



אוניברסיטת בר אילן
בית הספר לחינוך
המרכז לפיתוח ותמיכה

מדינת ישראל
משרד החינוך
הפיקוח על הוראת הביולוגיה, אגף הבחינות
במעבדות הביולוגיה

רשימת ציוד וחומרים לבחינת בגרות במעבדה לתלמידי 3 י"ל

לכל כיתה יש להכין:

- "שדכן" משרדי עם סיכות
 - טופס "ציונים" לעבודה במיקרוסקופ ותיאור מורפולוגי" ובו שמות הנבחנים, מספרי תעודות הזהות, ציון התיאור המורפולוגי ועמודה שבה הבוחן ירשום לכל נבחן במהלך הבחינה ציון עבור עבודתו במיקרוסקופ.
 - שעון קיר שניתן לראותו מכל שולחנות הנבחנים, ולו סימון של דקות.
 - קומקום חשמלי / מיחם
 - כלי פסולת מרכזי (בו יוכלו התלמידים להניח כלים משומשים ופיפטות לאחר שיסיימו את העבודה בתחנות של בעיות 1 ו-3).
 - קערה גדולה ועמוקה. אם הגישה לכיור במעבדה שבבית ספרכם אינה נוחה, יש להכין יותר מקערה אחת. אל הקערה התלמידים יעבירו את הנוזלים בסוף ביצוע בעיה 1.
 - כדי לקיים מהלך תקין של הבחינה, יש להקפיד שבכל תחנה יהיה ציוד מספיק בהתאם לרשימה שלהלן.
- בבתי ספר שבהם נבחנים ביותר ממחזור אחד, בין מחזור נבחנים אחד לשני יש להרחיק כלים מלוכלכים ולהשלים את הכלים והחומרים על השולחנות.**

בכל תחנה (נוסף לציוד הייחודי לבעיה)

הציוד צריך להיות מוכן בתחנה בבוקר הבחינה, לפני תחילת הבחינה.

- סימון בולט של מספר הבעיה בתחנה.
 - כלי לפסולת, בנפח של כ-500 מ"ל, מסומן "פסולת".
 - לפחות 10 מגבות נייר.
 - עט סימון (מרקר) לכתובה על זכוכית, שאינו נמחק במים.
- לבעיה 3 חשוב להכין מרקר דק.**



בעיה 1

ראו בסוף הטבלה של בעיה 1 מידע לגבי הכנת הפריטים המסומנים ב *

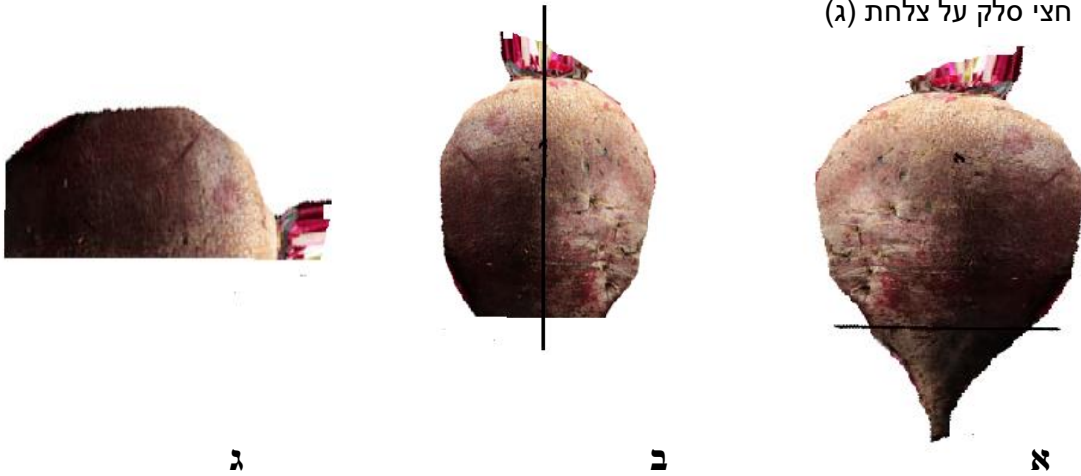
מס' פריט	לתחנה (ל-3 תלמידים)	לתלמיד
*1	3 חצאים של סלק טרי בגודל בינוני כל אחד מהם בצלחת בינונית	חצי סלק בצלחת בינונית
2	3 צלחות קטנות לשימוש חד פעמי (אפשרי צלחת פטרי)	צלחת קטנה
*3	מנקב (=קודח) פקקים שקוטרו 8 - 10 מ"מ	מנקב פקקים
4	סכין חד (לא סקלפל)	סכין חד
5	סרגל באורך 10 – 30 ס"מ	סרגל
6	כן מבחנות	כן מבחנות
7	18 מבחנות רגילות (בכוס / בכני מבחנות)	6 מבחנות רגילות
8	3 פקקים מתאימים למבחנות	3 פקקים
*9	3 אמבטי מים שהוכנו מכוסות נייר לשימוש חד פעמי המיועדות לשתיה חמה. נפח הכוסות 200-250 מ"ל, והן מסומנות בספרות 1, 2, 3 : * כוס 1 + קוביות קרח, למסירה לתלמיד על פי בקשתו * כוס 2 – הנח אותה (כשהיא ריקה) על שולחן התלמיד * כוס 3 + מים חמים, למסירה לתלמיד על פי בקשתו	3 אמבטי מים : כוס 1 + קוביות קרח כוס 2 כוס 3 + מים חמים
10	מד טמפרטורה	מד טמפרטורה
11	3 כלים מסומנים "שטיפה" בכל כלי כ- 500 מ"ל מי ברז (אפשר להשתמש בכוסות כימיות או בכלים מפלסטיק שפתחם רחב, לדוגמה בקבוק שתיה שחלקו העליון נחתך והוסר) בהחלפת תחנות יש להוריד משולחן התלמיד את כלי השטיפה המשומש	כלי ובו כ- 500 מ"ל מי ברז
12	בקבוק מפלסטיק המסומן "מי ברז" ובו כ- 1 ליטר מ"ל מי ברז	בקבוק בו כ- 300 מ"ל מי ברז
13	כלי / בקבוק פקוק שאפשר להכניס אליו פיפטה של 5 מ"ל, ובו כ- 150 מ"ל מים מזוקקים, מסומן "מים מזוקקים"	כ- 50 מ"ל מים מזוקקים
14	כף לשימוש חד פעמי	כף לשימוש חד פעמי
15	3 פיפטות מכוילות של 5 מ"ל או 10 מ"ל (מזכוכית או מפלסטיק)	1 פיפטה של 5 מ"ל
16	משפך בינוני (מפלסטיק או זכוכית) שקצהו מתאים למבחנה רגילה	משפך בינוני
17	15 מגבות נייר	5 מגבות נייר
18	1 פרופיטה המתאימה לפיפטה של 5 מ"ל	1 פרופיטה





פריט 1: 3 חצאים של סלק טרי בגודל בינוני או גדול:

- חתוך את קצהו התחתון של הסלק (א)
- חתוך את הסלק לשני חצאי אורך (ב)
- הנח חצי סלק על צלחת (ג)



פריט 3: מנקב (=קודח) פקקים שקוטרו 8-10 מ"מ (ראה צילום)

אם אין ברשותך מספיק "דחפנים" להוצאת רקמת הסלק ממנקב הפקקים, אפשר לתת במקומם עיפרון חדש (ארוך ולא מחודד).



- כל

פריט 9: שלושה אמבטי מים מסומנים בספרות 1, 2, 3

- אחד מאמבטי המים יש להכין מ-2 כוסות נייר לשימוש חד פעמי לשתייה חמה (כוסות), שהוכנסו אחת לתוך השנייה.
- על הכוס החיצונית, סמן באמצעות עט סימון קו במרחק של כ-3 ס"מ משפת הכוס.
- רשום על הכוס החיצונית "1".
- באותו אופן הכן את כוסות 2 ו-3.

בזמן שעור המעבדה:

- על פי בקשת התלמיד, מסור לו את כוס "1", ובה 3-4 קוביות קרח.
- על פי בקשת התלמיד, מסור לו את כוס "3" ובה מים חמים בטמפרטורה של כ-80°C עד לקו המסומן. כשתניח את הכוס על שולחן הנבחן, אמור לו: "זהירות, מים חמים".
- כשהתלמיד יסיים את הניסוי בבעיה 1, החזר את כוסות 1 ו-3 לרשותך.
- כך תוכל להכין כוסות עם קוביות קרח או מים חמים, לפי בקשת התלמיד הבא.



בעיה 2

ראו בסוף הטבלה של בעיה 2 מידע לגבי הכנת הפריטים המסומנים ב *

מס' פריט	לתחנה (ל-3 תלמידים)	לתלמיד
19*	כ- 20 זרעי חיטה נובטים בצלחת קטנה מסומנת "זרעי חיטה"	5 זרעים נובטים + צלחת
20	מכתש ועלי בהחלפת תחנות , נגב את המכתש והעלי	מכתש ועלי
21	מחט מתקן בהחלפת תחנות , נגב את מחט מתקן	מחט מתקן
22	בקבוקון עם טפי ובו כ- 10 מ"ל מים מזוקקים מסומן "מים מזוקקים"	כ- 2 מ"ל מים מזוקקים
23*	בקבוקון עם טפי ובו כ- 10 מ"ל תמיסת I_2/KI בריכוז 1.5%, מסומן "תמיסת יוד"	כ- 1 מ"ל תמיסת I_2/KI
24*	8 מקלוני "מדיטסט" לבדיקת גלוקוז	2 מקלוני מדיטסט
25	מיקרוסקופ ובו 2 אובייקטיבים (לפחות): להגדלה קטנה (כגון 5X או 10X), להגדלה בינונית (10X או 20X) <u>או</u> להגדלה גדולה (40X)	מיקרוסקופ
26	מנורה תקינה למיקרוסקופ (שהיא חלק מהמיקרוסקופ או מנורה נפרדת)	מנורה תקינה למיקרוסקופ
27	8 זכוכיות נושאות + 8 זכוכיות מכסות	2 זכוכיות נושאות + 2 זכוכיות מכסה
28	6 פיסות נייר סינון, בגודל כ- 7 X3 ס"מ אין צורך לדייק במידות	2 פיסות נייר סינון

פריט 19: זרעי חיטה בתחילת הנביטה

- יומיים לפני הביצוע העבר את הכמות המתאימה של זרעים יבשים לכלי עמוק, והוסף מי ברז כך שיכסו את הזרעים.

לנוחיותכם: משקלם של 30 זרעים הוא 1 גרם. תוכלו לשקול את הזרעים במקום לספור אותם. ביום הביצוע העבר 20 זרעים בראשית הנביטה לצלחת קטנה המסומנת "זרעי חיטה".

פריט 23: תמיסת יוד I_2/KI בריכוז 1.5%

ימים אחדים לפני הביצוע, הכן תמיסת אם:

- המס 10 גרם אשלגן יודי (KI) במים מזוקקים, עד לקבלת נפח של 100 מ"ל תמיסה. הוסף לתמיסה 5 גרם גבישי יוד (I_2).

- לאחר יום יומיים, כשכל היוד נמס, מהל את התמיסה פי 10 (ל- 10 מ"ל תמיסת אם הוסף 90 מ"ל מים מזוקקים)

- העבר את התמיסה המהולה לבקבוקים עם טפי המסומנים "תמיסת יוד".

פריט 24: מקלוני מדיטסט לבדיקת גלוקוז

מומלץ לחסוך ולחתוך כל מקלון לאורכו. יש להשתמש רק במקלונים שעדיין לא עבר תאריך התפוגה שלהם (התאריך רשום על האריזה המקורית).



בעיה 3

ראו בסוף הטבלה של בעיה 3 מידע לגבי הכנת הפריטים המסומנים ב *

מספר פריט	לתחנה (ל-3 תלמידים)	לתלמיד
29	3 צלחות בינוניות (בקוטר 10-20 ס"מ) לשימוש חד פעמי, בכל אחת מהן נייר מגבת	צלחת בינונית + נייר מגבת
*30	6 מערכות, כל אחת מהן כוללת: - פקק גומי מתאים למבחנה (שבפריט 31) - צינור גומי גמיש - מחט מזרק לשימוש חד פעמי - פיפטה בנפח 1 מ"ל	2 מערכות, כל אחת כוללת פקק גומי, צינור גמיש, מחט מזרק, פיפטה של 1 מ"ל
31	6 מבחנות רגילות (בכך מבחנות או בכוס)	2 מבחנות
32	כלי פקוק ובו תמיסת NaHCO_3 בריכוז 2% ובנפח כ-200 מ"ל, מסומן "תמיסת ביקרבונט". הכנת התמיסה: ל-4 גרם NaHCO_3 הוסף מים מזוקקים, עד לקבלת תמיסה בנפח 200 מ"ל. (ניתן להכין יומיים לפני הביצוע)	כלי פקוק וכ-50 מ"ל תמיסת ביקרבונט
*33	מנורת שולחן שבה נורה חסכונית	מנורת שולחן ונורה
34	מספריים	מספריים
35	סרגל באורך 15-30 ס"מ	סרגל
*36	3 כלים, כל כלי מסומן "נבטי חיטה שגדלו באור", ובו כ-20 נבטי חיטה שגדלו באור	כלי ובו כ-20 נבטי חיטה שגדלו באור
*37	3 כלים, כל כלי מסומן "נבטי חיטה שגדלו בחושך", ובו כ-20 נבטי חיטה שגדלו בחושך	כלי ובו כ-20 נבטי חיטה שגדלו בחושך

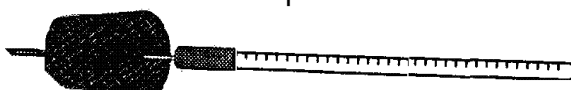
פריט 30: מערכת מורכבת כלהלן:

כל מערכת מורכבת מהפריטים:

- צינורית גומי גמיש (צינור לטקס) בקוטר 0.5 ס"מ ובאורך 4-5 ס"מ.
יש לבדוק את התאמת קוטר צינורית הגומי לקוטר הפיפטה ואת ההתאמה לחלק העשוי פלסטיק של מחט המזרק. יש לוודא שהצינורית גמישה ואין בה חורים.
- פקק גומי מתאים למבחנה שבפריט 31.
- מחט מזרק לשימוש חד-פעמי בגודל "20 X 1 1/2" או "18" או "19". מחטים ניתן לרכוש אצל ספקי ציוד למעבדות בתי ספר.
- השתמש בפיפטה רגילה של 1 מ"ל (זכוכית או פלסטיק) עם שנתות, שקוטרה אחיד לכל אורכה.

הכן מערכת לפי ההוראות האלה (ראה איור):

- * 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 הפיפטה. וודא שהצינורית צמודה לפיפטה ואין נזילות.





הערה: אם ברשותכם מערכות מוכנות של פריט זה חובה לבדוק:

- א. את תקינות המחטים על פי ההוראות.
- ב. את התאמת הפקקים למבחנות.
- ג. אם צינור הלטקס התיישן (אינו גמיש או שיש בו סדקים או חורים, יש להחליפו באחר).

פריט 33: מנורת שולחן + נורה מתאימה

מנורת שולחן עם זרוע גמישה, המאפשרת לכוון את פיזור האור
נורה מתאימה: נורה חסכונית שיש לה הברגה מתאימה למנורת שולחן.
נורה חסכונית: אפשר להשתמש בנורות בהספק של 20W - 26W (הספק זה שווה לנורות רגילות בהספק של 100-130 W. לדוגמה נורות תוצרת Luxten או Hundai)
ניתן לרכוש נורות כאלה במבצעים במרכולים (יש המפרסמים נורות אלה כ"נורות ירוקות" משום שאינן פולטות חום כמו נורות רגילות).
אפשר להשתמש בנורות שלהן צורה של ספירלה או נורות מוארכות.

פריט 36: נבטי חיטה שגדלו באור + פריט 37: נבטי חיטה שגדלו בחושך

הערות כלליות לגבי ההנבטה:

- א. יש להכין נבטים בעודף של כ-20% בכל אחד מהפריטים (36, 37)
- ב. על פיסת צמר גפן שממדיה רשומים בסעיף ח בהמשך, אפשר להנביט כ-20 זרעים מותפחים.
- ג. הכן מספר מתאים של צלחות מסומנות "נבטים שגדלו באור", "נבטים שגדלו בחושך".
- ד. לנוחיותכם, משקלם של 30 זרעים יבשים של חיטה הוא 1 גרם.

מהלך ההנבטה וחלוקת הנבטים:

- ה. 8 ימים לפני ביצוע הניסוי העבר את הכמות הדרושה של זרעים יבשים לכלי עמוק, והוסף מי ברז כך שיכסו את הזרעים.
- ו. 7 ימים לפני ביצוע הניסוי הכן את הכלים המיועדים להנבטה.
- ז. אם יש תלמידים רבים מומלץ להנביט מס' גדול של נבטים בכלים שטוחים (כגון תבניות מנייר אלומיניום).
- ח. סמן מספר מתאים של כלים להנבטה באור, ומספר מתאים של כלים להנבטה בחושך.
- ט. הכן פיסות צמר גפן כל אחת ברוחב כ-10 ס"מ (רוחב צמר גפן ארוז בחבילה) ובאורך 6-7 ס"מ. קפל את הפיסה לשניים.
- י. סדר בכלי את הפיסות המקופלות של צמר גפן, זו לצד זו.
- יא. הרטב את פיסות צמר גפן במי ברז, והרחק מעט את הפיסות זו מזו.
- יב. הוצא את הזרעים המותפחים ופזר באקראי כ-20 זרעים על כל אחת מפיסות צמר גפן.
- יג. בימים הראשונים של ההנבטה, כסה את המגשים המיועדים להנבטה באור בניילון נצמד, ואת המגשים להנבטה בחושך בנייר אלומיניום.
- יד. לאחר יום יומיים, עם צמיחת העלים, הסר את הכיסוי של המגשים.
- טו. הכנס **מיד** את המגשים של פריט 37 לארון סגור או כסה בכיסוי אטום שלא יפריע לצמיחת העלים.
- טז. את המגשים של פריט 36 השאר בחדר. **חשוב** להאיר את הנבטים גם בנורה של מנורת שולחן (נוסף על תאורת החדר).
- יז. במהלך ימי הנבטה, הוסף מים לכלים לפי הצורך (במגש שבאור נדרשת השקייה רבה יותר), כך שישמר צמר גפן לח, אך לא מוצף.
- יח. בבוקר ביצוע הניסוי, חלק לצלחות המתאימות את הנבטים שעל פיסות צמר גפן.
- יט. **חשוב שאת הנבטים שגדלו בחושך תשמור בחושך עד לתחילת הניסוי.**