

עדכון רשימת כלים וחומרים, בחינת בגרות 5 יח"ל תשע"ה, בעיה 1

עדכון: 1.2.17

לידיעת המורים שיבחרו לבצע ניסוי זה עם תלמידיהם ולנוחות הליבורנטים, הכנסנו שינויים במסמך "דף הנחיות לליבורנט 5 יח"ל תשע"ה" (רשימת הפריטים והערות להם) שהתפרסם לקראת בחינת בגרות באותה שנה. **בכל הנוגע לבעיה 1, המסמך המעודכן הזה נועד להחליף את המסמך המקורי.**

במסמך זה כללנו הערות שנוספו בתקופת ההכנה לבחינה וכן הנחיות שהן חשובות במיוחד באותם בתי ספר שאצלם המים בדרגת pH שאינה מתאימה לביצוע ניסויים מסוימים. מומלץ מאד לקרוא גם את המסמך "[חשיבות בדיקת pH של המים](#)" שבו יש הסבר מפורט בכל הנוגע לבעיה של דרגת ה-pH במים וחשיבותה בביצוע ניסויים.

רשימת הפריטים הנדרשים לבעיה לפריטים המסומנים בכוכבית (*) יש הסבר / פירוט ברשימת ההערות

מספר הפריט	תיאור הפריט
1*	9 מבחנות רגילות + שני כנים למבחנות
2*	מכתש + עלי
3*	משפך קטן / בינוני
4	פיסת גזה (8 שכבות) בגודל כ- 10X10 ס"מ כל שכבה
5	בקבוק ארלנמייר בנפח של 100 - 250 מ"ל אז: בקבוק זכוכית בנפח דומה שניתן להכניס אליו פיטה של 5 מ"ל וגם את פיית המשפך.
6*	2 פיטות בנפח של 5 מ"ל + פרופיטה מתאימה
7*	3 פיטות פסטר מזכוכית ארוכות + טפטף (או החלופות המפורטות בהערה לסעיף זה)
8*	כלי ובו מים מזוקקים בנפח 50 מ"ל (בדיוק), פקוק ומסומן "מים להכנת מיצוי".
9 *	מבחנה רגילה ובה כ- 5 מ"ל מים מזוקקים, פקוקה ומסומנת "מים מזוקקים". ראה הערה בפריט 7
10*	מבחנה רגילה ובה כ- 2 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום בריכוז 0.1% , פקוקה ומסומנת "בסיס האמוניום - זהירות". ראה הערה בפריט 7
11*	מבחנה רגילה ובה כ- 15 מ"ל מיצוי כרוב סגול, פקוקה ומסומנת "מיצוי כרוב".
12*	מבחנה רגילה ובה כ- 2 מ"ל תמיסת אוראה בריכוז 0.2% , פקוקה ומסומנת "אוראה". ראה הערה בפריט 7
*13	5 זרעי סויה מותפחים בצלחת פטרי עם מכסה ומסומנת "זרעי סויה מותפחים".

14	פריטים נוספים: עט לרישום על זכוכית / מרקר עמיד במים, כלי פסולת בנפח של כ- 250 מ"ל, שעון בדיוק של דקות
----	--

הערות לפריטים:

פריט 1: מבחנות רגילות + שני כנים למבחנות

מבחנות רגילות, בקוטר כ- 15 מ"מ, ובאורך כ- 14.5 ס"מ.
* אם אין ברשותך שני כנים מתאימים למבחנות, תוכל להכין לכל תלמיד כן אחד ולהוסיף כוס כימית או כלי אחר העשוי פלסטיק ומאפשר הכנסת מבחנות. בכלי זה תכניס את המבחנות בפריטים 9 - 12.
אין להשתמש למטרה זו בכוס לשימוש חד פעמי מפלסטיק או קרטון.

פריט 2: עלי + מכתש

מכתש בנפח של כ- 70 מ"ל (לפחות), קוטר המכתש 7.5 ס"מ לפחות.



פריט 3: משפך קטן / בינוני

מפלסטיק או מזכוכית, בקוטר כ- 6.5 ס"מ (בטווח שבין 5 – 8 ס"מ).

פריט 6: פיפטה בנפח 5 מ"ל

אפשר להשתמש בפיפטה מזכוכית או בפיפטה מכילת לשימוש חד פעמי (מפלסטיק), בנפח הנדרש.
יש לצרף פרופיפטה ירוקה (פיפטור) המתאימה לפיפטה של 5 מ"ל.



לתשומת לבכם:

כשפרופיפטה מתיישנת, 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 לכל ניסוי, יש לבדוק את הפרופיפטות ולתת לתלמידים רק פרופיפטות תקינות.

פריט 7: פיפטות פסטר מזכוכית ארוכות + טפטף

פיפטות פסטר שהחלק הדק (הנימי) שלהן באורך כ- 9 - 13 ס"מ.
אורך הפיפטה הכולל (ללא הטפטף) צריך להיות ארוך יותר ב- 2 ס"מ (לפחות) מאורך המבחנה.
חלופות (אפשרויות אחרות):

- א. פיפטות פסטר מזכוכית שהחלק הדק (הנימי) שלהן כ- 4-5 ס"מ + טפטף
- ב. פיפטות פסטר מפלסטיק (לשימוש חד פעמי) בנפח 1 מ"ל.

הערה:

אם משתמשים במקום בפיפטות פסטר ארוכות באחת מהחלופות (א, ב), **חייבים** לתת לתלמידים את הנוזלים שבפריטים 9, 10, 12 במבחנות **קטנות** שאלה ממדיהן: אורך כ- 10 ס"מ וקוטר פנימי כ- 1.2 – 1.4 ס"מ.

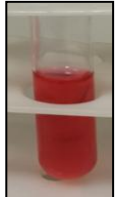
פריט 8: מים להכנת מיצוי

בסעיפים א – ב בפריט זה יש הנחיות לביצוע בדיקות מים עם תמיסת פנול אדום בריכוז 0.1% (המס 0.1 גרם פנול אדום במים מזוקקים עד לקבלת תמיסה בנפח 100 מ"ל. ערבב היטב).

את הבדיקות יש לבצע במועד סמוך לביצוע הניסוי.

בסעיף ג מפורטות דרכים אפשריות להכנת מים מתוקנים מתאימים לניסוי, ובסעיפים ד – ה הוראות לשימוש במים אלו לניסוי.

שים לב: יש לעבוד על פי סדר ההנחיות. יתכן שלא תצטרך לבצע את כל השלבים.



תמונה 2



תמונה 1

א. את המים המזוקקים שברשותך יש לבדוק כך:
ל- 5 מ"ל מים מזוקקים הוסף 2 טיפות של תמיסת פנול אדום.
אם צבע התמיסה צהוב-כתום או צהוב (דומה לצבעים שבתמונה 1), **המים מתאימים לניסוי** ועליך לעבור ישירות לסעיף ד בהמשך.

אם צבע התמיסה הוא אדום-ורוד (דומה לזה שבתמונה 2),
דרגת ה-pH של המים היא בסיסית חלשה והמים **אינם מתאימים** לביצוע הניסוי.
עליך לפעול על פי ההנחיות בסעיף ב.

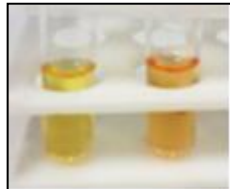
ב. חזור על הנחיות הבדיקה שבסעיף א עם מי ברז. אם צבע התמיסה צהוב- כתום או צהוב (דומה לצבעים שבתמונה 1), **המים מתאימים לניסוי** ועליך לעבור ישירות לסעיף ד.
אם צבע התמיסה אדום-ורוד (דומה לזה שבתמונה 2), המים **אינם מתאימים** לביצוע הניסוי.
עליך לפעול על פי ההנחיות שבסעיף ג.

ג. יש להכין "**מים מתוקנים מתאימים**" ממים מינרלים הנמכרים בבקבוקים סגורים ומיועדים לשתייה (כגון תוצרת נביעות, מי עדן, סאן בנדטו). דרגת pH של מים אלה היא בסיסית חלשה, ועליך ל"תקנה" כך שתהיה ניטרלית או חומצית חלשה (אין להשתמש במים מינרליים שמקורם במעיינות באזור עין גדי בגלל שהם בסיסיים יותר).

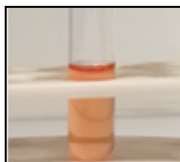
את התיקון של המים אפשר לבצע על פי אחת מבין שתי האפשרויות I, II,
(צבע התמיסה המתאים הוא צהוב או כתום כמו בתמונה 3 או בתמונה 4):
אפשרות I:

באמצעות פיפטת פסטר הוסף ל-150 מ"ל מים מינרליים 1 טיפה של חומצה אצטית מרוכזת (**שימו לב: חובה לעבדו במנדף**).
- הוצא דגימה של 5 מ"ל "מים מתוקנים".
- הוסף לדגימת המים 2 טיפות פנול אדום.
אם התקבל הצבע הרצוי, צהוב או צהוב – כתום,
המים המתוקנים מתאימים לניסוי ועליך לעבור לסעיף ד.
אפשרות II:

עבוד על פי ההנחיות כמפורט באפשרות I לעיל,
במקום להוסיף חומצה אצטית, הוסף באמצעות פיפטת פסטר 4 טיפות של HCl 1M. אם התקבל הצבע הרצוי, צהוב או צהוב-כתום,
המים המתוקנים מתאימים לניסוי ועליך לעבור לסעיף ד.



תמונה 3: מים בתוספת פנול אדום (מימין "מים מתוקנים מתאימים" עם חומצה אצטית, משמאל מים מזוקקים)



תמונה 4: מים בתוספת פנול אדום ("מים מתוקנים מתאימים" עם HCl)

- ד. העבר (בדיוק) 50 מ"ל מים מתאימים לניסוי (מים מזוקקים או מי ברז או מים מתוקנים מתאימים) לכלי המסומן "מים להכנת מיצוי". פקוק את הכלי.
- ה. לתשומת לבך:
אם המים המזוקקים וגם מי הברז העומדים לרשותך הם בסיסיים (צבע פנול אדום הוא אדום – ורוד, דומה לצבע בתמונה 2), והיה עליך להכין "מים מתוקנים מתאימים לניסוי":
(1) חשב מהו הנפח הכללי של מים מתוקנים מתאימים שנדרש לניסוי.
(2) **בפריט 11 (מיצוי כרוב) תשתמש במים מינרלים אך את התיקון תבצע רק אחרי ההרתחה והקרור של המים (ראה התייחסות בפריט).**
(3) בפריטים 9, 10, 12 אפשר להשתמש במים מזוקקים מבלי להתחשב בדרגת pH של מים אלה.

פריט 9: מבחנה ובה כ- 5 מ"ל מי מזוקקים

בפריט זה אפשר להשתמש במים מזוקקים מבלי להתחשב בדרגת pH של מים אלה.

פריט 10: תמיסת בסיס האמוניום בריכוז 0.1% במבחנה מסומנת "בסיס האמוניום"

בפריט זה אפשר להשתמש במים מזוקקים מבלי להתחשב בדרגת pH של מים אלה. על פי הוראות הבטיחות הכנת התמיסה חייבת להתבצע במנדף.

- א. אופן ההכנה של תמיסת אמוניום בריכוז 1% מתמיסה (מקורית) שריכוזה 25%:
לקבלת תמיסה בריכוז 1% העבר למשורה או לבקבוק מדידה 1 מ"ל תמיסת בסיס האמוניום (NH₄OH) שריכוזה 25% והוסף מים מזוקקים עד לנפח סופי של 25 מ"ל.
- אם ריכוז בסיס האמוניום הוא 28% או 30% - מהל 1 מ"ל של התמיסה עד לנפח של 28 מ"ל או 30 מ"ל בהתאמה.

אם ברשותך תמיסת בסיס האמוניום שריכוזה בטווח 25% - 28% או בטווח 24% - 27% ניתן להתייחס לריכוז תמיסה זו כ- 25% ולמהול אותה על פי ההוראות בסעיף זה.

- ב. לקבלת תמיסה בריכוז 0.1% מהל פי 10 את התמיסה שקיבלת בסעיף א. עשה זאת כך: העבר 2 מ"ל מהתמיסה שהכנת על פי ההוראות בסעיף א, והשלם באמצעות מים מזוקקים לקבלת נפח סופי של 20 מ"ל.

- ג. רשום על מבחנה "בסיס האמוניום - זהירות", העבר 2 מ"ל תמיסה בריכוז 0.1% למבחנה ופקוק היטב את המבחנה. חשוב להשתמש בפקק גומי ולא בנייר פרפילם.

- ד. אפשר להכין את התמיסה יום לפני ביצוע הניסוי.

- ה. שים לב, לאחר שהתלמידים יעברו לחלק ב של הניסוי, יש לפקוק את כל המבחנות ולאסוף אותן מהמגשים.

מטעמי זהירות ועל פי הנחיות חוזר הבטיחות לגבי השימוש בתמיסת בסיס האמוניום: יש לבקש מהמורה שיברר לפני ביצוע הניסוי האם יש תלמידים שמשתמשים במשאפים. בשעת ביצוע הניסוי תלמידים אלה לא יטפטפו בעצמם את תמיסת בסיס האמוניום (סעיף ה בבעיה). המורה יוכל לעשות זאת עבורם (סעיף ה בבעיה 1).

פריט 11: מיצוי כרוב סגול במבחנה מסומנת "מיצוי כרוב".

אופן הכנת המיצוי:

- א. חתוך כרבע ראש כרוב סגול. הסר עלים פגומים או יבשים. הסר מהרקמה רק עורקים גדולים. שקול 60 גרם עלי כרוב. באמצעות סכין קצוץ אותו היטב.
- ב. העבר את הכרוב הקצוץ לכוס כימית, ועבוד על פי אחת מהאפשרויות (I) או (II):
 - א. אם המים המזוקקים או מי ברז שברשותך מתאימים לניסוי (מעט חומציים) הוסף 120 מ"ל מים וחמם עד לרתיחה. המשך לבשל את הכרוב במים הרותחים במשך כ- 10 דקות.
 - א. אם בפריט 8 הכנת מים מתוקנים שמתאימים לניסוי, בסעיף זה השתמש **במים מינרלים (לא מתוקנים)**, הוסף 120 מ"ל מים אלה וחמם עד לרתיחה. המשך לבשל את הכרוב במים הרותחים במשך כ- 10 דקות.
- ג. קרר את המיצוי. הנח משפך גדול על פיית בקבוק ורפד אותו בשתי פיסות גזה (בכל פיסה 8 שכבות). סנן את המיצוי וסחט היטב את הגזה.
- ד. בדרך זו תקבל כ- 100 מ"ל מיצוי. אם קיבלת **נפח** קטן מ 100 מ"ל, הוסף מים שבהם השתמשת בסעיף ב (מים מזוקקים או מי ברז) עד לנפח של 100 מ"ל. הנוזל שיתקבל בכוס יהיה בצבע סגול כהה.

הערה: אם בסעיף ב השתמשת במים מינרלים (לא מתוקנים), בצע את סעיף ד על פי הוראות אלה:

* להשלמת הנפח הנדרשת בסעיף זה השתמש במים מינרלים (לא מתוקנים).

* כדי לתקן את דרגת ה-pH של מיצוי כרוב יש להוסיף 4 טיפות HCl בריכוז 1M או 1 טיפה של חומצה אצטית מרוכזת

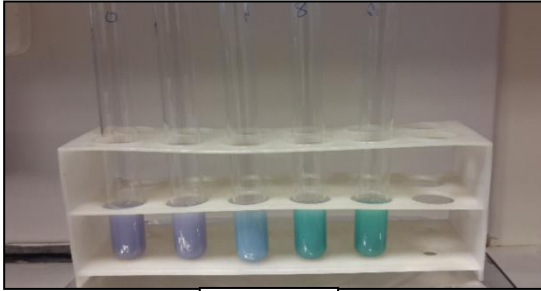
(שימו לב: חובה לעבוד במנדף), לכל 150 מ"ל מיצוי כרוב.

אם צבע מיצוי הכרוב עדיין אינו סגול, אפשר להוסיף עוד טיפה של חומצה. **(שים לב: חשוב לבצע את תיקון ה-pH של המים המינרלים רק לאחר ההרתחה והקרור).**
- ה. רשום על מבחנה "מיצוי כרוב". העבר אליה 15 מ"ל מיצוי ופקוק את המבחנה. שמור את המיצוי במקרר.
- ו. אפשר להכין את המיצוי יום לפני ביצוע הניסוי ולשמור אותו במקרר. חשוב להוציא את המבחנות מהמקרר כמה שעות לפני ביצוע הניסוי.
- ז. **מומלץ** שיום לפני ביצוע הניסוי על ידי התלמידים הלבורנט יכין סולם צבעים ע"פ ההנחיות בעמוד 3 שבטופס בחינת הבגרות. התוצאות הצפויות רשומות בטבלה.

מבחנה מסומנת	צבע התמיסה במבחנה
0	סגול
1	סגול בהיר
4	כחול בהיר / תכלת
8	כחול ירוק
12	ירוק כהה

הערות כלליות:

1. אם הצבע שהתקבל במבחנה "1" אינו סגול אלא כחול, יש להוסיף לכלי שבו מיצוי הכרוב (לא למבחנה שמיועדת לכל תלמיד) 1 טיפה או 2 טיפות של חומצה (לדוגמה 0.5M HCl), ולוודא שהתקבל צבע סגול.
2. אם הצבע במבחנה "12" אינו ירוק, יש להוסיף למבחנה טיפה אחר טיפה של בסיס האמוניום עד לקבלת צבע ירוק ולהקפיד לספור ולרשום את מספר הטיפות שמוסיפים. יש להנחות את התלמידים שיתקנו וירשמו בטופס במקום מבחנה "12" את מספר הטיפות שנמצא בבדיקה שלכם (יש לשנות בהתאם גם את המספר שירשמו על המבחנה וגם את מספר הטיפות שיטפטפו אליה).



תמונה 5

- ח. בתמונה 5 ניתן לראות את הצבעים שצפויים להתקבל במבחנות (בצד שמאל מבחנה המסומנת "0" וכן הלאה). במהלך העבודה, בהתאם להנחיות בטופס הבחינה, התלמידים יכינו בעצמם סולם צבעים, וישוו אליו את תוצאות הניסוי. גם אם התלמיד לא יקבל במבחנות סולם הצבעים את כל גווני הביניים, יוכל להמשיך בעבודתו.

- ט. תכנן את כמויות הכרוב הדרושות להכנת הנפח הדרוש לתלמידך.

פריט 12: תמיסת אוראה בריכוז 0.2%

- בפריט זה אפשר להשתמש במים מזוקקים מבלי להתחשב בדרגת pH של מים אלה.
- א. שקול 0.2 גרם אוראה. העבר לבקבוק מדידה או משורה והוסף מים מזוקקים עד לקבלת 100 מ"ל תמיסה. ערבב היטב את התמיסה. או: העבר 0.5 גרם אוראה לבקבוק מדידה או משורה והוסף מים מזוקקים עד לנפח סופי של 250 מ"ל. ערבב היטב את התמיסה.
 - ב. רשום על מבחנה "אוראה" והעבר למבחנה נפח אוראה על פי המפורט בטבלה. פקוק את המבחנה ושמור את התמיסה במקרר.
 - ג. אפשר להכין את התמיסה יום לפני ביצוע הניסוי ולהוציא את המבחנות מהמקרר כמה שעות לפני העבודה בפועל.

פריט 13: זרעי סויה מותפחים

דרך הכנת הזרעים המותפחים:

- א. בשקית שקיבלת ממרכז התמיכה והפיתוח בבר אילן יש כ- 20 גרם זרעי סויה . 20 גרם זרעים הם כ- 110 זרעים. כמות זו צריכה להספיק ל 15 תלמידים (כולל רזרבה).
- ב. כ- 24 שעות לפני ביצוע הניסוי, העבר את הזרעים לכלי עמוק, והוסף מי ברז כך שיכסו את הזרעים. אם לאחר כמה שעות של השריה המים כבר אינם מכסים את הזרעים, הוסף עוד מי ברז לכלי. אין צורך לשמור במקרר את הכלי עם הזרעים המושרים. רשום על מכסה צלחת פטרי קטנה או גדולה "זרעי סויה מותפחים".
- ד. לפני ביצוע הניסוי, העבר לצלחת 5 זרעים מותפחים וכסה את הצלחת (אל תשתמש בזרעים קטנים במיוחד או בחלקי זרעים).