



רשימת ציוד וחומרים לבחינת מעבדה 5 יחידות לימוד

רשימות הציוד כוללות:

- א. רשימות הציוד לבעיות מסודרות בטבלה.
ב. לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר ברשימת ההערות שמצויה אחרי הטבלה.
ג. הרשום בין "מרכאות" הוא הכיתוב על גבי הכלי.

רשימת כלים וחומרים לבעיות 1, 2, 3

מס' פריט	תיאור הפריט	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
* 1	צלחת פטרי קטנה + אגר + שמרים	1	1	-----
* 2	צלחת פטרי גדולה + אגר + שמרים	1	1	1
* 3	"תרחיף שמרים" 20 מ"ל בריכוז 20% בכלי פקוק	+	+	-----
* 4	"גלוקוז לשלב א" 25 מ"ל תמיסה בריכוז 1M בכלי פקוק	+	+	+
* 5	"גלוקוז 0.3M שלב ב" 20 מ"ל תמיסה בכלי פקוק	+	+	-----
* 6	"פרוקטוז 0.3M" 20 מ"ל תמיסה בכלי פקוק	-----	+	-----
* 7	"גלקטוז 0.3M" 20 מ"ל תמיסה בכלי פקוק	---	+	-----
* 8	"מי סיד" Ca(OH)_2 בכלי פקוק מסומן	25 מ"ל	25 מ"ל	50 מ"ל
9	"סודה" כ-5 מ"ל (לקנייה בבקבוקים) במבחנה פקוקה (ביום השימוש)	---	-----	+
* 10	"פנול פתלאין" כ-5 מ"ל בבקבוק עם טפי	+	+	----
* 11	"NaOH" 10 מ"ל, 0.05M בכלי פקוק	+	+	-----
12	"מים מזוקקים" בבקבוק פקוק	60 מ"ל	20 מ"ל	20 מ"ל
13	סקלפל או סכין יפני	1	1	1
14	פיפטת פסטר + טפטף	1	1	1
15	פיפטות 10 מ"ל	4	6	3
16	פיפטות 5 מ"ל	2	2	---
17	פיפטה של 1 מ"ל	1	-----	-----
18	כן מבחנות	1	1	1
*19	"כלי למבחנות קטנות" מיכל ובו מגבות נייר	+	+	+
20	מבחנות קטנות באורך כ-10 ס"מ וקוטר כ-1.3-1.6 ס"מ הכנס את המבחנות לתוך כלי למבחנות קטנות (פריט 19)	2	2	3
21	מבחנות רגילות + פקק מתאים מסודרות בכך המבחנות	8 מבחנות 5 פקקים	9 מבחנות 4 פקקים	5 מבחנות
*22	מערכת הכוללת: - פקק גומי מתאים למבחנה (נוסף על הפקק שבפריט 21) - צינורית לטקס גמיש, קוטר 0.5-0.7 ס"מ, אורך 9 ס"מ. - מחט מזרק לשימוש חד פעמי גודל 20x1.5 - צינור זכוכית / פלסטיק : אורך 5-7 ס"מ, קצה מחודד	2	2	3
23	מד טמפרטורה (מדחום)	+	+	+
24	משפך בקוטר כ-6.5-8 ס"מ	+	+	-----
*25	כלי להכנת אמבט מים + מים חמים לפי בקשת התלמיד	1	1	1
26	כוסות לשימוש חד פעמי בנפח כ-150-200 מ"ל	4	3	-----



27	פיסת נייר מילימטרי בגודל 10 ס"מ x 10 ס"מ רשום בשולי הנייר: "לשימוש בשלבים א ו-ב"	+	+	+
28	גיליון נייר מילימטרי	+	+	-----
*29	ציוד לעבודה במחשב	-----	-----	+
*30	תקליטון ובו קובץ Tables 3	-----	-----	Tables 3

הערות לרשימת הציוד לבעיות 1, 2, 3

לתשומת לבכם: בפריטים מספר 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 34, 35 – שימו את התמיסות בכלים שהפתח שלהם מתאים להכנסת פיפטה 10 מ"ל.

פריטים 1+2: צלחות פטרי + אגא + שמרים

לצלחות פטרי מפלסטיק עם מכסה, יש לצקת תרחיף אגר (בריכוז 3%) + תאי שמרים (בריכוז 6%).
יש להכין את הצלחות + אגר + שמרים יום או יומיים לפני העבודה במעבדה.

הוראות הכנה: (כמות התרחיף שלהלן היא 250 מ"ל ומתאימה לכ-4 צלחות גדולות)

א. סימון הצלחות

* סמן באמצעות עט דק לסימון על זכוכית 2-3 קווים קטנים על שולי הצלחת בגובה של 1 ס"מ מתחתית הצלחת. סימון זה יאפשר לך לצקת בצלחת תרחיף אגר + שמרים בגובה של כ-0.8 ס"מ



ב. הכנת תרחיף שמרים

* ערבב במעט מים מזוקקים 15 גרם שמרים טריים (השתמש בקוביית שמרים טריים של **שמרית**). הוסף מים מזוקקים עד לקבלת 60 מ"ל תרחיף שמרים.

ג. הכנת תרחיף אגר

* שקול 7.5 גרם אגר, הוסף מים מזוקקים עד לנפח של 190 מ"ל וערבב.
* חמם את התרחיף בבקבוק ארלנמייר **תוך כדי ערבוב** עד לרתיחה (95°C) (אפשר לראות שהתרחיף הופך צלול). יש להשגיח על התרחיף במהלך החימום, ולהיזהר מגלישת אגר.
* צנן תוך ערבוב את תרחיף האגר עד ל-60°C (אפשר לצנן את הכלי בעזרת מים זורמים מן הברז) אם הטמפרטורה ירדה מתחת ל-60°C, חמם שנית את התרחיף עד לטמפרטורה הרצויה.

ד. ערבוב התרחיפים והכנת שמרים מקובעים

* כשהטמפרטורה של תרחיף האגר תהיה 60°C, ערבב את תרחיף השמרים והוסף אותו לתרחיף האגר עד לקבלת תרחיף אחיד.
* מזוג את התרחיף לצלחות עד לקו שסימנת.
* אין לחמם שוב את תרחיף האגר הכולל שמרים, לטמפרטורה גבוהה מ-40°C.
* השאר את הצלחות להתקרר על השולחן למשך כמה דקות. כסה כל אחת מהצלחות במכסה.

ה. רישום על מכסים של צלחות

* רשום על המכסה של הצלחות הקטנות "שמרים מקובעים לשלב א".
* רשום על המכסה של צלחות גדולות לבעיה 1, 2 "שמרים מקובעים לשלב ב".
* לתלמיד המבצע בעיה 3 שלב א, רשום על המכסה של צלחת פטרי גדולה "שמרים מקובעים בעיה 3".
* הכנס את כל הצלחות המכוסות למקרר, עד לשעת העבודה במעבדה.

פריט 3: תרחיף שמרים בריכוז 20%

להכנת 100 מ"ל תרחיף, שקול 20 גרם שמרים טריים **שמרית**, והרחף תוך השלמת נפח ל-100 מ"ל תרחיף. תרחיף שמרים יש להכין ביום העבודה במעבדה.



פריט 4: תמיסת גלוקוז בריכוז 1M

להכנת 100 מ"ל תמיסה, שקול 18 גרם גלוקוז, הוסף מים מזוקקים, ערבב והשלם עד לנפח של 100 מ"ל תמיסה.

פריט 5: תמיסת גלוקוז בריכוז 0.3M

להכנת 100 מ"ל תמיסה, שקול 5.4 גרם גלוקוז, הוסף מים מזוקקים, ערבב והשלם עד לנפח של 100 מ"ל.

פריט 6: תמיסת פרוקטוז בריכוז 0.3M

להכנת 100 מ"ל תמיסה, שקול 5.4 גרם פרוקטוז, הוסף מים מזוקקים, ערבב והשלם עד לנפח של 100 מ"ל.

פריט 7: תמיסת גלקטוז בריכוז 0.3M

להכנת 100 מ"ל תמיסה, שקול 5.4 גרם גלקטוז, הוסף מים מזוקקים, ערבב והשלם עד לנפח של 100 מ"ל.

פריט 8: תמיסת בסיס הסידן – Ca(OH)_2

ערבב היטב 3 גר' Ca(OH)_2 בתוך ליטר מים. כסה את הכלי והשאר את התמיסה למשך כ-24 שעות. סנן את הנוזל העליון דרך נייר סינון רגיל, ובדוק אותו כך: העבר מעט מהתמיסה למבחנה, נשוף עם קש או פיפטה וצפה בהופעת עכירות בתמיסה (צבע התמיסה הופך לבן).
לתשומת ליבך:

אם לאחר הנשיפה תמיסת מי הסידן לא הפכה עכורה עליך להשתמש בבסיס סידן ממקור אחר. הכן תמיסה חדשה ובדוק אותה על פי ההנחיות. (בסיס הסידן בחשיפה לאוויר עלול להתקלקל) אפשר להכין את התמיסה כשבוע לפני העבודה במעבדה, לאחסן אותה פקוקה היטב ולבדוק אותה שוב יום השימוש.

פריט 10: תמיסת פנול פתלאין

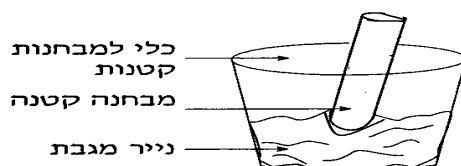
המס 0.5 גר' פנול פתלאין בתוך 100 מ"ל אתנול 95%.

פריט 11: תמיסת NaOH בריכוז 0.05M

המס 0.2 גר' NaOH במים מזוקקים עד לקבלת 100 מ"ל תמיסה.

פריט 19: כלי למבחנות קטנות

השתמש בכלי ריק ונקי של גבינה (במשקל 250 גר') או כלי דומה או בכוס כימית בנפח 250 מ"ל. קמט 2-3 מגבות נייר ורפד בהן את תחתית הכלי כך שניתן יהיה להעמיד מבחנות קטנות בתוך שקע שתיצור בנייר (ראה איור).

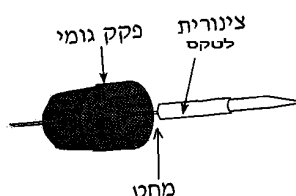


פריט 22: מערכת הכוללת:

צינור זכוכית: מומלץ לפרק את הפקק של בקבוק עם טפי ולהשתמש בצינור העשוי זכוכית או פלסטיק.

הכן מערכת לפי ההוראות האלה:

- הכנס את המחט לתוך פקק הגומי כך שהקצה החד של המחט יבלוט 0.5-1 ס"מ בצדו הצר של הפקק.
- בדיקת המחט: חבר את המחט למזרק מלא במים ובדוק את תקינותה על ידי התזת מים.
- אם ברשותך פקקים + מחטים בהם השתמשת בעבר – יש לבדוק את תקינות המחטים על פי ההוראות ואת התאמתן למבחנות.
- חבר את צינורית הלטקס לחלק הפלסטי של המחט.
- חבר לצינורית הלטקס את הצינור הקצר (ראה איור).





פריט 25: כלי להכנת אמבט מים

תוכל להשתמש בכלי מפלסטיק קשיח או מזכוכית המתאים לטווח טמפרטורות של עד 50°C בו ניתן להכניס 6 מבחנות רגילות. גובה הכלי צריך להיות לפחות $3/4$ מגובה מבחנה רגילה.

פריט 29: ציוד לעבודה במחשב

- מחשב תקין ובו תוכנת גיליון אלקטרוני.
- מדריך מקוצר לפקודות בסיסיות בגיליון אלקטרוני. המדריך פורסם בחוזר מפמ"ר, תשס"ד/2. ניתן למצוא את החוזר גם באתר המפמ"ר לביולוגיה שכתובתו:
www.education.gov.il/biology בחר פינת המפמ"ר / חוזרי מפמ"ר לתשס"ה/ חוזר תשס"ד/2.
- מדפסת + נייר למדפסת.

פריט 30: תקליטון ובו קובץ Tables 3

- לבעיה 3: בתקליטון קובץ אחד, שיקרא Tables 3, ובו שתי טבלאות: טבלה 2, טבלה 3.
- התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 3 תשס"ה".
- הכנת קבצי הנתונים בתקליטונים:
- **שים לב:** יש להקליד את טבלה 2 ואת טבלה 3 בשורות המתאימות על פי הטבלאות המצורפות: יש להקפיד שהנתונים יוקלדו בדיוק לפי הטבלאות שלהלן:

	D	C	B	A	
1				טבלה 2	
2					
3					
4	9.0	9.0	9.0	0	
5	7.8	7.8	7.7	3	
6	7.4	7.4	7.4	5	
7	7.2	7.3	7.3	7	
8	7.0	7.3	7.2	10	
9	7.0	7.2	7.2	11	
10	6.9	7.2	7.2	14	
11	6.8	7.2	7.2	18	
12	6.6	7.1	7.2	24	
13	6.4	7.1	7.1	30	
14	6.3	7.1	7.1	40	
15	6.2	7.0	7.0	52	
16	6.0	7.0	7.0	64	
17	6.0	7.0	7.0	76	
18	5.9	7.0	7.0	85	
19	5.8	7.0	7.0	100	
20	5.4	7.0	7.0	120	
21					

	D	C	B	A	
42				טבלה 3	
43					
44					
45					
46					
47	6.06	5.94	6.14		
48	6.91	6.85	6.78		
49	1.42	1.47	1.53		
50					



רשימת כלים וחומרים לבעיות 4, 5, 6

מס' פריט	תאור הפריט	בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6
* 31	חצאים של פקעות תפוחי אדמה בצלחת חד-פעמית. "תפוח אדמה לשלב א" לבעיה 4 שלב א "תפוח אדמה לבעיה 6" לבעיה 6	4 - 3	---	1
* 32	"תפוח אדמה לשלב ב" חצאים של פקעת תפוח אדמה גדול בצלחת חד פעמית.	2	2	----
33	כ- 1/8 בצל סגול (אדום)	---	+	----
* 34	"סוכרוז 1M" תמיסה בכלי + פקק	50 מ"ל	----	----
* 35	תמיסת סוכרוז בריכוז 1.5M בכלי + פקק בבעיה 5: מסומן "סוכרוז 1.5M" בבעיה 6: מסומן "סוכרוז"	--	40 מ"ל	30 מ"ל
36	"תמיסת סוכרוז מרוכזת לשלב א": תמיסה בריכוז 1.5M בבקבוק טפי.	---	כ- 5 מ"ל	---
* 37	"אבקת סוכרוז": 2 שקית ניילון קטנות עם אבקת סוכר "אבקת עמילן": שקית ניילון קטנה עם עמילן	+ +	---	---
38	"מים מזוקקים": מים מזוקקים בכלי + פקק	200 מ"ל	150 מ"ל	
39	צלחת לשימוש חד פעמי בקוטר 15-20 ס"מ	4	3	2
40	כוסות לשימוש חד פעמי	4	----	----
41	מבחנות רגילות שוות גודל	7	6	2
42	משפך בינוני בקוטר 8-6 ס"מ	3	1	1
43	כפית לשימוש חד פעמי	2	---	----
44	פיפטה בנפח של 10 מ"ל	2	1	1
45	משורה בנפח 25 - 100 מ"ל	+	+	---
46	פיפטת פסטר + טפטף	+	+	----
* 47	כלי לאמבט מים	----	3	2
* 48	קרח לפי בקשת התלמידים	----	+	+
49	מים חמים לפי בקשת התלמידים	----	+	+
50	מנקב פקקים בקוטר כ- 1 ס"מ (אפשר להעביר מבעיה 6 שלב א לבעיות 4 או 5 שלב ב)	+	+	+
51	מד טמפרטורה	----	+	+
52	סכין חד / סקלפל / סכין יפני	+	+	+
* 53	מאזניים	----	----	+
* 54	ציוד לעבודה במיקרוסקופ	----	+	----
55	גיליון נייר מילימטרי	+	+	----
* 56	ציוד לעבודה במחשב	----	----	+
* 57	תקליטון ובו קובץ Tables 6, המכיל את הטבלאות	----	----	Tables 6



הערות לרשימת הציוד: בעיות 4, 5, 6 - בעמודים הבאים:

ניתן להשתמש בתפוח אדמה מזן לבן או מזן דזירה טריים.
את פקעות תפוח האדמה יש לחתוך לרוחב ולהניח בצלחת לשימוש חד פעמי או צלחת פטרי.
את החיתוך יש לבצע לפני תחילת הניסוי.

פריט 32: חצאים של פקעת תפוח אדמה
הקפד ששני החצאים שיקבל כל נבחן יהיו מאותה פקעת.

פריט 34: תמיסת סוכרוז בריכוז 1M
שקול 342 גר' סוכרוז והוסף מים מזוקקים עד לנפח של 1 ליטר.

פריט 35: תמיסת סוכרוז בריכוז 1.5M
שקול 513 גר' סוכרוז והוסף מים מזוקקים עד לנפח של 1 ליטר.

פריט 37: 2 שקית ניילון + אבקת סוכר, 1 שקית ניילון + עמילן
3 שקיות ניילון קטנות, כל אחת בגודל 15 X 15 ס"מ (שקיות מיועדות להכנת כריכים).
"אבקת סוכרוז": הכנס 4 גר' אבקת סוכר לכל אחת משתי השקיות.
"אבקת עמילן": הכנס 4 גר' עמילן תפוח אדמה או עמילן תירס (קורנפלור) לשקית.
קפל את השוליים של כל אחת מהשקיות וסגור אותה במהדק.

פריט 47: כלי להכנת אמבט מים
תוכל להשתמש בכלי מפלסטיק קשיח או מזכוכית המתאים לטווח טמפרטורות של עד 50°C וניתן להניח בו מבחנה אחת. גובה הכלי צריך להיות לפחות 3/4 מגובה מבחנה רגילה.

פריט 48: קרח
קוביות קרח הכלי מרכזי. הקרח יסופק לתלמידים לפי הצורך.

פריט 53: מאזניים
רצוי מאזניים דיגיטליים, המאפשרים דיוק של 0.01 גרם.

פריט 54: ציוד לעבודה במיקרוסקופ, כולל:
* מיקרוסקופ תקין ובו לפחות שני אובייקטיבים: להגדלה קטנה (x5 או x10) ולהגדלה בינונית (x20 או x40)
* מנורה תקינה למיקרוסקופ (מחוברת למיקרוסקופ או נפרדת)
* כ-5 זכוכיות נושאות וכ-10 זכוכיות מכסות
* כ-5 מ"ל מים מזוקקים בבקבוק טפי מסומן "מים מזוקקים"
* כ-5 פיסות נייר סופג, כל אחת בגודל של כ- 5x10 ס"מ
* פינצטה (מלקטת)
* מחט מתקן
* סכין חד (יפני או סקלפל) – בבעיה 5 אין צורך לספק 2 סקלפלים

פריט 56: ציוד לעבודה במחשב, כולל:

- מחשב תקין ובו תוכנת גיליון אלקטרוני.
- מדריך מקוצר לפקודות בסיסיות בגיליון אלקטרוני. המדריך פורסם בחוזר מפמ"ר, תשס"ד/2. ניתן למצוא את החוזר גם באתר המפמ"ר לביולוגיה שכתובתו:
www.education.gov.il/biology בחר פינת המפמ"ר / חוזרי מפמ"ר לתשס"ה/ חוזר תשס"ד/2.
- מדפסת + נייר למדפסת.



פריט 57: תקליטון (דיסקט)

לבעיה 6: בתקליטון קובץ אחד, שיקרא Tables 6, ובו שתי טבלאות: טבלה 1, טבלה 2. התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 6 תשס"ה".

הכנת קבצי הנתונים בתקליטונים:

- **שים לב:** יש להקליד את טבלה 1 ואת טבלה 2 בשורות המתאימות על פי הטבלאות המצורפות: יש להקפיד שהנתונים יוקלדו בדיוק לפי הטבלאות שלהלן:

D	C	B	A	
			טבלה 1	1
				2
				3
	2.89	3.81	1.0	4
	3.39	3.91	0.7	5
	3.51	3.86	0.5	6
	3.95	4.01	0.3	7
	3.98	3.88	0.2	8
	4.07	3.85	0.1	9
	4.45	4.09	0.0	10
				11

שים לב: יש להקליד את "טבלה 2" בשורה המתאימה על פי הטבלה המצורפת כאן.

- גובה השורה 32 הוא "80".
- יש לעצב את שורה 32 כך: עיצוב תאים / יישור / גלישת טקסט - סמן v.

E	D	C	B	A	
					29
				טבלה 2	30
					31
					32
29.4				0.5	33
8.0				1.0	34
5.0				1.5	35
3.8				2.0	36
2.8				3.3	37
					38