

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

אל הלבורנט/ית
שלום רב,

ו' ניסן תשע"ח, 22 במרץ 2018

בחינת הבגרות במעבדה בביולוגיה 5 יח"ל תתקיים השנה ביום רביעי כ"ד באייר תשע"ח,
9 במאי 2018.

מועד תחילת הבחינה במחזור בוקר הוא 10:00.
מועד תחילת הבחינה במחזור צהרים: 13:30 - 14:00, בהתאם להתארגנות הצוות.
סמל השאלון הוא 043386.
הבחינה כוללת 6 בעיות: בעיות 1, 2, 3 - מחזור בוקר, ובעיות 4, 5, 6 - מחזור צהריים.
התלמידים יבצעו את הניסוי על פי ההנחיות בטופס הבחינה וישיבו על כל השאלות ברצף.
מספר מערכות הצידוד שיש להכין לכל בעיה הוא שליש ממספר התלמידים הנבחרים במחזור, ועוד 10% רזרבה. (למחזור הבוקר - רזרבה רק מבעיות הבוקר, ולמחזור הצהריים - רזרבה רק מבעיות הצהריים).

שים לב:

בית ספר שבו מספר התלמידים גדול, או חדרי המעבדה קטנים, ויש צורך בקיום 3 מחזורי בחינה, על הרכז לפנות מיד למנחה המחוזי לקבלת אישור מהפיקוח.

לקראת בחינת הבגרות במעבדה המרכז לפיתוח ותמיכה בבר אילן מספק לנבחנים:
מתילן כחול, זרעי לוביה (מש), טריפסין, ג'לטין.

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

הנוהל למשלוח חומרים לבחינות מעבדה:

- א. בתי ספר **שמנניים** 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 מנניים** יוכלו לקבל את החומרים על פי מספר התלמידים הרשום בטופס ההרשמה, רק לאחר סריקת אישור ביצוע ההעברה הבנקאית במקום המתאים באתר המרכז, על הסכום שנקבע בהתאם למספר הנבחנים. **אם עדיין לא הסדרת את התשלום, פנה בדחיפות למרכז הפיתוח ותמיכה בבר אילן.**

עדכונים או הערות נוספות בענייני ההכנות לבחינה יפורסמו בקבוצות הדיון המיוחדות ללבורנטים בבתי ספר המגישים לבגרות.

א. לקבוצת דיון "**לבורנטים - שאלות**" ניתן יהיה לשלוח שאלות המתייחסות לבחינת הבגרות במעבדה, ולקבל תשובות.

כדי שנוכל לדייק בתשובה וכדי שנוכל לחזור לשואל במידת הצורך, יש לציין בכל שאלה את **שם השואל ואת סמל ביה"ס**. ב"נושא" ההודעה יש לציין את **מספר הפריט** שאליו מתייחסת השאלה.

*אנו חוזרים ומבקשים לא לאכול בקבוצה זאת שאלות שאינן קשורות למבחן הפעילות
מאצקדה תשע"ח.*

- ב. בקבוצת דיון "לבורנטים - עדכונים" הכתיבה מותרת רק לצוות הביולוגיה בבר אילן, ובה יתפרסמו עדכונים או שינויים המחייבים את כל הלבונטים.
- אין fake facts בקבוצת הדיון "לבורנטים - עדכונים". קבוצת דיון זו היא לקריאה בלבד! כל שאפה שתופיע בקבוצת דיון זאת - תימחק מיד.**
- ג. העדכונים שיפורסמו בקבוצת הדיון "לבורנטים - עדכונים" מחייבים את כל בתי הספר המגישים תלמידים לבחינה.
- גם אם אינך נתקל בבעיות, בימים שלפני הבחינה חובה עליך לבדוק את העדכונים בקבוצת דיון זו.
- ד. לגבי בעיות הנוגעת לצידוד לבחינה שהעדכון בקבוצת הדיון אינו עונה עליהן, ניתן להתקשר למרכז הפיתוח והתמיכה בבר אילן, בטלפונים שמספרם: 03 - 7384482, 03 - 5318751, בימים ובשעות המפורטים בטבלה:

יום בשבוע	תאריך	שעות
ראשון	22.4, 29.4, 6.5	14:00 – 8:30
שלישי	24.4, 1.5, 8.5	14:00 – 8:30
רביעי	25.4, 2.5	14:00 – 8:30

להלן, בעמודים 3 - 14, רשימות הצידוד והחומרים הכוללות: רשימת צידוד כללית, רשימות צידוד וחומרים לבעיות השונות (טבלה + הערות לטבלה).

שים לב: טבלה זו כוללת את רשימת הצידוד החלקית שפורסמה בקבוצת הדיון: "לבורנטים עדכונים" בתאריך 18.3.2018 וגם חומרים וצידוד נוסף.

מטעמים של טוהר הבחינות, ברצוננו להזכיר כי הרשימה נועדה לשימוש בלבד, ואין להפר זאת.

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).

על שולחן הבוחן:

לבעיות 1 – 3 בלבד (מחזור בוקר)

* מבחנות - כמספר הנבחנים - שבכל אחת מהן כ- 10 מ"ל תמיסת סוכרוז **כחולה** בריכוז 0.3M (ראה הוראות הכנה בפריט 17א)

* סדרת מבחנות שבכל אחת מהן 10 מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוזים: 0.05M, 0.2M, 0.3M, 0.8M (ראה הוראות הכנה בפריט 15א). יש להכין סדרות עבור כ- 1/3 ממספר הנבחנים.

לבעיות 4 – 6 בלבד (מחזור צהרים)

קומקום חשמלי / מיחם לחימום מים

שים לב: בעת השימוש במים חמים בחדר הבחינה, יש להקפיד על כללי הבטיחות המקובלים. במהלך הבחינה **אין** להשתמש באמבט מים משותף לכמה תלמידים.

לכל נבחן:

1. שולחן עבודה באורך של כ- 1.2 מ'

2. כ- 10 מגבות נייר

3. כלי לפסולת בנפח של כ-500 מ"ל המתאים גם לפסולת נוזלית, מסומן "פסולת".
לנבחני בעיות 1, 3 אפשר לתת כלי לפסולת בנפח כ- 300 מ"ל.

4. "מרקר" (marker) לרישום על זכוכית, מסוג **שאינו נמחק במים** (לדוגמה מסוג Artline 70).

5. סרגל שאורכו לפחות 20 ס"מ.

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.

השינויים והעדכונים, כולל אלה שפורסמו בנפרד בקבוצת הדיון, מודגשים בתכלת.

רשימת פריטים לכל נבחן בבעיות 1, 2, 3

מספר פריט	תיאור הפריט	בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
1	מבחנות זכוכית (בגובה של כ- 15 ס"מ ובקוטר של כ-16 מ"מ) + כן למבחנות	7	7	5
2	4 פקקים מתאימים למבחנות	+	+	+
*3	2 פיפטות בנפח של 10 מ"ל + פרופיפטה מתאימה (ירוקה)	+	+	+
*4	פיפטה בנפח של 1 מ"ל + פרופיפטה מתאימה (כחולה)	+	+	+
*5	פיפטת פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל	5	5	4
*6	מסננת	-	+	-
7	כפית לשימוש חד פעמי	-	+	-
8	סכין	-	+	+
*9	קודח פקקים	-	+	+
*10	עיפרון	+	+	+
*11	כלי המסומן "לשטיפה"	-	+	-
*12	כלי מסומן "חלק א II"	+	+	+
13	כ- 500 מ"ל מי ברז, בכלי מסומן "מי ברז"	-	+	-
14	כ- 70 מ"ל מים מזוקקים, בכלי שאפשר להכניס לתוכו פיפטה של 10 מ"ל, מסומן "מים מזוקקים"	+	+	+
*15	כ- 30 מ"ל תמיסת סוכרוז בריכוז 1M, בכלי מסומן "תמיסת סוכרוז 1M"	+	+	+
*15א	מבחנות ובהן תמיסות סוכרוז בריכוזים שונים מבחנות אלה יישארו על שולחן הבוחן, והבוחן, על פי שיקול דעתו, ימסור אותן לתלמיד.			
*16	תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.8M, במבחנה מסומנת "0.8M לבעיה ..."	5 מ"ל	7 מ"ל	5 מ"ל
*17	תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.3M, במבחנה מסומנת "0.3M לבעיה ..."	5 מ"ל	7 מ"ל	---
*17א	כ- 10 מ"ל תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.3M במבחנה מסומנת "0.3 M", המבחנה נמצאת על שולחן המורה	+	+	+
*18	תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.2M, במבחנה מסומנת "0.2M לבעיה ..."	5 מ"ל	7 מ"ל	---
*19	תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.05M, במבחנה מסומנת "0.05M לבעיה ..."	5 מ"ל	7 מ"ל	5 מ"ל
*20	כלי ובו כ-50 נבטים של לוביה	+	-	-
*21	חצי שורש בטטה בצלחת חד פעמית	-	+	-
*22	רבע בצל סגול בצלחת חד פעמית	-	-	+
*23	ציוד לעבודה במיקרוסקופ	-	-	+
*24	זוג כפפות לשימוש חד פעמי	+	+	+

הערות לרשימת הציוד לבעיות 1, 2, 3:

פריטים 3, 4: פרופיטות מתאימות

פרופיטה ירוקה מתאימה לפיטה של 10 או 5 מ"ל.

פרופיטה כחולה מתאימה לפיטה של 1 או 2 מ"ל.

לתשומת לבכם:

כשפרופיטה מתיישנת, טבעת הגומי שאליה מכניסים את הקצה העליון של הפיטה נעשית 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.

פריט 5: פיפטת פסטר מפלסטיק בנפח 1 מ"ל

* יש להשתמש במרקר דק ולהדגיש את הקו המסמן נפח של 0.5 מ"ל.

* יש להכין פיפטות פסטר רזרביות מסומנות בקו (למקרה שתלמידים יצטרכו לבצע בדיקה חוזרת).

פריט 6: מסננת

מסננת עדינה שקוטרה לפחות 5 ס"מ, והרווחים בה קטנים מ- 3 מ"מ. קוטר המסננת לא יהיה גדול מהקוטר של כלי הפסולת המיועד לבעיה 2.

פריט 9: קודח פקקים (ראה צילום)

* הגליל החיצוני של קודח הפקקים צריך להיות בקוטר 8 - 12 מ"מ.

* יש לתת לתלמיד את החלק החיצוני בלבד.

* אין לתת את הגליל פנימי של קודח הפקקים! אם הגליל

הפנימי מפלסטיק, ואינו פוצע את הרקמה, אפשר להשתמש בו במקום העיפרון (פריט 10). במקרה זה יש לרשום עליו "תחליף עיפרון".

אם אין קודחי פקקים כמספר התלמידים, יש להניח את הקודחים לתלמידים המבצעים את בעיה 3 ולאחר מכן לשטוף את הקודחים ולהעביר אותם לתלמידים המבצעים את בעיה 2.



פריט 10: עיפרון

יש לתת עיפרון ללא מחק בקצהו העליון. עדיף לתת עיפרון חדש (ללא חוד).

אפשר להשתמש בעיפרון צבעוני.

גליל פנימי של קודח פקקים יכול להחליף עיפרון גם בבעיה 1 (שם לא נדרש קודח פקקים).

פריט 11: כלי המסומן "לשטיפה"

נפח הכלי צריך להיות 150-200 מ"ל. אפשר להשתמש בכוסות פלסטיק לשימוש חד פעמי.

באמצעות עט שאינו נמחק במים יש לסמן קו על דופן הכלי בגובה המתאים לנפח של 100 מ"ל:

* העבר 100 מ"ל מים לכלי.

* סמן קו לרוחב הדופן החיצונית בגובה המים (ראה איור). רוקן את הכלי.

* אם הכלים שבחרת זהים זה לזה, מדוד את גובה הקו מתחתית הכלי, וסמן

קו דומה בשאר הכלים.

* רשום על הכלי "לשטיפה"

* יש לתת לתלמידים את הכלי כשהוא ריק ממים.



פריט 12: כלי מסומן "חלק א II"

יש לבחור בכלי יציב (לדוגמה כוס כימית, כוס חד פעמית גדולה מקרטון או צנצנת ריבה) בנפח שמתאים להכיל שלוש מבחנות מלאות בנוזל.

הכנת פריטים 15 - 19

בקובץ זה כמויות המתילן הכחול שיש לשקול השתנו, והצטמצמו מספר המבחנות בבעיה 3. שינויים אלה גוררים גם שינוי ברצף העבודה ובנפחי תמיסת הסוכרוז שיש להכין לפריטים השונים.

פריט 15: כלי ובו תמיסת סוכרוז בריכוז 1M

להכנת התמיסה השתמש בסוכר לבן ביתי.

הכנת תמיסת סוכרוז 1M:

יש לשקול 342 גרם סוכרוז, להמיס בכ- 600 מ"ל מים מזוקקים ולהשלים לנפח סופי של 1 ליטר (אם מספר התלמידים קטן, אפשר לשקול 171 גרם ולהמיס בנפח סופי של 500 מ"ל).

* אפשר לחמם מעט את התמיסה כדי לזרז את המסת הסוכרוז.

* כדאי להכין נפח גדול של תמיסה זו אשר תשמש גם להכנת פריטים 15א, 15א*, 16, 17, 17א, 18, 19 (פירוט בהתאם מספר הנבחנים נמצא בטבלת העזר להכנת התמיסות).

* בחר בכלים בנפח 50 - 100 מ"ל, שאפשר להכניס לתוכם פיטה של 10 מ"ל.

* העבר לכל אחד מהכלים כ- 30 מ"ל תמיסה. סגור אותם בפראפילם ורשום עליהם "תמיסת סוכרוז 1M".

* אפשר להכין את התמיסה **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר. יש להוציא את התמיסה מהמקרר כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה.

הערה: פריט 15א מיועד לתלמידים שיתבקשו לבצע בדיקה חוזרת. יש להכין מכל אחת מהתמיסות מבחנות לכ-1/3 ממספר התלמידים. אין להניח תמיסות אלה על שולחן התלמיד!!

מבחנות אלה יישארו על שולחן נפרד (בחדר המעבדה או בחדר ההכנה), והבוחן, על פי שיקול דעתו, ימסור אותן לתלמיד.

פריט 15א :

תמיסות סוכרוז בריכוזים: 0.05M, 0.2M, 0.3M, 0.8M.

מתמיסת סוכרוז בריכוז 1M הכן את התמיסות האלה:

הכנת תמיסה בריכוז 0.8M: ל-160 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M הוסף 40 מ"ל מים מזוקקים. סמן את המבחנות "0.8M" והעבר לכל מבחנה 10 מ"ל.

הכנת תמיסה בריכוז 0.3M: ראה הכנה בפריט 17

הכנת תמיסה בריכוז 0.2M: ל-40 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M הוסף 160 מ"ל מים מזוקקים. סמן את המבחנות "0.2M" והעבר לכל מבחנה 10 מ"ל.

הכנת תמיסה בריכוז 0.05M: ל-10 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M הוסף 190 מ"ל מים מזוקקים. סמן את המבחנות "0.05M" והעבר לכל מבחנה 10 מ"ל.

* סגור את כל המבחנות בפראפילם/בפקק. אפשר להכין את התמיסות **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר.

* יש להוציא את התמיסות מהמקרר כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה.

פריט 16: מבחנה ובה תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.8M

* מומלץ להכין 200 מ"ל לפחות (בגלל אי הדיוק בשקילת כמות קטנה מ-0.01 גרם של מתילן כחול, יש להכין כמות זו גם אם מספר התלמידים קטן מ-10 – ראה שלב ב).

שלב א: הכנת 200 מ"ל תמיסת סוכרוז 0.8M

דבר א: ל-160 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M (ראה פריט 15) הוסף 40 מ"ל מים מזוקקים.

דרך ב: שקול 54.72 גרם סוכרוז. המס בכ- 100 מ"ל מים מזוקקים והשלם לנפח של 200 מ"ל.
שלב ב: הוספת מתילן כחול לתמיסת הסוכרוז
שקול 0.01 גרם מתילן כחול. הוסף ל- 200 מ"ל תמיסת סוכרוז **וערבב היטב**.
 * רשום על מבחנות (מזכוכית או מפלסטיק) "0.8M לבעיה..." (בהתאם לבעיה), והעבר לכל אחת מהן נפח תמיסת סוכרוז כחולה, על פי הרשום בטבלה. סגור את המבחנה בפקק או בפראפילם.
 * אפשר להכין את התמיסה **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר. יש להוציא את המבחנות מהמקרר כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה. אם הצבע מתילן כחול אינו מפוזר באופן אחיד במבחנות, יש לטלטל את המבחנות לפני חלוקתן לתלמידים.

פריט 15א* (0.3M) ופריטים 17 + 17א: תמיסת סוכרוז כחולה
בפריטים בסעיף הזה כל התמיסות בריכוז 0.3M

* מומלץ להכין 250 מ"ל לפחות (גם אם מספר התלמידים קטן).
 ל- 10 תלמידים נדרש נפח של 250 מ"ל תמיסת סוכרוז 0.3M (לפריטים 15א*, 17 + 17א)
 * להכנת התמיסה למספר תלמידים גדול יותר, ראה בטבלת העזר להכנת תמיסות הסוכרוז
שלב א: הכנת 250 מ"ל תמיסת סוכרוז 0.3M
דרך א: ל- 75 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M (ראה פריט 15) הוסף מים מזוקקים עד לנפח של 250 מ"ל.
דרך ב: שקול 25.65 גרם סוכרוז. המס בכ- 100 מ"ל מים מזוקקים והשלם לנפח של 250 מ"ל.
שלב ב: הכנת מבחנה "0.3M" מפריט 15א - סמן 4 מבחנות "0.3M" והעבר לכל מבחנה 10 מ"ל תמיסה. מבחנות אלה יישארו על שולחן נפרד (בחדר המעבדה או בחדר ההכנה), והבוחן, על פי שיקול דעתו, ימסור אותן לתלמיד.
שלב ג: הוספת מתילן כחול לתמיסת הסוכרוז 0.3M
שקול 0.01 גרם מתילן כחול. הוסף ל- 200 מ"ל תמיסת סוכרוז **וערבב היטב**.

* **פריט 17 - רשום על המבחנות (מזכוכית או מפלסטיק) "0.3M לבעיה..." (בהתאם לבעיה: בעיה 1 או 2), והעבר לכל אחת מהן נפח תמיסת סוכרוז כחולה, על פי הרשום בטבלה. סגור את המבחנה בפקק או בפראפילם.**

* **פריט 17א - רשום על המבחנות "0.3M", והעבר לכל מבחנה כ- 10 מ"ל תמיסת סוכרוז כחולה. סגור את המבחנה בפקק או בפראפילם.**
 * אפשר להכין את התמיסה **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר. יש להוציא את המבחנות מהמקרר כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה. אם הצבע מתילן כחול אינו מפוזר באופן אחיד במבחנות, יש לטלטל את המבחנות לפני חלוקתן לתלמידים.
המבחנות מפריט 17א, המסומנות "0.3M", תישארנה על שולחן המורה, ותימסרנה לתלמיד על פי בקשתו.

פריט 18: מבחנה ובה תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.2M

* מומלץ להכין 200 מ"ל לפחות (גם אם מספר התלמידים קטן).
שלב א: הכנת 200 מ"ל תמיסת סוכרוז 0.2M
דרך א: ל- 40 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M (ראה פריט 15) הוסף 160 מ"ל מים מזוקקים.
דרך ב: שקול 13.68 גרם סוכרוז. המס בכ- 100 מ"ל מים מזוקקים והשלם לנפח של 200 מ"ל.
שלב ב: הוספת מתילן כחול לתמיסת הסוכרוז
שקול 0.01 גרם מתילן כחול. הוסף לתמיסת הסוכרוז **וערבב היטב**.
 * רשום על המבחנות (מזכוכית או מפלסטיק) "0.2M לבעיה..." (בהתאם לבעיה: בעיה 1 או 2), והעבר לכל אחת מהן נפח תמיסת סוכרוז כחולה, על פי הרשום בטבלה. סגור את המבחנה בפקק או בפראפילם.
 * אפשר להכין את התמיסה **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר. יש להוציא את המבחנות מהמקרר כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה. אם הצבע מתילן כחול אינו מפוזר באופן אחיד במבחנות, יש לטלטל את המבחנות לפני חלוקתן לתלמידים.

פריט 19: מבחנה ובה תמיסת סוכרוז כחולה בריכוז 0.05M

* מומלץ להכין 200 מ"ל לפחות (גם אם מספר התלמידים קטן).

שלב א: הכנת 200 מ"ל תמיסת סוכרוז 0.05M

דרך א: ל- 10 מ"ל תמיסת סוכרוז 1M (ראה פריט 15) הוסף 190 מ"ל מים מזוקקים.

דרך ב: שקול 3.42 גרם סוכרוז. המס בכ- 100 מ"ל מים מזוקקים והשלם לנפח של 200 מ"ל.

שלב ב: הוספת מתילן כחול לתמיסת הסוכרוז

שקול **0.01** גרם מתילן כחול. הוסף לתמיסת הסוכרוז וערבב היטב.

* רשום על המבחנות (מזכוכית או מפלסטיק) "0.05M לבעיה" (בהתאם לבעיה), והעבר לכל

אחת מהן נפח תמיסת סוכרוז כחולה, על פי הרשום בטבלה. סגור את המבחנה בפקק או

בפראפילם.

* אפשר להכין את התמיסה **יומיים** לפני הבחינה ולשמור במקרר. יש להוציא את המבחנות מהמקרר

כשעתיים - שלוש שעות לפני תחילת הבחינה. אם הצבע מתילן כחול אינו מפוזר באופן אחיד

במבחנות, יש לטלטל את המבחנות לפני חלוקתן לתלמידים.

פריט 20: נבטים של לוביה שהונבטו במשך 60 שעות (2 יממות + לילה)

הנחיות לתכנון ההנבטה בחושך ולביצועה:

* תכנן את ההנבטה מראש: בחר כלים מתאימים להנבטה וסמן אותם.

* **לנוחיותך:** באריזה של זרעי לוביה שמשקלה 50 גרם יש כ- 840 זרעים. כף לשימוש חד פעמי

מכילה כ-150 זרעי לוביה.

* יש להכין עוד כ-10% תוספת של נבטים כרזרבה לבעיה 1.

* בבוקר או בצהרי יום ראשון, ה- 6.5, השרה זרעי לוביה במי ברז, למשך הלילה.

* ביום שני בבוקר, ב- 7.5, שטוף את הזרעים במי ברז (**אל** תייבש אותם), והעבר אותם לכלי

המתאים להנבטה.

אפשרויות הנבטת הזרעים:

א. הנבטה בצנצנות זכוכית נקיות (כגון צנצנות ריבה או כל מאכל).

לדוגמה: בצנצנת בקוטר בסיס 7 ס"מ, בגובה 14 ס"מ ניתן להנביט כ- 150 זרעים. בצנצנת גדולה

יותר תוכל להגדיל את מספר הזרעים להנבטה באופן יחסי (וכן את כמות המים).

* העבר את הזרעים המותפחים לצנצנת. מספר הזרעים יהיה בהתאם לגודלה. לא יותר משכבת

זרעים אחת בכל כלי, כאשר הכלי מונח על צידו.

* הוסף 3-4 מ"ל מים לצנצנת, כסה את הפתח 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.

* ב- 8.5 (יום שלישי) שפוך את המים מהצנצנת, הוסף שוב מעט מים והחזר לארון חשוך כשהצנצנת

מונחת על צידה.

ב. הנבטה במגשי אלומיניום או בקופסאות פלסטיק גדולות. עומק המגש/הקופסה צריך להיות

לפחות 5 ס"מ.

* פרוש 3 שכבות של מגבות נייר או נייר סופג בתחתית הכלי. הרטב את מגבות הנייר כך שתהיינה

ספוגות היטב במים. שפוך את עודף המים שלא נספגו.

* פזר את הזרעים במגש/בקופסה בשכבה אחת.

* כסה בנייר אלומיניום או בניילון נצמד ושמור בארון חשוך.

* אם לא ניתן לשמור את כלי ההנבטה בארון חשוך יש לעטוף אותם בנייר אלומיניום.

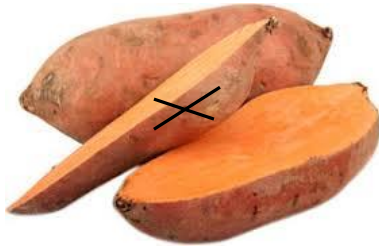
* יש לבדוק את לחות הנייר בכל יום. אם הוא מתייבש - להוסיף מעט מים ולכסות מחדש.

חלוקת הנבטים

* בבוקר הבחינה סלק את הזרעים שלא נבטו ואת הנבטים **שאורך השורשון שלהם** קצר מ- 1 ס"מ.

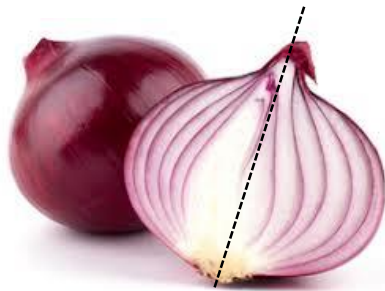
* העבר לכל צלחת לשימוש חד-פעמי כ- 50 נבטים (11 - 12 גרם).

הנבטים צריכים להיות מכוסים בנייר אלומיניום (או בארון חשוך) עד לתחילת הבחינה.



פריט 21: חצי שורש בטטה

- * יש לחתוך את הבטטות בבוקר הבחינה.
- * יש לבחור בבטטות בינוניות או גדולות, באורך 10 ס"מ לפחות ובקוטר 8 ס"מ לפחות.
- * חתוך את הבטטה לאורך (ראה צילום). שים לב: החלק המסומן ב-X קטן מדי, והנח חצי בטטה בצלחת לשימוש חד-פעמי. אם בבטטה יש הרבה חללי אוויר, בחר בבטטה אחרת.
- * יש להכין זרבה של חצאי בטטות (בנוסף למגשים הרזרבים).
- * אם לא הצלחתם למצוא בטטות בגודל הנדרש אלא קטנות יותר, אין לחצות אותן. יש לחתוך פרוסה דקה לאורך הבטטה, כך שהבטטה תהיה יציבה כשהיא על צידה החתוך.



פריט 22: רבע בצל סגול

- * יש לחתוך את הבצלים בבוקר הבחינה.
- * יש לבחור בבצלים טריים בקוטר של כ- 6 ס"מ.
- * חתוך את הבצל לאורכו וכל מחצית לחתוך שוב לאורכה (ראה צילום).
- * הכנס כל רבע בצל לשקית ניילון והנח בצלחת לשימוש חד-פעמי.
- * יש להכין זרבה של רבעי בצל (בנוסף למגשים הרזרבים).

פריט 23: ציוד לעבודה במיקרוסקופ

- * מיקרוסקופ תקין, ובו לפחות שני אובייקטיבים: להגדלה קטנה (4X, 5X או 10X) ולהגדלה בינונית (20X או 40X)
- * מנורה תקינה למיקרוסקופ (מחוברת למיקרוסקופ או נפרדת)
- * כ-3 זכוכיות נושאות וכ-3 זכוכיות מכסה
- * 5 פיסות נייר סופג (נייר סינון)
- * בקבוקון עם טפי ובו כ- 10 מ"ל מים מזוקקים
- * מלקטת

אם אין מספיק מיקרוסקופים לנבחנים בבעיה 3, מקם את המיקרוסקופ במעבדה כך ששני נבחנים יוכלו להשתמש בו **בזה אחר זה**. במקרה זה, הוסף לציוד המיקרוסקופ עוד 3 זכוכיות נושאות וזכוכיות מכסות.

פריט 24: זוג כפפות לשימוש חד פעמי

- * הכן פתקים (כמספר הנבחנים) ורשום בהם: *רצוי להשתמש בכפפות כאשר עובדים עם התמיסות הכחולות*.
- * הנח פתק על כל זוג כפפות

רשימת פריטים לכל נבחן בבעיות 4, 5, 6

מספר פריט	תיאור הפריט	בעיה 4	בעיה 5	בעיה 6
*25	עלי ומכתש	+	+	+
26	סכין לשימוש חד פעמי	+	+	+
27	צלחת לשימוש חד פעמי, שטוחה, בקוטר פנימי של כ- 15 ס"מ	+	+	+
28	כפית לשימוש חד פעמי או סכין ממתכת	+	+	+
29	מבחנות זכוכית (בגובה של כ- 15 ס"מ ובקוטר של כ- 16 ס"מ) + כן למבחנות	8	10	11
30	משפך מפלסטיק או מזכוכית, שקוטר 5 – 8 ס"מ	+	+	+
31	פיסת גזה בגודל 10 x 10 ס"מ (8 שכבות)	+	+	+
*32	שתי כוסות קרטון גדולות חד פעמיות (לשתייה חמה) זו בתוך זו, הכוס החיצונית מסומנת "אמבט 1"	+	+	+
*33	כוס כימית או כלי שקוף מזכוכית, בנפח 250 - 400 מ"ל, מסומן "אמבט 2"	+	+	+
*34	מים קרים. בתחילת הבחינה יועברו לאמבט 2.	+	+	+
*35	פיפטות בנפח של 1 מ"ל + פרופיטה מתאימה (כחולה)	3	4	5
*36	פיפטות בנפח של 10 מ"ל + פרופיטה מתאימה (ירוקה)	1	2	2
*37	פיטה בנפח 5 מ"ל + פרופיטה מתאימה (ירוקה)	1	-	-
*38	משורה קטנה בנפח 10 - 25 מ"ל	+	+	+
*39	7 מקלוני pH בקופסה ובה מפתח הצבעים	-	+	-
40	מלקטת (פיצטה)	-	+	-
41	מד טמפרטורה (תרמומטר)	+	+	+
42	פיפטות פסטר לשימוש חד פעמי מפלסטיק בנפח של 1 מ"ל	-	-	4
*43	2 מ"ל תמיסת טריפסין 1% במבחנה מסומנת "טריפסין"	+	+	+
*44	פיסת אננס במשקל של כ- 10 גרם בצלחת (פריט 27)	+	+	+
*45	כ- 100 מ"ל מים מזוקקים בכלי המסומן "מים מזוקקים"	+	+	+
*46	5 קוביות קרח (יחולקו לפי בקשת התלמיד)	+	+	+
*47	כ- 25 מ"ל תמיסת ג'לטין בריכוז 5% בכלי זכוכית בנפח 50 – 100 מ"ל, בגודל המאפשר הכנסתו לכוס הקרטון (פריט 32)	+	+	+
*48	כ- 5 מ"ל תמיסת נחושת גופרתית CuSO ₄ בריכוז 2% בבקבוקן עם טפי	-	-	+
*49	כ- 5 מ"ל תמיסת חומצה מלחית HCl בריכוז 0.1M בבקבוקן עם טפי	-	+	-
*50	כ- 5 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן NaOH בריכוז 0.1M בבקבוקן עם טפי	-	+	-
*51	כ- 5 מ"ל מים מזוקקים בבקבוקן עם טפי	-	+	-

פריט 25: עלי ומכתש



קוטר המכתש בין 7 – 11 ס"מ.
אם אין ברשותך מספיק מכתשים, אפשר לתת עלי ומכתש לכל שני נבחנים, לשטוף לאחר השימוש ולנגב, ולבקש מהבוחן שיעביר את המכתש מתלמיד אחד לאחר.

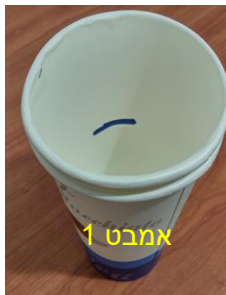
פריט 32: שתי כוסות חד פעמיות לשתייה חמה נתונות זו בתוך זו.

* בחר בכוסות גדולות לשימוש חד פעמי לשתייה חמה, בגובה 11 – 13 ס"מ, קוטר פתח הכוס 7 ס"מ לפחות.

* הכנס כוס אחת בתוך האחרת.

* רשום בצורה בולטת על גבי הכוס החיצונית "אמבט 1".

* סמן בתוך הכוס הפנימית קו בגובה 4 ס"מ מתחתית הכוס.



אין להשתמש באמבט מים מרכזי בשעת הבחינה.

פריטים 33+34: כלי בנפח 250 - 400 מ"ל ומים קרים

אפשר להשתמש בכוס כימית או בכלי מזכוכית שקוף ויציב בנפח 250 - 400 מ"ל שניתן להכניס לתוכו 5 מבחנות רגילות.

* גובה הכלי צריך להיות בין 11 ס"מ לבין 14 ס"מ.

* אין להשתמש בכלים רחבים מדי, שבהם המבחנות עלולות להתהפך כאשר באמבט יש מים.

* אין להשתמש באמבט מים מרכזי בשעת הבחינה.

* סמן על הכלי "אמבט 2".

* יש למדוד ולסמן על הכלי באמצעות עט שאינו נמחק במים קו ברור בגובה של 4 ס"מ מתחתית הכלי.

* **יום לפני הבחינה יש להכין מספר בקבוקים של מים קרים במקרר. חשבו את כמות המים לפי 200 מ"ל לתלמיד.**

* עם תחילת הבחינה יש להוסיף מים קרים עד לגובה הקו המסומן.

פריטים 35 – 37: פרופיפטות

פרופיפטה ירוקה מתאימה לפיפטה של 10 או 5 מ"ל.

פרופיפטה כחולה מתאימה לפיפטה של 1 או 2 מ"ל.

לתשומת לבכם:

כשפרופיפטה מתייבשת, 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.

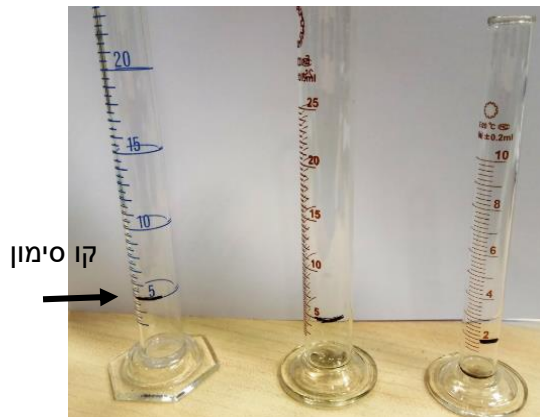
לפיכך, בזמן הכנת הציוד לבחינה, יש לבדוק את הפרופיפטות ולתת לנבחנים רק פרופיפטות תקינות.



פריט 38: משורה קטנה

ניתן להשתמש במשורות בנפחים של 10 עד 25 מ"ל. השנתות במשורה צריכים להיות במרווחים של 0.5 מ"ל לכל היותר.

* סמן על גבי המשורה בעזרת טוש לא מחיק את קו הכיול הראשון בו מצוינת סיפורה, ראה תמונה.



פריט 39: מקלונים לבדיקת דרגת pH בטווח 0 - 14

אין להשתמש בגלילי נייר לבדיקת pH.

אין להשתמש במקלונים שתאריך התפוגה שלהם פג. ראו [הנחיות לבדיקת תאריך התפוגה של המקלונים](#).

* יש לצרף סקלה (מפתח צבעים) לקריאה של דרגת ה-pH.

* אם אין די סקלות לכל התלמידים, הבוחן יכול להעביר אותן בין התלמידים.

* אין להשתמש בצילום של הסקלה.

פריט 43: תמיסת האנזים טריפסין 1% במבחנה מסומנת "טריפסין"

* המס 1 גר' טריפסין ב- 100 מ"ל מים מזוקקים בטמפרטורת החדר, ערבב במשך מספר דקות.

* העבר **2** מ"ל תמיסת טריפסין למבחנה המסומנת "טריפסין" ופקוק את המבחנה. הנח אותה בכך המבחנות.

* ניתן להכין יום לפני הבחינה ולשמור במקרר.

פריט 44: פיסת אננס במשקל של כ- 10 גרם

ניתן לקנות אננס טרי או אננס קפוא במרכולים.

אננס קפוא - נמצא בדרך כלל בסמיכות לירקות הקפואים או בסמיכות לבצקים קפואים. המוצר קיים בחבילות של 300 גר' חתוך לפיסות ומספיק לכ- 20 תלמידים.

אננס קפוא קיים גם באריזה של חצאי אננס במשקל 1 ק"ג המספיקה לכ- 70 תלמידים.

יש לשמור את האננס בהקפאה.

יום לפני הבחינה יש להפשיר את האננס ולחתוך ולשקול פיסות במשקל של כ- 10 גר' לתלמיד (9.5 גרם עד 10.5 גרם).

את פיסות האננס יש להכניס לשקית ולשמור בקירור עד למועד הבחינה. לקראת תחילת הבחינה יש להניח את פיסות האננס כולל הנוזל על צלחת (פריט 27).

אננס טרי – יום לפני הבחינה יש לקלף ולחתוך לכל תלמיד פיסה במשקל של כ- 10 גר' לתלמיד (9.5 גרם עד 10.5 גרם). את פיסות האננס יש להכניס לשקית ולשמור בקירור עד למועד הבחינה.

לקראת תחילת הבחינה יש להניח את פיסות האננס, כולל הנוזל, על צלחת (פריט 27).

* אפשר לקנות מראש אננס טרי, לקלף ולחתוך לפיסות במשקל של כ- 10 גרם לתלמיד, להכניס

לשקיות ולהקפיא. בבוקר הבחינה יש להפשיר את האננס ולשמור את השקיות בקירור עד לתחילת

הבחינה. לקראת תחילת הבחינה יש להניח את פיסות האננס, כולל הנוזל, על צלחת (פריט 27).

לא ניתן להשתמש באננס מקופסאות שימורים.

שים לב: לבעיה 5 בלבד יש לבצע תיקון של דרגת החומציות של המים לפני הניסוי, כך שדרגת ה- pH של המים תהיה 6-7. יש לבדוק את דרגת ה- pH של המים לפני החלוקה לנבחנים. אין להשתמש במים שדרגת ה- pH שלהם גבוהה מ-7 או נמוכה מ-6. מומלץ לבדוק את דרגת ה- pH של המים יום לפני הבחינה באמצעות פנול-אדום ולא להסתפק במקלונים לבדיקת דרגת ה- pH: ל- 5 מ"ל מים הוסף 2 טיפות של פנול אדום. צבע התמיסה בנוכחות פנול אדום צריך להיות צהוב או צהוב-כתום. אם דרגת ה- pH של המים המזוקקים גבוהה מ-7, אפשר להשתמש במי ברז. אם גם מי ברז לא מתאימים, יש לתקן את המים המזוקקים על פי הרשום בקובץ **"חשיבות בדיקת ה-pH של המים"** בסעיף 2 שנמצא באתר מרכז הפיתוח ותמיכה. **המים המזוקקים המתוקנים מיועדים לפריטים 45 ו-51.** מומלץ להכין מראש כמות מספיקה לשני הפריטים.



פריט 46: קוביות קרח לפי בקשת התלמיד

יש להכין מבעוד מועד קוביות קרח. חשבו לפי 10 קוביות לתלמיד.

- * ניתן להקפיא מים בשקיות קרח או בתבניות המיועדות לכך. הוראות להכנת קוביות הקרח רשומות בגב האריזה.
- * אם קוביות הקרח הוכנו בשקיות, יש לגזור כל זוג קוביות קרח עם השקית, וזאת על מנת להקל את הכנסת הקוביות לתוך אמבט המים.
- * על פי בקשת התלמיד, יש להוציא **5 קוביות קרח מהמקפיא ולשים באמבט 2 שעל שולחן התלמיד.** **בהמשך ניתן להוסיף 2-3 קוביות קרח על פי בקשתו.**
- * אם מספר התלמידים שלכם גדול אפשר לקנות בתחנות הדלק שקיות קרח גדולות.

פריט 47: תמיסת ג'לטין בריכוז 5%

* ל- 12.5 גרם ג'לטין הוסף מים מזוקקים עד לנפח 250 מ"ל.

* העבר את התמיסה לארלנמאייר, הוסף בוחש מגנטי וחמם את התמיסה על פלטה חשמלית עד לטמפרטורה **מקסימלית של 50°C**. (אם אין בוחש מגנטי – יש לחמם את התמיסה תוך כדי בחישה מתמדת)

* פקוק את הכלי ושמור במקרר.

* ניתן להכין את התמיסה יומיים לפני הבחינה

* הכן כוסות כימיות או ארלנמאירים בנפח **50 - 100 מ"ל** כמספר הנבחנים.

שים לב: קוטר הכלי צריך להיות קטן מקוטר אמבט 1 כך שאפשר יהיה להכניסו לאמבט 1 (פריט 32).

* רשום על הכלים "ג'לטין".

* ביום הבחינה יש להוציא מהמקרר את תמיסת הג'לטין ולטבול את הכלי באמבט בטמפרטורה **40°C - 50°C** עד להמסת הג'לטין.

* אם נפח הכלי שבו מחלקים את הג'לטין הוא 50 מ"ל, אפשר להעביר אליו רק 20 מ"ל ג'לטין.

* אם נפח הכלי שבו מחלקים את הג'לטין הוא יותר מ-50 מ"ל, צריך להעביר אליו 25 מ"ל ג'לטין.

פריט 48: בקבוקון טפי ובו כ- 5 מ"ל תמיסת נחושת גופרתית CuSO_4 בריכוז 2%

- * המס ב- 0.5 ליטר מים מזוקקים 10 גרם נחושת גופרתית CuSO_4 (לא ממוימת).
- * אם ברשותך נחושת גופרתית ממוימת $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ יש להמס 15.6 גרם ב- 0.5 ליטר.
- * אפשר להכין 4-3 ימים לפני מועד הבחינה.
- * **אם מספר התלמידים נמוך, אפשר לשקול כמויות קטנות יותר.**
- * יש לחלק לכל נבחן כ- 5 מ"ל תמיסה בבקבוקי טפי מסומנים "נחושת גופרתית 2%".
- שים לב:** על פי הוראות הבטיחות **אסור** לפנות את תמיסת הנחושת הגופרתית אל מערכת הביוב ואין לשפוך אותה לכיור. עם סיום הניסוי. יש לאסוף מהשולחנות את המבחנות שבהן תמיסת נחושת גופרתית ולהעביר את כל התמיסות למיכל לפינוי כימיקלים.

פריט 49: בקבוקון טפי ובו כ- 5 מ"ל תמיסת HCl בריכוז 0.1M

- יש להכין תמיסת HCl טרייה.
- הכנת תמיסת אֵם בריכוז 1M:**
- ל- 80 מ"ל מים מזוקקים הוסף 9.8 מ"ל חומצה מרוכזת (32%). הוסף מים להשלמת הנפח ל- 100 מ"ל תמיסה. **שים לב - הוסף חומצה למים ולא להיפך.**
- (אם ריכוז החומצה הוא 36-38% יש להוסיף 8.3 מ"ל חומצה לאותו נפח של מים מזוקקים).
- הכנת תמיסה בריכוז 0.1M:** ל- 90 מ"ל מים מזוקקים הוסף 10 מ"ל תמיסה בריכוז 1M.
- * העבר כ- 5 מ"ל תמיסה לבקבוקון טפי ורשום עליו "חומצה מלחית HCl , זהירות חומצה"
- * אפשר להכין את התמיסה המהולה 3-4 ימים לפני הבחינה. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 50: בקבוקון טפי ובו כ- 5 מ"ל תמיסת NaOH בריכוז 0.1M

- * המס 1 גרם NaOH ב- 250 מ"ל מים וערבב.
- * העבר כ- 5 מ"ל תמיסת בסיס הנתרן 0.1M לבקבוקון עם טפי, וסמן את הבקבוקון: "בסיס הנתרן NaOH , זהירות בסיס"
- * אפשר להכין את התמיסה 3-4 ימים לפני הבחינה. אין צורך לשמור בקירור.

פריט 51: בקבוקון טפי ובו כ- 5 מ"ל מים מזוקקים.

- * יש להשתמש במים מזוקקים "מתוקנים" לפי הפרוט בפריט 45.
- * יש לסמן את הבקבוקונים "מים מזוקקים".

ב ה צ ל ח ה !!