



אוניברסיטת בר אילן

בית הספר לחינוך

המרכז לפיתוח ותמיכה במעבדות הביולוגיה

מדינת ישראל

משרד החינוך התרבות והספורט

הפיקוח על הוראת הביולוגיה, אגף הבחינות

רשימת ציוד וחומרים לבחינת מעבדה 5 יח"ל תשס"ד

להלן רשימות הציוד, הכוללות:

- א. רשימת ציוד כללית
- ב. רשימות ציוד לבעיות (טבלה + הערות לטבלה)

א. רשימת ציוד כללית:

לכל בוחן:

1. "שדכן" משרדי.
 2. שני טפסים, טופס לכל שאלון:
- טופס "ציונים בתיאור המורפולוגי ובביצוע" - 043004 שבו רשומים שמות הנבחנים, מספרי תעודות הזהויות שלהם, וציוני התיאור המורפולוגי.
- טופס "ציון ביצוע" - 043005 שבו רשומים שמות הנבחנים ומספרי תעודות הזהויות שלהם.
- (ציוני הביצוע בשני הטפסים ירשמו על-ידי הבוחן במהלך הבחינה).
- דוגמת טפסים נשלחה לרכז הביולוגיה.
3. חבילת בחינות התיאור המורפולוגי, כשמצורף אליה דף דיווח על ציוני התלמידים לפי חוזר הפיקוח על הוראת הביולוגיה, תשס"ד/2 עמ' 66.

לכל חדר בחינה:

1. שעון קיר, שניתן לקרוא בו מכל שולחנות התלמידים (בדיוק של דקות).
2. גישה לכיור (אם לא ניתן לגשת לכיור, הוסף לכל תלמיד כלי ובו ליטר מי ברז)
3. קומקום לחימום מי ברז לפי בקשת הנבחנים (במחזור צהריים)

לכל נבחן:

1. שטח עבודה של כ- 1×0.5 מ'
2. כ- 10 ממחטות נייר או מגבות נייר
3. כלי לפסולת בנפח של כ- 500 מ"ל, מסומן "פסולת"
4. סרגל שאורכו לפחות 20 ס"מ
5. עפרון ומחק
6. מחשבון (בבעיות 1 ו-2 יתאפשר שימוש במחשבון)
7. "מרקר" (marker) לרישום על זכוכית, מסוג שאינו נמחק במים
8. כלי לאיסוף כלים משומשים / מלוכלכים.



ב. רשימות ציוד לבעיות השונות (נוסף לרשימת ציוד כללית לכל נבחן):
 רשימות הציוד לבעיות מסודרות בטבלה. לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר ברשימת ההערות.
 פריטים המסומנים בשתי כוכביות (**) נחוצים רק בשלב ב של הבחינה, אך יכולים לעמוד לרשות הנבחן מתחילת הבחינה. מנורות וכוסות כימיות גדולות ניתן להעביר מתלמידים המבצעים בעיה 3 שלב א' לתלמידים המבצעים בעיות 1 או 2 שלב ב'.

מס' פריט	תיאור הפריט	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
1	מנורת שולחן + נורה 100W	1**	1**	1
2*	סכין חד או סקלפל או סכין יפני	1	1	1
3	כן מבחנות	1	1	1
4*	מבחנה רגילה + פקק מתאים לכל מבחנה	3	3	2
5	פיסת נייר אלומיניום בגודל כ- 20x20 ס"מ	1	2	
6*	מערכת הכוללת: - פקק גומי מתאים למבחנה (נוסף על הפקק שבמס' 4) - צינור גומי גמיש (ראו הערה א6) - מחט מזרק לשימוש חד פעמי בגודל " 1½ x 20 (הערה ב6) - פיפטה בנפח 1 מ"ל (ראו הערה ג6)	3	3	2
7	מד טמפרטורה (מדחום)	1	1	
8*	כוסות כימיות גדולות, יש למלא כוס אחת במי ברז עד קרוב לשפת הכוס	2**	2**	2
9*	כיסוי רשת למבחנה		1	
10*	תמיסת NaHCO ₃ בריכוז 2% בבקבוק פקוק	100 מ"ל	100 מ"ל	60 מ"ל
11*	נבטי חיטה שהונבטו באור בצלחת מסומנת "1"	20	60	20
12*	נבטי חיטה שהונבטו בחושך בצלחת מסומנת "2"	20	5	5
13*	נבטי חיטה שהונבטו בחושך במשך 7 ימים והועברו לאור ליום אחד בצלחת מסומנת "3"	20		5
14*	ציוד לעבודה במיקרוסקופ		+	
15**	גיליון נייר מילימטרי	+	+	
16**	ציוד לעבודה במחשב			+
17**	תקליטון ובו קובץ Tables3, המכיל את הטבלאות			Tables3

מס' פריט	תיאור הפריט	בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6
18*	בקבוק פקוק ובו כ- 70 מ"ל מים, מסומן "מים לניסוי"	+	+	+
19*	מסננת קטנה		1	
20	כן מבחנות	+	+	+
21*	מבחנות רגילות שוות גודל	9	7	4
22	פקקי גומי מתאימים למבחנות	6	4	2
23*	כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "1" ובה מים מזוקקים		1	
24*	כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "2" ובה תמיסה מהולה של סבון נוזלי		1	
25*	כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "3" ובה תמיסה מרוכזת של סבון נוזלי		1	
26*	כלים בנפח כ- 200 מ"ל להכנת אמבט מים	3		1



27	כלי מסומן "מי ברז לשטיפה" ובו כ- 500 מ"ל מי ברז		1	
28	מד טמפרטורה (מד חום)	**+	**+	+
29*	פיסות גזה, בכל אחת שתי שכבות	3	3	1
30	חוט רקמה באורך 25-30 ס"מ	4	4	2
31*	כ- 5 מ"ל מי סודה במבחנה פקוקה, רשום "סודה"	+	+	+
32	צלחת לשימוש חד פעמי	+	+	
33	פיפטות פסטר עם טפטף	3	3	3
34	פיטה בנפח 5 מ"ל	1	1	1
35*	כ- 5 מ"ל פנול אדום בבקבוק פקוק ומסומן "פנול אדום"	+	+	+
36*	10 מ"ל תמיסת NaOH 0.005M בבקבוק פקוק (או מבחנה) ומסומן "NaOH"	+	+	+
37*	כלי מסומן "פסולת" (נוסף על הכלי ברשימה הכללית)	+		
38*	3-4 קוביות קרח (יש לחלק לתלמידים על פי דרישה)	+		
39*	נבטי לוביה בכוסות, מסומנות כמפורט בהערות	כ- 70	כ- 70	כ- 25
40*	2 מבחנות + אגר רגיל + פנול אדום (מבחנה מסומנת "ד" עם נבט לוביה, מבחנה מסומנת "ה" ללא נבט)	+		
41*	צלחת "א" ובה זרעי לוביה + מי ברז צלחת "ב" ובה זרעי לוביה + תמיסת סבון נוזלי	+	+	
42	גיליון נייר מילימטרי	+	+	
43**	ציוד לעבודה במחשב			+
44**	תקליטון ובו קובץ Tables 6, המכיל את הטבלאות			Tables6

הערות לרשימת הציוד

פריט 2: סכין חד או סקלפל

בבעיות 1 ו-3 נוח להשתמש בכל אחד מאלה. לבעיה 2 יש להשתמש בסקלפל.

פריט 4: מבחנה רגילה עם פקק מתאים

הקפד שכל שלוש המבחנות שתלמיד יקבל תהיינה שוות גודל, והפקקים יתאימו למבחנות. ניתן להשתמש בפקקי שעם. שים לב: פקקים אלה נוספים לפקקים שבפריט 6.

פריט 6: מערכת מורכבת כלהלן:

מערכת מורכבת מהפריטים:

- צינורית גומי גמיש (צינור לטקס) בקוטר 0.5 ס"מ ובאורך 6 ס"מ.
יש לבדוק את התאמת קוטר צינורית הגומי לקוטר הפיטה ואת ההתאמה לחלק העשוי פלסטיק של מחט המזרק. יש לוודא שהצינורית גמישה ואין בה חורים.
- פקק גומי מתאים למבחנה.
- מחט מזרק לשימוש חד פעמי בגודל " 20 X 1 ½ או " 18 או " 19. מחטים ניתן לרכוש אצל ספקי ציוד למעבדות בתי ספר. אם ברשותך מערכות מוכנות של מחט בתוך פקק – יש לבדוק את תקינות המחטים על פי ההוראות
- השתמש בפיטה של 1 מ"ל רגילה מזכוכית עם שנתות, שקוטרה אחיד לכל אורכה.

הקן מערכת לפי ההוראות האלה:

* הכנס את מחט המזרק 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 המחט אינה מאפשרת מעבר מים, הוצא את הגומי הסותם אותה בעזרת מלקטת (פינצטה), צינור מתכת דק או מחט אחרת. בדוק שנית את תקינות המחט.
- * חבר את צינורית הגומי לחלק הפלסטי של המחט
- * חבר לצינורית את הקצה הצר של הפיטה. וודא שהצינורית צמודה לפיטה.

פריט 8: כוס כימית

הקפד שהכוסות תהיינה שקופות.

ניתן להשתמש בכוסות כימיות בנפח 400 – 1000 מ"ל (אין להשתמש בצנצנות זכוכית!), אחת הכוסות יכולה להיות כוס בנפח 400 מ"ל, במקרה זה יש למלא את הכוס הגדולה (600 – 1000 מ"ל) במים. ניתן גם להשתמש בבקבוקי שתייה קלה, עגולים, שקופים (לכל אורכם), לא צבעוניים, בנפח ליטר או ליטר וחצי. יש להסיר את התווית, רצוי להסיר את סימני הדבק מבלי לפגוע בשקיפות הבקבוק. יש להסיר את החלק העליון והצר של הבקבוק ולמלא את הכלי במי ברז.

פריט 9: כיסוי רשת למבחנה

ניתן לרכוש רשת מתאימה בחנויות לחומרי בנין וברשתות "עשה במו ידיך". הרשת עשויה סיבי פלסטיק (שתי וערב) ומיועדת להתקנה בחלונות (שמה המסחרי "רשת פיבר"). המרחק בין סיב לסיב ברשת הוא 1-2 מ"מ. צבע סיבי הרשת לבן או אפור. הרשת גמישה ונוחה לקיפול. ניתן לרכוש את הרשת על פי מספר המטרים הנדרש.

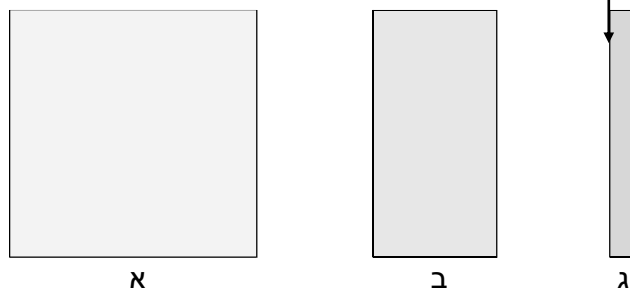
שימו לב: ניתן להשיג רשת ברוחב שונה, לכן מומלץ לבדוק תחילה את רוחב הרשת ועל פי מידע זה לתכנן את אורך הרשת הנדרש לתלמידך.

הכן כיסוי רשת כפולה למבחנה לפי ההוראות האלה:

- א. גזור פיסת רשת במידות 17 x 17 ס"מ.
- ב. קפל את פיסת הרשת באמצע כך שתקבל פיסה שמידותיה 17 x 8.5 ס"מ.
- ג. לקבלת כיסוי למבחנה שאורכה 15 ס"מ הדק באמצעות סיכות מחבר סיכות ("שדכן"), לאורך הרשת ובצידה התחתון (ראה איור).
- ד. ודא שמידות הכיסוי שהכנת מתאימות למבחנה רגילה (אם הוא ארוך מעט מאורכה של מבחנה, גזור את יתרת הרשת בקצה הפתוח).

שלבים בקיפול פיסת הרשת

פתח להכנסת מבחנה



פריט 10: תמיסת NaHCO_3

המס 2 גרם NaHCO_3 ב-100 מ"ל מים מזוקקים, לקבלת תמיסה בריכוז 2%. העבר התמיסה לבקבוק פקוק ורשום "תמיסת NaHCO_3 ". ניתן להכין את התמיסה ולהעבירה לבקבוקים יומיים לפני הבחינה.

הנחיות כלליות לפריטים 11 – 13 (הנחיות לגבי כל פריט ולוח זמנים ראה בהמשך)



- מספר הנבטים המופיע בטבלה לעיל כולל עודף של נבטים כדי שתוכל לתכנן את ההנבטה על פי משקל זרעים (לפני ההתפחה) ולא על פי ספירתם.
- עם זאת יש להכין עוד כ-10% תוספת של נבטים כרזרבה בכל אחד מהטיפולים.
- * משקלם של 30 זרעים יבשים של חיטה הוא 1 גרם.
 - * על פיסת צמר גפן ששטחה 30 – 35 סמ"ר ניתן להנביט כ-20 זרעים מותפחים.
 - * תכנן את ההנבטה לפי גודל הכלים בהם תבחר ולפי מספר התלמידים המבצעים את הבעיה.
 - * נוח להנביט בתבניות לשימוש חד פעמי העשויות נייר אלומיניום וצורתן מלבן או רבוע (כלים אלה תופסים פחות מקום יחסית לכלים עגולים), ולהניח בהן פיסות צמר גפן.
 - * במהלך ההנבטה רצוי להניח את כל הכלים בתנאים דומים (טמפ' אוויר, הארה בכלים המוארים).
 - * הכן צלחות מסומנות "1", "2", "3" בגודל מתאים למספר הנבטים הנדרש בכל בעיה (ראה בטבלה לעיל).

מהלך העבודה:

- א. התפחת הזרעים: 10 ימים לפני ביצוע הניסוי, השרה בכלים עם מי ברז את מספר הזרעים הנדרש למשך 18 – 24 שעות.
- שים לב: התפח בנפרד את הזרעים המיועדים לכל כלי הנבטה. לנוחיותך סמן באותו אופן את כלי ההתפחה ואת כלי ההנבטה.
- ב. הכן פיסות צמר גפן ברוחב כ-10 ס"מ (רוחב צמר גפן ארוז בחבילה) ובאורך 6-7 ס"מ. קפל את הפיסה לשניים, כך שתתקבל פיסה שממדיה כ- 3×10 – 3.5 ס"מ (30-35 סמ"ר).
- ג. סדר בכלי שטוח את הפיסות המקופלות של צמר גפן, זו לצד זו.
- ד. למחרת היום בו התפחת את הזרעים הרטב את פיסות צמר גפן במי ברז, והרחק מעט (כ-0.5 ס"מ) את הפיסות זו מזו.
- ה. הוצא את הזרעים המותפחים מכלי ההשריה ופזר באקראי כ-20 זרעים על כל אחת מפיסות צמר גפן. הנח את הכלים באור או בחושך על פי התכנון.
- ו. בימים הראשונים של ההנבטה, כל עוד לא הציצו נצרונים או שהם עדיין קצרים, כסה את כלי ההנבטה בכיסוי אטום (הנבטה בחושך - צלחות 2, 3) או בכיסוי שקוף (אפשר ניילון נצמד) (הנבטה באור - צלחת 1).
- ז. יומיים שלושה לאחר תחילת ההנבטה, כאשר הנצרונים יתארכו ויתקרבו לכיסוי, הסר את הכיסויים של הכלים. במהלך ימי הנביטה יש להוסיף לכלים מים לפי הצורך, כך שישמר צמר גפן לח, אך לא מוצף.
- ח. כשעה לפני ביצוע הניסוי, חלק את פיסות צמר גפן ועליהם הנבטים לצלחות המסומנות "1", "2", "3" כנדרש בכל בעיה.

דוגמה לטבלת עזר לתכנון ההנבטה

כלי הנבטה מס' (מספור לשימוש הלבונט)	תנאי ההנבטה (אור, חושך, חושך + יום אור)	מספר פיסות צמר גפן שיסודרו בכלי	מספר זרעים מתאים לזריעה בכלי	משקל הזרעים (לפני התפחה) בגרמים המתאים לזריעה בכלי

לוח זמנים

מס' ימים לפני ביצוע הניסוי	פעולה
10 ימים	השריית זרעי חיטה
9 ימים	הנבטת זרעים מותפחים באור, בחושך, פריט 11, פריט 12, פריט 13
יום אחד	העברה לאור של חלק מהנבטים שהונבטו בחושך פריט 13
ביום ביצוע הניסוי	חלוקה לצלחות תלמידים

פריט 11: נבטי חיטה שהונבטו באור, צלחת מסומנת "1"

ההתפחה וההנבטה כמפורט בהערות הכלליות לפריטים 11-13.

שמור את הנבטים במשך היום במקום מואר בחדר ההכנה. אין צורך להאיר בלילה.

לבעיה 1 הנבט 20 זרעים,

לבעיה 2 הנבט 60 זרעים



לבעיה 3 הנבט 20 זרעים.
רשום על צלחות "1" והעבר, בבוקר ביצוע הניסוי, לכל אחת מהן את מספר הנבטים הדרוש לאותה בעיה.

פריט 12: נבטי חיטה שהונבטו בחושך, צלחת מסומנת "2"

ההתפחה וההנבטה כמפורט בהערות הכלליות לפריטים 11-13

לאחר ההתפחה שמור את הנבטים בחושך.
מומלץ להכניס את כלי ההנבטה לקופסת קרטון אטומה ולא לארון כדי שתנאי ההנבטה יהיו דומים ככל שניתן לתנאי ההנבטה באור (פרט לאור כמובן).
לבעיה 1 הנבט 20 זרעים.
לבעיה 2 ולבעיה 3 הנבט כ- 5 זרעים לכל אחת מהבעיות, מומלץ להנביט כ- 20 זרעים ל- 4 תלמידים ובבוקר ביצוע הניסוי לחתוך את פיסת צמר הגפן במספרים, ולחלק את הנבטים על פיסת צמר גפן לצלחות קטנות. רשום על צלחות "2" והעבר לכל אחת מהן בבוקר ביצוע הניסוי את מספר הנבטים הדרוש לאותה בעיה.

פריט 13: נבטי חיטה שהונבטו בחושך והועברו לאור, צלחת מסומנת "3"

ההתפחה וההנבטה כמפורט בהערות הכלליות לפריטים 11-13

עד יום לפני ביצוע הניסוי הטיפול בנבטים מקבוצה זו, זהה למתואר בפריט 12, כלומר התפחה והנבטה בחושך במשך 6 ימים. העבר את הנבטים לאור יום לפני ביצוע הניסוי בשעות הבוקר.
לבעיה 1 הנבט 20 זרעים.
לבעיה 3 הנבט כ- 5 זרעים (מומלץ להנביט כ- 20 זרעים ל- 4 תלמידים ובבוקר ביצוע הניסוי לחתוך את פיסת צמר הגפן במספרים, ולחלק לצלחות את הנבטים על פיסת צמר גפן)
סמן צלחות "3" והעבר לכל אחת מהן בבוקר ביצוע הניסוי את מספר הנבטים הדרוש

פריט 14: ציוד לעבודה במיקרוסקופ כולל:

- * מיקרוסקופ תקין ובו לפחות שני אובייקטיבים: להגדלה קטנה (5X או 10X) ולהגדלה בינונית (20X או 40X)
- * כ- 5 זכוכיות נושאות וכ- 5 זכוכיות מכסה
- * כ- 5 מ"ל מי ברז בבקבוק טפי מסומן "מים"
- * כ- 5 פיסות נייר סופג, כל אחת בגודל של כ- 10X5 ס"מ
- * פינצטה (מלקטת)
- * סיכת מתקן

פריט 18: בקבוק פקוק ובו כ- 70 מ"ל מים

סמן בקבוק "מים לניסוי".
יום לפני הבחינה, הרתח מי ברז. קרר את המים הרתוחים לטמפרטורת החדר, העבר כ- 70 מ"ל לבקבוק המסומן "מים לניסוי". דרגת pH של המים הרתוחים צריכה להיות מעל 6.
בדיקת המים:

הוסף בפיפטת פסטר טיפת אינדיקטור פנול אדום ל- 5 מ"ל מים רתוחים ומקוררים. אם לא התקבל צבע ורוד/אדום בהיר הוסף בפיפטת בהדרגה טיפות של NaOH בריכוז 0.005M עד לשינוי הצבע לוורוד/אדום בהיר. חשב את נפח בסיס הנתרן שיש להוסיף לכל כמות המים שהכנת.

פריט 19: מסננת קטנה

מסננת להכנת תה, ניתן לרכוש במרכולים ובחנויות לכלי בית.
בחר מסננת שניתן להניחה ביציבות על כלי המסומן "פסולת" (פריט 37).

פריטים 23 - 25: כוסות לשימוש חד פעמי המכילות נוזלים שונים

ניתן להכין את הכוסות יום או יומיים לפני מועד ביצוע הניסוי. לנחיותך, תוכל לסמן במרקר על הכוס את הגובה המתאים ל- 10 מ"ל נוזל, או להשתמש במשורה להעברת הנפח הדרוש לכוסות.
א. להכנת כוסות "2" ו-"3" השתמש בתמיסות סבון נוזלי, המשמש לרחיצת כלים.
השתמש בסבון שריכוז החומר הפעיל בו הוא 36%, סבון נוזלי "פלמוליב" או "סופר 7" מתוצרת נקה.
ב. להכנת 20 מ"ל תמיסה שריכוז החומר הפעיל בה הוא 18%, הוסף 10 מ"ל מים מזוקקים ל- 10 מ"ל סבון נוזלי.



ג. את תמיסות הסבון הנוזלי (בריוז 18% ו-1.8% חומר פעיל), אפשר להכין שבוע לפני ביצוע הניסוי.

פריט 23: כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "1"

הכנס לכוס המסומנת 10 מ"ל מים מזוקקים

פריט 24: כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "2"

להכנת 10 מ"ל תמיסת דטרגנט שריכוז החומר הפעיל בה הוא 1.8%, הוסף 9 מ"ל מים מזוקקים ל-1 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 18%.

הכנס לכוס המסומנת 10 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 1.8%.

פריט 25: כוס לשימוש חד פעמי מסומנת "3"

הכנס לכוס המסומנת 10 מ"ל תמיסת דטרגנט בריכוז 18%

פריט 26: כלי להכנת אמבט מים

תוכל להשתמש בכלי מפלסטיק קשיח או מזכוכית. בחר כלי שאם ממלאים אותו במים כמעט עד לשפתו, גובה המים מגיע לכ- 2/3 מגובה מבחנה רגילה. אין להשתמש באמבט מים מרכזי אם הניסוי נערך במסגרת בחינה.

פריט 29: פיסת גזה

פיסת גזה בגודל 7.5 X 7.5 ס"מ או 10 X 10 ס"מ, בכל פיסה שתי שכבות גזה. ניתן לרכוש פיסות גזה חתוכות בבית מרקחת (כל פד ארוז בנפרד) או בחבילה אצל ספק הציוד למעבדה (במחיר נמוך יותר).

פריט 31: מי סודה

מי סודה הוא משקה אותו ניתן לרכוש בבקבוקים בחנויות מזון (**אין** הכוונה לתמיסת "סודה לשתייה"). יום לפני ביצוע הניסוי, העבר כ- 5 מ"ל מי סודה למבחנה פקוקה היטב בפקק גומי, רשום "סודה".

פריט 35: תמיסת פנול אדום בריכוז 0.1%

המס 0.1 גרם פנול אדום ב- 100 מ"ל מים מזוקקים.

העבר כ- 5 מ"ל תמיסת פנול אדום לבקבוק פקוק.

ניתן להכין את התמיסה 3-4 ימים לפני ביצוע הניסוי.

פריט 36: תמיסת NaOH 0.005M

א. לקבלת תמיסה בריכוז 0.5M, המס 2 גרם NaOH במים מזוקקים והשלם עד לנפח של 100 מ"ל.

ב. לקבלת תמיסה בריכוז 0.05M, מהל פי 10 (1 מ"ל תמיסת NaOH 0.5M + 9 מ"ל מים מזוקקים).

ג. לקבלת תמיסה בריכוז 0.005M, מהל פי 10 (1 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.05M + 9 מ"ל מים).

ד. הכן את התמיסה בריכוז 0.005M יומיים לפני הבחינה, חלק לכלי הנבחרים את הכמות הנדרשת ופקוק היטב.

פריט 37: כלי פסולת נוסף על הכלי שברשימת החומרים לכל נבחן

כלי מזכוכית או מפלסטיק בנפח של כ- 600 מ"ל, מסומן "פסולת".

בחר כלי שניתן להניח על שולי הכלי את המסננת (פריט 19).

פריט 38: קרח

3 - 4 קוביות קרח לכל נבחן בבעיה 4 או 6-8 "כדורי" קרח קטנים.

נוח להכין כדורי קרח קטנים בתוך שקיות פלסטיק המיועדות לכך, לגזור ולספקם לפי בקשת התלמידים.

פריט 39: נבטי לוביה ירוקה

הצעות / הנחיות לתכנון ההנבטה ולביצועה:

א. לנחיותך: כף לשימוש חד פעמי מכילה כ-150 זרעי לוביה.

לכל בעיה הנבט זרעים בכלי נפרד.



- ב. הנבט את הזרעים בצנצנות זכוכית נקיות (כגון צנצנות ריבה או כל מאכל) בצנצנת ריבה (לדוגמה: קוטר הבסיס 7 ס"מ, גובה הצנצנת 14 ס"מ) אפשר להנביט כ- 300 זרעים. כמות זו מתאימה ל- 4 תלמידים בבעיה 4 או 5.
- עם זאת יש להכין עוד כ- 10% תוספת של נבטים כרזרבה בכל אחד מהטיפולים.
- ג. בצנצנת גדולה יותר תוכל להגדיל את מספר הזרעים להנבטה באופן יחסי (וכן את כמות המים).
- ד. תכנן את ההנבטה מראש: בחר כלים מתאימים להנבטה וסמן אותם.
- סמן בהתאמה את הכלים שבהם תשרה את הזרעים המיועדים להנבטה בכלים.
- ה. השרה זרעי לוביה במי ברז, חמישה ימים לפני ביצוע הניסוי, בשעות הצהריים.
- ו. למחרת בשעות הצהריים, שטוף את הזרעים במי ברז (אל תייבש אותם), והעבר אותם לצנצנת. הוסף כ- 3-4 מ"ל מים לצנצנת, כסה אותה בשכבת גזה המוחזקת בגומי.
- הנח את הצנצנת על צידה. אם המים שבצנצנת נשפכים דרך שפת הצנצנת, שפוך מעט מהמים. שמור את הצנצנת כשהיא מונחת על צידה, בארון חשוך.
- ז. יומיים לפני ביצוע הניסוי שטוף את הנבטים הוסף שוב מעט מים והחזר לארון חשוך כשהצנצנת מונחת על צידה. חזור על אותה פעולה גם למחרת.
- ח. ביום ביצוע הניסוי, חלק את הנבטים שהתקבלו לפי אומדן (אין צורך לספור!).
- בצע את החלוקה על פי מספר הזרעים בכלי ההנבטה. לדוגמה: אם הכנסת 300 זרעים תוכל לחלק את הנבטים ל- 4 כוסות שבכל אחת מהן כמות דומה של נבטים לבעיה 4 או 5.
- ט. סמן כוס לשימוש חד פעמי "נבטי לוביה 4" והכנס לתוכה כ- 70 נבטים לבעיה 4.
- סמן כוס לשימוש חד פעמי "נבטי לוביה לשלב ב" והכנס לתוכה כ- 70 נבטים לבעיה 5.
- סמן כוס לשימוש חד פעמי "נבטי לוביה 6" והכנס לתוכה כ- 30 נבטים לבעיה 6.
- י. כדי להקל את חלוקת יתרת הנבטים, סמן במרקר על גבי הכוסות את הנפח של כמות הנבטים עבור כל בעיה, ובהמשך תוכל לחלק את הנבטים על פי הסימון.

פריט 40: 2 מבחנות רגילות + אגר רגיל + פנול אדום

- הכנת אגר + פנול אדום (יומיים לפני ביצוע הניסוי):
- א. הוסף ל-1 גרם אגר רגיל 100 מ"ל מי ברז. ערבב תוך חימום עד לרתיחה ולהמסת כל האגר. (זהירות: מנע גלישה של האגר)
- ב. לאחר הרתיחה, הסר מהאש, הוסף 3 מ"ל תמיסת פנול אדום 0.1% (פריט 35) וערבב. צבע התערובת שתקבל הוא אדום בהיר / ורוד.
- ג. בעוד תערובת האגר + פנול אדום חמה מזוג אותה למבחנות רגילות, כך שהן תהיינה מלאות עד גובה של כ- 1 ס"מ משפת המבחנה.
- 100 מ"ל אגר + פנול אדום יספיקו ל- 5 מבחנות, תכנן את הכמות הדרושה לתלמידים שיבצעו את בעיה 4.
- ד. על מבחנה אחת רשום "ד" ועל מבחנה נוספת רשום "ה"
- לאחר שהאגר התקרר ונקרש, הנח נבט לוביה על האגר שבמבחנה המסומנת "ד".
- השתמש בנבט לוביה בעל שורשון שהונבט שבוע לפני ביצוע הניסוי (פריט 39), אם מזג האוויר חם ויבש, הוסף מספר טיפות מים על פני האגר, כדי שהנבט לא יתייבש.
- למבחנה "ה" אל תוסיף דבר.

פריט 41: צלחות עם זרעי לוביה

- א. שבוע לפני ביצוע הניסוי, סמן שתי צלחות פטרי (או צלחות קטנות אחרות) "א" ו-"ב".
- ב. הנח פיסה כפולה של צמר גפן בצלחת "א". הרטב את צמר הגפן ב- 20 מ"ל מי ברז והוסף 10 זרעי לוביה יבשים.
- ג. הנח פיסה כפולה של צמר גפן בצלחת "ב" הרטב את צמר הגפן ב- 20 מ"ל תמיסת דסרגנט בה ריכוז החומר הפעיל 18% (ראה פריט 25) והוסף 10 זרעי לוביה יבשים.
- ד. הנח את הצלחות במקום מואר (אין צורך בהארה רציפה). ביומיים הראשונים כסה את הצלחות (במכסה או בניילון נצמד). והוסף מי ברז (לשתי הצלחות) במידת הצורך לשתי הצלחות.
- לאחר יומיים הסר את כיסוי הצלחות והוסף מי ברז לפי הצורך עד מועד ביצוע הניסוי

לוח זמנים

מס' ימים לפני	פעולה
---------------	-------



ביצוע הניסוי	
7 ימים	הנבטת לוביה בצלחות פטרי – פריט 41 וכן בדיקה והשקייה מדי יום לפי הצורך
5 ימים	השריית זרעי לוביה, בשעות הצהריים – פריט 39
4 ימים	שטיפת הזרעים והנבטה בצנצנות בחושך – פריט 39 בדיקת זרעי לוביה בצלחות – פריט 41 והשקייה במידת הצורך
2 ימים	שטיפה של הנבטים (פריט 39) והחזרתם לצנצנות בדיקת זרעי לוביה בצלחות – פריט 41 והשקייה במידת הצורך הכנה של נבטי לוביה באגר – פריט 40
1 יום	שטיפה של הנבטים (פריט 39) והחזרתם לצנצנות

פריט 16, 43: ציוד לעבודה במחשב, כולל:

- * מחשב תקין
- * תוכנת גיליון אלקטרוני
- * מדריך מקוצר לפקודות בסיסיות בגיליון אלקטרוני
- הנחיות כלליות למעבדה והמדריך לפקודות בגיליון האלקטרוני פורסמו בחוזר מפמ"ר, תשס"ד/2 או תשס"ג/2. ניתן למצוא את החוזר גם באתר המפמ"ר לביולוגיה שכתובתו:
http://www.education.gov.il/biology/mafmar_sg2.htm
- * מדפסת (לכל 10 תלמידים)
- * נייר למדפסת

פריט 17, 44: תקליטון (דיסקט)

- לכל תלמיד המבצע בעיה 3 ובעיה 6. תוכן התקליטונים לבעיות 3 ו-6, שונה, וסימונם בהתאם.
- * לבעיה 3: בתקליטון קובץ אחד, שיקרא Tables3, ובשתי טבלאות. התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 3 תשס"ד".
- * לבעיה 6: בתקליטון קובץ אחד, שיקרא Tables6, ובשלוש טבלאות. התקליטון יסומן במדבקה "בעיה 6 תשס"ד".

הכנת קבצי הנתונים בתקליטונים:

יש להקליד את הטבלאות הבאות לגיליון האלקטרוני שבו ישתמשו התלמידים. יש להקפיד על התאמה בין הבעיה לטבלה, וכן להקפיד שהנתונים יוקלדו בדיוק לפי הטבלאות שלהלן (הקלדה **לאותם תאים**).

הקפד על הקלדה מדויקת של הנתונים.

כדי שבכל התאים תופענה כל הספרות אחרי הנקודה, יש לבחור (לסמן) את השורות המתאימות, לבחור בתפריט: עיצוב, תאים, מספר, מספר, ספרות לימין הנקודה העשרונית 1 או 2 ספרות לימין הנקודה העשרונית, בהתאם לנתונים בטבלאות.

בקובץ Tables3 שתי טבלאות:

טבלה 2

טבלה 1

	D	C	B	A	
					16
					17
				טבלה 2	18
					19
					20
					21
	0	0	0	0	22
	12	11	10	1	23
	15	14	12	2	24
	26	27	24	4	25
	90	95	110	5	26
	213	217	208	6	27
1	248	242	257	7	28
	249	253	268	8	29
	300	294	302	16	30
	361	355	340	32	31
	381	372	363	48	32

	C	B	A	
1			טבלה 1	
2				
3				
4	0.00	1.4	0	
5	0.10	1.36	1	
6	0.11	1.42	2	
7	0.16	1.37	4	
8	0.41	1.38	5	
9	0.68	1.41	6	
10	0.77	1.37	7	
11	0.89	1.39	8	
12	1.42	1.36	16	
13	2.03	1.41	32	
14	2.10	1.36	48	
15				



בקובץ Tables6 יש 3 טבלאות:

טבלה 1:

	A	B	C	D
1	טבלה 1			
2				
3				
4				
5	5	0	3	
6	100	2	18	
7	600	8	29	
8	1000	9	39	
9	1600	10	44	
10	2000	11	48	
11	2100	12	48	
12				

טבלה 2:

	A	B	C	D
13				
14	טבלה 2			
15				
16				
17				
18	0.0	11.40	12.60	12.40
19	2.5	10.60	11.60	11.80
20	5.0	10.40	10.80	10.90
21	10.0	8.80	8.20	8.40
22	20.0	6.50	6.80	6.60
23				

טבלה 3:

	A	B	C
25			
26	טבלה 3		
27			
28			
29			
30		1.58	8.68
31		1.30	8.50
32		1.63	0.38
33		1.60	6.30
34			