמיסה על רקע לבן, הצבע צריך להיות כתום כהה או כתום צהוב. ראו בצילום שלהלן:
- מבחנה 1 - מים מעט בסיסיים או ניטרליים, וצבע האינדיקטור אדום - ורוד,
- מבחנה 2 - מים מעט חומציים, צבע האינדיקטור כתום.
- מבחנה 3 - מים חומציים וצבע האינדיקטור כתום צהוב.
- דרגת ה-pH הרצויה של המים לניסוי היא זאת שצבע האינדיקטור יהיה בין כתום כהה לכתום צהוב (מבחנה 2 או מבחנה 3).



- אם צבע האינדיקטור אדום – ורוד (כמו במבחנה 1), יש לנטרל את הבסיס באופן הזה:
 - * הוסיפו 2 טיפות חומצת מלח (HCl) בריכוז 0.1M לדגימה של 100 מ"ל מים מזוקקים.
 - * ערבבו ובדקו שוב את התגובה עם פנול אדום. אם המים מאד בסיסיים תדרשו להוסיף כמות גדולה של חומצה.
 - * אם לאחר הוספת החומצה לדגימה הצבע הוא כתום או כתום - צהוב, הוסיפו באופן יחסי טיפות חומצת מלח בריכוז 0.1M לנפח המים הדרוש לכם.
- העבירו כ-10 מ"ל מים מזוקקים למבחנה פקוקה בפקק או סגורה בפראפילם.
 - סמנו את המבחנה "מים מזוקקים" והניחו אותה בכך מבחנות המסומן "2".

פריט 24 – 5 מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוז 20mM

שימו לב: סוכרוז וגלוקוז נמצאים באריזה אחת בקופסאות דומות. במהלך הכנת התמיסות הקפידו שלא להתבלבל ביניהם.

הכנת 100 מ"ל תמיסת סוכרוז

- שקלו 0.68 גרם סוכרוז (מהקופסה שנשלחה אליכם ממרכז המעבדות). הוסיפו מים מזוקקים (שדרגת ה - pH שלהם 5 – 6.5) עד לנפח של 100 מ"ל, ערבבו היטב עד להמסת הסוכר.
- ריכוז תמיסת הסוכרוז הוא $20\text{mM} = 0.02\text{M}$. הערה: ניתן לבטא ריכוז ביחידות M (מולר) גם ביחידות mM (מילימולר).
- העבירו 5 מ"ל תמיסת סוכרוז למבחנה מזכוכית או מפלסטיק. רשמו על המבחנה "סוכרוז 20mM".
- יש להכין את תמיסת הסוכרוז ביום רביעי 15.5. לשמור במקרר בכלי סגור.
- אפשר לחלק את תמיסת הסוכרוז למבחנות ולפקוק אותן בפקק או בפראפילם ולשמור אותן במקרר עד לבוקר הבחינה.
- הניחו את המבחנות בכך המבחנות המסומן "2".

פריט 25 – 4 מ"ל תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3%

להכנת 100 מ"ל תמיסת גלוקוז

- שקלו 0.3 גר' גלוקוז (מהקופסה שנשלחה אליכם ממרכז המעבדות), הוסיפו מים מזוקקים (שדרגת ה - pH שלהם בין 5 – 6.5) עד לנפח של 100 מ"ל. ערבבו היטב עד להמסת הסוכר.
- העבירו 4 מ"ל תמיסת גלוקוז למבחנה מזכוכית או מפלסטיק. רשמו על המבחנה "גלוקוז".
- אין לרשום את ריכוז התמיסה על המבחנה.
- אפשר להכין את תמיסת הגלוקוז החל מיום שני 13.5 ולשמור במקרר בכלי סגור.
- אפשר לחלק למבחנות ולפקוק אותן בפקק או בפראפילם ולשמור אותן במקרר עד לבוקר הבחינה.
- הניחו את המבחנות בכך המבחנות המסומן "2".

פריט 26 – 10 מ"ל תמיסת סמנר

להכנת התמיסה עטו כפפות והרכיבו משקפי מגן

להכנת 100 מ"ל ריאגנט סמנר דרושים:

- 1 גרם חומצה, 3 די-ניטרו סליצילית
- 30 גרם אשלגן נתרן טרטרט (= מלח רושל).
- 1.6 גרם NaOH
- נפח של 100 מ"ל תמיסת סמנר מיועד ל-9 תלמידים ועוד 10 מ"ל רזרבה.

אופן ההכנה:

- המיסו 1 גרם חומצה די-ניטרו סליצילית בכ-50 מ"ל מים מזוקקים (אין צורך לבדוק pH של המים המזוקקים), תוך כדי חימום איטי, עד לטמפרטורה של 80°C , על פלטה וערבוב עם מגנט.
- הוסיפו בזהירות 1.6 גרם NaOH.
- כשכל החומר נמס, הוסיפו 30 גרם אשלגן נתרן טרטרט, וערבבו עד להמסה.
- העבירו את התמיסה לבקבוק מדידה או למשורה של 100 מ"ל, והשלימו מים מזוקקים עד לנפח של 100 מ"ל.
- העבירו 10 מ"ל למבחנה ופקקו בפקק, סמנו את המבחנה "סמנר".
- אפשר להכין תמיסת סמנר החל מיום חמישי 9.5 ולשמור בבקבוק חום פקוק.
- אם מחלקים את התמיסה למבחנות, לאחר ההכנה, יש לפקוק אותן היטב בפקק ולשמור אותן במקום חשוך.
- אין צורך בקירור.
- הניחו את המבחנות "סמנר" בן המבחנות המסומן "2".

פריט 27 – 20 מ"ל תרחיף שמרים

- הכנת תרחיף משמרים יבשים: אפשר להשתמש בתוצרת "פאקא", "שמרית", "מיה", "ברוו" (אריזה אדומה). יש לבדוק את תאריך התפוגה, ואין להשתמש בשמרים שעבר תאריך התפוגה שלהם. יש להשתמש באריזה חדשה.
- יש לשמור את השמרים היבשים במקרר.
- שקלו 8 גרם שמרים יבשים, והוסיפו 240 מ"ל מים מזוקקים (השתמשו במים שדרגת ה-pH שלהם, בטווח 5.5 – 6).
- העבירו לכוס כימית, הניחו על פלטה מגנטית (ללא חימום!) וערבבו באמצעות מגנט למשך חצי שעה.
- יש להכין את תרחיף השמרים ביום רביעי 15.5 ולשמור בקירור בכלי סגור.
- ערבבו את התרחיף והעבירו 20 מ"ל תרחיף לכלי שאפשר להכניס אליו כפית, וכסו בפראפילם. רשמו על הכלי "תרחיף שמרים".
- יש לשמור את התרחיף במקרר עד יום חמישי 16.5 בצוהריים.
- אם מחלקים את התרחיף ביום הבחינה, יש לערבב את התרחיף לפני החלוקה לכלים.

פריט 29 – משפך מנייר סינון

הכינו משפך מ-3 שכבות של נייר סינון (שנשלח אליכם ממרכז המעבדות) על פי ההנחיות בסעיפים 1 – 7:

1. קיפול הגיליון (40X40 ס"מ) ל-3 חלקים
2. קיפול נוסף של הגיליון המקופל, ל-3 חלקים, לרוחב. הגיליון מקופל כעת לריבועים שממדיהם כ-13 X 13 ס"מ
3. גזירת הגיליון המקופל, לאורך קווי הקיפול, לקבלת ריבועים שממדיהם כ-13 X 13 ס"מ.
- הערה: ניתן להניח 3 גיליונות זה על זה, ולבצע את שלבים 1,2,3 עם 3 הגיליונות.
4. הנחה של 3 ריבועים זה על גבי זה
5. קיפול 3 הריבועים ביחד, לארבעה חלקים.
- (מתקבל ריבוע המורכב מ-12 שכבות, שגודלו כ-6.6 X 6.6 ס"מ)
6. פתיחה של הקיפול ליצירה של משפך (בצורת חרוט).
- העברה של שכבות נייר כך שבצד אחד תהיינה 4 שכבות ובצד השני 8 שכבות.
8. הידוק בשתי סיכות, באזורי החיבור של השכבות, משני צדי המשפך.

ראו הישור לסרטון המתאר את אופן הכנת המשפך.

פריט 30 - תסנין רזרבי מתרחיף שמרים (שהוכן בפריט 27)

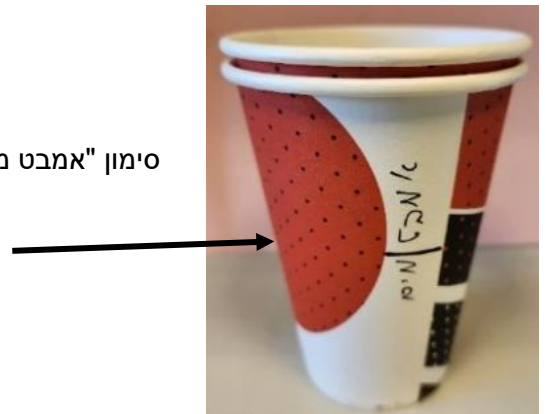
- הכנת תסנין מתרחיף שמרים לכתה אחת של 20 נבחנים:
- הכינו שני משפכים מ-3 שכבות של נייר סינון על פי ההוראות בפריט 29.
 - הניחו קצה משפך על כל אחת משתי מבחנות ורפדו אותם בנייר סינון בצורת משפך (3 שכבות).
 - העבירו 20 מ"ל מתרחיף השמרים (לאחר שעורבב למשך חצי שעה- פריט 27) לכל אחד מן המשפכים, והמתינו עד שיתקבל תסנין צלול.
 - יש להכין את תסנין השמרים הרזרבי **ביום רביעי 15.5** ולשמור בקירור מכוסה בפארפילים עד ליום הבחינה **בשעה 14:00**.
 - אם תלמיד יפנה אל המורה המלווה מעבדה כי התסנין שהכין לא הגיע לקו המסומן, או נשפך, או שהתסנין מאד עכור, העבירו לו 3 מ"ל מהתסנין שהכנתם.
 - אם מספר הנבחנים גדול מ-20, יש להכין תסנין רזרבי נוסף, בהתאם למספר הנבחנים.

פריט 31 – 2 כוסות חד-פעמיות - "אמבט מים"

2 כוסות קרטון קשיח בנפח של 300 – 500 מ"ל (12 – 16 OZ), זו בתוך זו, הכוס החיצונית מסומנת "אמבט מים". סמנו על דופן הכלי הפנימית קו בולט בגובה 6 - 5.5 ס"מ מתחתית הכלי.

- אם דופן הכלי צבעוני ולא ניתנת לסימון בולט וברור, אפשר להדביק מדבקה שעליה כתוב "אמבט מים".

סימון "אמבט מים"



סימון גובה המים בכוס הפנימית



פריט 34 – "כלי איסוף" המיועד למבחנות עם התכולה שבהן נוזלים ופסולת

ניתן להשתמש בכלי פלסטיק קשיח או בכוס כימית גדולה. נפח הכלי לפחות 400 מ"ל. פתח הכלי צריך לאפשר הכנסת 5 מבחנות ונוזלים. הכלי מסומן "כלי איסוף".

פריט 35 - מים חמים בטמפרטורה 60°C

- במהלך הבחינה התלמידים יידרשו להכין **פעמיים** אמבט מים חמים בכוס הקרטון (פריט 31).
- טמפרטורת המים באמבט 60°C.
- מטעמי בטיחות **אין** למזוג לאמבט מים בטמפרטורה **גבוהה מ-60°C**. אך חשוב **לא** למזוג מים בטמפרטורה **נמוכה** מזו.
- יש להכין בחדר הבחינה מיחם מים חמים, או שני קומקומים, או אמבט מים חשמלי.
- התלמיד יבקש מהמורה מלווה המעבדה או מהלבורנט/ית למזוג לו מים חמים לאמבט, (פריט 31).
- אין לתלמיד אמצעים לוויסות טמפרטורת המים, ולכן יש להכין על שולחן המורה את המים בטמפרטורה המתאימה ולמזוג לאמבט של התלמיד את המים עד לקו המסומן.
- טמפרטורת המים תרד עם הכנסת מבחנות הניסוי לאמבט, אך התלמיד **אינו נדרש** להוסיף מים חמים יותר.

ב ה צ ל ח ה !!