

תיכון בן צבי, קריית אונו

חוברת מעבדה ביולוגיה לכיתות י'



תשפ"ב

הוראות בטיחות במעבדה על לפי חוזר המנהל הכללי – משרד החינוך
הוראות בטיחות אלה מטרתן למנוע תאונות ומקרי אסון במעבדות הפיסיקה,
הכימיה והביולוגיה בבתי הספר התיכוניים.

1. אין להיכנס או להסתובב במעבדה ללא אישור המורה או הלבורנטית.
2. יש לשמור על השקט במעבדה.
3. אין לחבל ברכוש ובציוד המעבדה.
4. אין לשחק בכלים ובחומרים העומדים על שולחנות הניסויים.
5. אין לבצע ניסויים ללא אישורו של המורה.
6. ניקיון וסדר שולחן הניסויים ובסביבתו חיוניים לשמירה מפני תקלות. אין לשים תיקים על השולחן, פרטי לבוש וכל ציוד אחר שאינו דרוש לניסוי.
7. אסור בתכלית האיסור לאכול במעבדה.
8. אין להוציא כלים וחומרים מחדר המעבדה.
9. יש להבטיח את יציבות הכלים שעל שולחן המעבדה ובמיוחד של כלים גבוהים. לדוגמה: פיפטות ומדי חום יש להניח בצורה מאוזנת על גבי השולחן.
10. אין לעבוד במעבדה בשיער ארוך ופזור. יש לאסוף את השיער בגומייה לפני הכניסה למעבדה.
11. בשעת התבוננות בניסוי יש לשמור על מרחק סביר בין המתבונן לבין הניסוי.
12. נשפך על השולחן או על הרצפה חומר חריף כמו חומצה או בסיס, יש לכסותו בשכבה של חול או לשטוף אותו במים רבים.
13. בשעת העברת חומרים נוזליים בבקבוקים, יש להחזיק את תחתית הבקבוק ביד אחת ואת צווארו ביד השנייה. יש לסגור בבקבוקים לאחר הוצאת החומר מתוכם.
14. השימוש בכלי זכוכית דרוש תשומת לב מתמדת. על התלמיד להודיע מידית למורה על כל פגם בכלי הזכוכית. אין לעבוד עם כלים עם שפה שבורה, חדה או מחוספסת וכן סדק בלוחות, במראות, בקעריות, בעדשות, במסורות וכו'.
15. אסור להרחיק / או להכניס כלי זכוכית או מדי חום המחוברים לצינורות או פקקים בכוח, אלא יש להזיזם במידת הצורך בתנועות סיבוב זהירות כאשר הידיים מוגנות במגבת.
16. א. מבערי גז יהיו תמיד רחוקים משפת השולחן.
ב. אין להשאיר מבערי גז ללא השגחה.
ג. בשעת חימום מבחנה יש להפנות את פי המבחנה כך שאדים היוצאים בזמן החימום לא יפגעו בשכנים.
ד. גוף חם אין מניחים אפילו לרגע ללא הגנה או השגחה, לבל ייכוו בו בגלל טעות.
ה. לפני הדלקת אש בודקים אם אין חומר דליק בסביבה.
ו. אין מחממים חומר דליק בכלי פתוח.
ז. חומרים רעילים יחוממו במנדף. בהיעדר מנדף – בקרבת חלון פתוח.
ח. אין להריח אדים של חומר מחומם או של כל חומר בלתי מוכר. הרחת חומר במעבדה רק על פי הנחיית המורה ובאישורו.
17. אם ידועה לך רגישות כלשהי לאחד מהחומרים האלה: יוד, חלב, פול, לטקס (חומר הנמצא בכפפות חד פעמיות) או כל חומר אחר. אחריותך לדווח על כך למורה וללבורנט מבעוד מועד.

1. השפעת שטח פנים על מהירות הדיפוזיה

בניסוי זה תבדוק את השפעת חיתוך גזר על כמות הגלוקוז היוצאות ממנו.

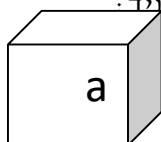
1. א. קלוף גזר ושטוף אותו היטב במים.
חיתוך חתיכה באורך של 3 ס"מ, חצה אותה לאורכה לשניים.
ב. קצץ חלק אחד לחתיכות קטנות והעבר את החומר הקצוץ לכוס חד-פעמית. סמן כוס זו בספרה 1
ג. את החלק הבלתי חתוך הכנס לכוס אחרת וסמן אותה בספרה 2.
ד. קח כוס שלישית, ריקה, וסמן אותה בספרה 3.
2. הוסף לכל אחת משלוש הכוסות 5 מ"ל מים מזוקקים והמתן 4 דקות. מדי פעם בפעם טלטל את התמיסות בכוסות.
3. א. טבול **בנוזל** אשר כוס את הקצה הצהוב של המקלון הבודק נוכחות גלוקוז בתמיסה ומאפשר קביעת ריכוזו היחסי, הוצא אותו מיד.
ב. רשום את הצבע המופיע בריבוע הצהוב ב-10 השניות הראשונות לאחר הוצאת המקלון מהנוזל.
ג. הכן טבלה ובה תרשום את תכולת כל כוס וכן הצבע שהתקבל בשלושת המקלונים.
ד. הוסף לטבלה את ריכוז הגלוקוז עפ"י המקרא הרשום על הקופסא, או על פי המקרא הבא:

צהוב-	אין גלוקוז (-)
ירוק בהיר-	ריכוז נמוך (+)
ירוק כהה-	ריכוז גבוה (++)
2. מהו המשתנה הבלתי תלוי בניסוי זה, הסבר כיצד שינית אותו?
3. הצע הסבר להבדל בין תוצאות בדיקת הנוזל בכוס 1 ו-2.
4. מה תפקידה של הבדיקה בכוס 3?
5. אילו גורמים נשארו קבועים במהלך הניסוי?
6. אילו הוספנו לכל כוס 20 מ"ל מים מזוקקים (במקום 5 מ"ל), האם היה שינוי בצבע המקלון הבודק את ריכוז הגלוקוז?
7. א. שפוך את המים מכוס 1 (היזהר שלא לאבד חתיכות גזר).
ב. שטוף במים מזוקקים את חתיכות הגזר. שפוך את המים וחזור על השטיפות 4 פעמים.
ג. לאחר 4 שטיפות הוסף 5 מ"ל מים מזוקקים והמתן 4 דקות.
ד. בדוק בעזרת המקלון את ריכוז הגלוקוז בכלי ורשום את הצבע המופיע בריבוע הצהוב ב-10 השניות הראשונות לאחר הוצאת המקלון מן הנוזל.
רשום את ריכוז הגלוקוז ע"פ המקרא הרשום על הקופסא (או בשאלה 3).
ה. הסבר את הסיבה להבדל בתוצאות בין הבדיקה הראשונה בכוס 1 ובין הבדיקה השנייה (לאחר מספר שטיפות).
10. אם נחמם את הנוזל בכוסות 1 ו-2, האם תשפיע פעולה זו על תוצאות הבדיקה? הסבר תשובתך.

2. דיפוזיה וגודל תא

מטרת המעבדה: לבדוק כיצד משפיע היחס בין שטח הפנים לנפח על קצב הדיפוזיה.

מהלך הניסוי:



א. חתוך, בזהירות, בעזרת הסכין שלוש קוביות מהאגר, המכיל פנול פתלאין, שלפניך.
קוביה גדולה – אורך כל מקצוע (a) הוא 3 ס"מ.
קוביה בינונית – אורך כל מקצוע הוא 2 ס"מ.
קוביה קטנה -- אורך כל מקצוע הוא 1 ס"מ.

- ב. הכנס, בזהירות, בו זמנית את שלושת הקוביות לתוך כוס כימית שבה תמיסת NaOH.
ג. במשך 10 דקות הפוך פעמיים את הקוביות.
ד. לאחר 10 הדקות הוצא את הקוביות ויבש אותן בנייר סופג.
ה. חתוך כל קוביה ל-2 חלקים שווים.
ו. מדוד בעזרת סרגל את החלק הצבוע ואת החלק הלא צבוע כפי שדורשת הטבלה באה.
ז. מלא את כל תאי הטבלה האחרים בעזרת חישובים במחשבון.

הקוביות מהאגר ספוגות בחומר שנקרא פנול פתלאין. חומר זה הוא חומר מזהה (אינדיקטור) המזהה NaOH. במפגש של שני החומרים מתקבל הצבע הסגול.

תוצאות הניסוי:

אורך המקצוע בס"מ	אורך החלק הצבוע בס"מ	אורך החלק הלא צבוע בס"מ	שטח פני הקוביה בסמ"ר 6a	נפח הקוביה בסמ"ק a	שטח פנים נפח	נפח לא צבוע בסמ"ק	נפח צבוע בסמ"ק (נפח הקוביה פחות נפח לא צבוע)	נפח צבוע נפח הקוביה
1								
2								
3								

שאלות:

- מהו התהליך שהתבצע על ידי חלקיקי ה-NaOH?
- מה הקשר בין הנפח שנצבע בסגול לבין מידת הדיפוזיה שהתבצעה?
- שרטט גרף, ב- EXCEL, המתאר את היחס בין שטח הפנים /נפח לבין אורך המקצוע.
- לפי תוצאות הניסוי באיזו קוביה היה היחס שטח פנים/נפח היעיל ביותר? נמק
- כיצד משתנה היחס בין שטח הפנים לבין הנפח עם גדול הקוביה?
- לאיזו תופעה בטבע דומה ניסוי זה? ציין מה דומה ומה שונה.
- ציין דוגמאות מעולם החי והצומח שבהם ממומשת הגדלת שטח הפנים ללא הגדלת הנפח כדי להגדיל את יעילות ההובלה (ציין מה מובל בכל מקרה).
- כשתא של אורגניזם גדל לגודל מסוים ומתחלק לשניים. כיצד קשורה עובדה זו לקצב הדיפוזיה?
- נסח מסקנה/ מסקנות שהסקת ישירות מניסוי זה ומהשאלות הנלוות.

3. דיפוזיה של CO₂ דרך קרום בררני

חלק א

בחלק זה תכיר את תכונות האינדיקטור פנול אדום ותלמד על אחד ממרכיביו של אוויר נשוף.

1. סמן 3 מבחנות בספרות – 1,2,3
2. למבחנה 1 הכנס כ – 5 מ"ל מהמים המורתחים וטפטף טיפה אחת של האינדיקטור פנול אדום.
רשום בטבלה שבסעיף 5 את צבע התמיסה.
3. טפטף לתמיסה שתי טיפות חומצה , ורשום בטבלה את הצבע שהתקבל.
4. למבחנה 2 הכנס מי סודה (משולחן המורה) ופנול אדום כמתואר בסעיף 2, ורשום את צבע התמיסה.
העתק מהתווית שעל בקבוק מי הסודה את תכולתו והשלם במקום המתאים בטבלה.
5. למבחנה 3 הכנס מים ופנול אדום כמתואר בסעיף 2.
בעזרת קשית נשוף אוויר לתוך התמיסה, כך שתיווצרנה בועות, לאחר שנשפת כדקה, רשום בטבלה את צבע התמיסה .

מספר מבחנה	תכולת המבחנה	צבע התמיסה בנוכחות פנול אדום
1	מים	
1	מים + חומצה	
2		
3	מים + אוויר נשוף	

פנול אדום הוא אינדיקטור לחומצה ובסיס, צבעו אדום בסביבה ניטרלית - וצהוב בסביבה חומצית.
הגז CO₂ בבואו במגע עם מים מתמוסס בהם ויוצר תמיסה חומצית.

6. מהו הגז הכלול בהרכב האוויר הנשוף?

בסס את תשובתך על תוצאות הניסוי במבחנות 1 – 3 .

חלק ב

7. ברשותך צינורות דיאליזה העשויים מצלופן. הצינור מאפשר לחומרים מסוימים לעבור דרכו בקלות ואילו חומרים אחרים אינם מסוגלים לעבור.
הרטב במי ברז את צינור הדיאליזה שעל שולחןך. קפל את קצה הצינור כלפי מעלה בשלושה קיפולים. קשור היטב על החלק המקופל בעזרת החוט. .
היעזר בחברך כדי לקשור היטב. קשירה חזקה תסייע להצלחת הניסוי.

8. העבר לשקית 10 מ"ל מים מורתחים וטפטף טיפה אחת של פנול אדום . קשור את הקצה העליון של השקית, שטוף במי ברז את צידה החיצוני של השקית ובדוק אם אין נזילה מהקצה התחתון. הנח את השקית על מגבת נייר .
9. הכן שקית נוספת על פי ההוראות בסעיפים 7 , 8 . רשום את הצבע של הנוזל בשקיות.
10. סמן את המבחנות הגדולות באותיות "א", "ב".
11. הכנס למבחנה "א" מים מורתחים, כדי מחצית מנפחה. נשוף אוויר במשך כדקה אל המים שבמבחנה. הכנס אחת השקיות למבחנה ופקוק אותה.
12. הכנס למבחנה "ב" מים מורתחים, כדי מחצית מנפחה. הכנס את השקית השניה למבחנה ופקוק אותה.
13. רשום את השעה, ועקוב אחרי צבע האינדיקטור .
- לאחר כ – 10 דקות רשום את צבע הנוזל בשתי השקיות.
- הכן טבלה בה תרשום את מהלך הניסוי ותוצאותיו.
14. הסבר מדוע חשוב לפקוק את המבחנות.
15. איזו מערכת מהווה בקרה בניסוי? הסבר את חשיבותה במערכת הניסוי.
16. הסבר את תוצאות הניסוי.
17. הניסוי שביצעת מדגים חלק מתהליך חילוף גזים המתרחש בגוף בעל חיים.
 - א. היכן בגוף עשוי להתרחש תהליך דומה לזה שהודגם בניסוי?
 - ב. הסבר את התהליך המתרחש בגוף, תוכל להשתמש בהסברך במושגים הבאים: נוזל בין תאי, נוזל הדם, נימת דם, תא, קרום תא, CO_2 , דיפוזיה, ריכוז גבוה, ריכוז נמוך, נשימה תאית, ריאות.
18. מנה שני הבדלים בין התהליך המתרחש בגוף לבין מערכת הניסוי שביצעת.
19. ידועה שיטה כמותית לבדיקת ריכוז חמצן מומס במים.
 - מהן התוצאות הצפויות בבדיקה זו מיד לאחר הנשיפה בתוך השקית ומחוצה לה ולאחר זמן (בתוך השקית ומחוצה לה)? נמק.
20. בניסוי דומה לזה שבצעת בחלק ב' (סעיפים 7 – 13) הוכנס אינדיקטור פנול אדום גם למים שמחוץ לשקית. האם יתכן שלאחר זמן יהפוך צבע הנוזל במבחנה לאדום (תמיסה ניטרלית, לא חומצית)? נמק.

4. מעבדת נשימת שמרים בתמיסות סוכרים שונים

1. הכן אמבט מים בטמפרטורה של 35°C .
2. הכן תרחיף של 2.5 גרם שמרים יבשים בבקבוק ארלנמיייר בתוך 100 מ"ל מי-ברז. בחש היטב.
3. לפניך 5 מבחנות. על מבחנה 1 רשום סוכרוז 2%
על מבחנה 2 רשום גלוקוז 2%
על מבחנה 3 רשום פרוקטוז 2%
על מבחנה 4 רשום לקטוז 2%
על מבחנה 5 רשום למים
4. הכנס 5 מ"ל מתרחיף השמרים לכל אחת מהמבחנות. הוסף למבחנה 1, 5 מ"ל תמיסת סוכרוז 2%, למבחנה 2 הוסף 5 מ"ל גלוקוז 2%, למבחנה 3 הוסף 5 מ"ל פרוקטוז 2%, למבחנה 4 הוסף 5 מ"ל לקטוז 2%, ולמבחנה 5 הוסף 5 מ"ל מים.
5. הוסף לכל מבחנה 3 מ"ל פנול פתלאין..
- פנול פתלאין הוא אינדיקטור. בסביבה חומצית וניטרלית חסר צבע ובסביבה בסיסית ורוד
6. פקוק את המבחנות.
7. שים את כל המבחנות באמבט מים בטמפרטורה של 35°C למשך 15 דקות.
8. כעבור 15 דקות, הוסף למבחנה אחת טיפה אחר טיפה של בסיס NaOH, עד להופעת צבע ורוד יציב. רשום את מספר הטיפות שהוספת.
9. חזור על ההוראות של הסעיף הקודם לכל המבחנות הנוספות. רשום את התוצאות
10. הסבר את דרך המדידה של המשתנה התלוי.
11. הסבר את התוצאות. שהתקבלו.
12. האם יש בקרה בניסוי?
13. מה המשתנה הבלתי תלוי בניסוי?
14. מה המשתנה התלוי בניסוי?
15. מדוע הושמו המבחנות באמבט מים בטמפרטורה של 35°C ?
16. מדוע נפקקו המבחנות?

5. נשימת זרעים

על השולחן תמצא זרעי לוביה נובטים וזרעי לוביה יבשים, תמיסת אינדיקטור פנול אדום, כלי זכוכית וכלים להכנת אמבט מים, כמו כן תמצא מבחנות גדולות וכדורי זכוכית.

1. טפטף 3 טיפות תמיסת אינדיקטור, לכל אחת משתי מבחנות קטנות.
2. למבחנה 1 הוסף טיפה או שתיים של HCl בריכוז 0.1N. (חומצה)
3. למבחנה השניה הוסף טיפה או שתיים של NaOH בריכוז 0.1N. (בסיס)
 - א. התבונן ורשום את המתרחש.
 - ב. מהן מסקנותיך, מה ניתן לומר על האינדיקטור. איזה צבע יש לו בתמיסה חומצית ואיזה צבע בתמיסה בסיסית
4. הכן אמבט מים בטמפרטורה של 35°C וכן אמבט נוסף בטמפרטורה של 5°C .
 5. א. סמן 6 מבחנות גדולות במספרים 1-6.
 - ב. טפטף 4 טיפות אינדיקטור לכל אחת משש המבחנות.
- ג... שים בתוך גאזה 6 זרעי לוביה נובטים, וקשור בחוט, כך שתקבל שקית עם זרעים נובטים. הכן שקית נוספת זהה. הוסף שקית אחת למבחנה מספר 1 ושקית אחת למבחנה מספר 4.
- ד. הכן שתי שקיות נוספות, אך הפעם שים בכל שקית 6 זרעי לוביה יבשים.
 - ה. פקוק את כל במבחנות בפקקי גומי.
6. הכנס את מבחנות 1, 2 ו-3 לאמבט מים בטמפרטורה של 35°C .
הכנס את מבחנות 4, 5 ו-6 לאמבט מים בטמפרטורה של 5°C .
7. רשום את זמן תחילת הניסוי.
8. נער את המבחנות בעדינות כל 5 דקות, כדי שתמיסת האינדיקטור תבוא במגע עם האוויר סביב שקיות הזרעים..
9. בדוק כמה זמן עובר עד שתמיסת האינדיקטור איבדה את צבעה. הפסק את הבדיקה לאחר 25 דקות.

מבחנה מס'	תכולה +	טמפרטורה	משך זמן העלמות צבע האינדיקטור
1	זרעי לוביה נובטים,	טמפי 35°C	
2	זרעי לוביה יבשים,	טמפי 35°C	
3	אין זרעים,	טמפי 35°C	
4	זרעי לוביה נובטים	טמפי 5°C ,	
5	זרעי לוביה יבשים,	טמפי 5°C ,	
6	אין זרעים,	טמפי 5°C ,	

לידיעתך : פחמן דו-חמצני בסביבה מימית יוצר סביבה חומצית.

10. מה תפקידן של מבחנות 3 ו-6? הסבר
11. מהם המשתנים הבלתי תלויים בניסוי?
12. מהו המשתנה התלוי בניסוי?
13. כיצד נמדד המשתנה התלוי בניסוי? _
14. הסבר את התוצאות שהתקבלו.
15. מה ניתן להגיד על זרעים נובטים בהשוואה לזרעים יבשים בנוגע לרמת הנשימה שלהם?
16. מדוע נפקקו המבחנות?

ב ה צ ל ח ה

6. הכרת אנזימים

האנזים אינברטאז המצוי בתאי שמרים, מזרז פרוק סוכרוז לגלוקוז ופרוקטוז.

חלק א':

בחלק זה תבדוק את זהותו הכימית של האנזים אינברטאז.

- ברשותך לוח שבכל אחד מהשקעים שבו תבצע בדיקה אחרת.
 - סמן בשולי השקע את הספרות 1, 2, 3, 4
 - לשקע 1 הוסף 5 טיפות מים, לשקע 2 הוסף 5 טיפות תמיסת אנזים אינברטאז,
 - לשקע 3 הוסף 5 טיפות תמיסת חלבון ביצה.
 - לשקע 4 הוסף 5 טיפות אנזים מורתח.
- בצע בדיקת ביורט לזהוי חלבונים:
 - הוסף 2 טיפות מתמיסת NaOH לכל אחד מהשקעים: 1, 2, 3, 4
 - הוסף 1 טיפה מתמיסת CuSO_4 לכל אחד מהשקעים 1, 2, 3, 4
 - המתן 2 – 3 דקות ורשום את צבע התמיסה בכל אחד מהשקעים.

לידיעתך: הופעת צבע סגול בבדיקת ביורט מעידה על נוכחות חלבון.

- מדוע חשוב היה לבצע בדיקת ביורט למים ולחלבון הביצה?
 - מה למדת על זהותו הכימית של האנזים אינברטאז? נמק.
 - מה למדת על זהותו הכימית של האנזים אינברטאז המורתח? נמק.

חלק ב':

בחלק זה תכיר את פעילות האנזים אינברטאז

- טפטף 4 טיפות סוכרוז לכל אחד מהשקעים ה, ו.
 - הוסף 2 טיפות אנזים אינברטאז לשקע ה'.
 - הוסף 2 טיפות אנזים מורתח לשקע ו'. רשום את השעה
 - המתן לפחות 5 דקות עד לביצוע הבדיקות המפורטות בסעיף 5.
- ברשותך מקלוני לבדיקת חד סוכרים שבתמיסות. הערה: סעיפים א – ג יבוצעו בהדגמה
 - סמן את המקלונים באותיות א – ד השתמש לכל בדיקה במקלון אחר.
 - טפטף טיפת סוכרוז על הריבוע הצבעוני של מקלון א' ולאחר כמחצית דקה בדוק את הצבע שהתקבל.
 - חזור על הוראות סעיף ב' ובדוק את כל התמיסות על פי המפורט בטבלה.
 - סמן מקלונים באותיות ה, ו.
 - משחלפו 5 דקות מביצוע סעיף 4 (א – ג), טבול כל אחד מהמקלונים ה, ו בתמיסה שבשקע המתאים ורשום את שינויי הצבע שהתקבלו.
- רשום בטבלה את תוצאות בדיקתך.

הערה: בדיקת מקלונים א – ד יבוצעו בהדגמה

מקלון	החומר הנבדק/ הטיפול	צבע הריבוע	נוכחות חד סוכרים
א	סוכרוז		
ב	גלוקוז		
ג	אינברטאז		
ד	אינברטאז מורתח		
ה	אינברטאז + סוכרוז והשהייה של 5 דק'		
ו	אינברטאז מורתח + סוכרוז והשהייה של 5 דק'		

- הסבר מדוע חשוב לבצע את כל אחת מהבדיקות שבוצעו באמצעות מקלונים א – ד?
 - מהן המסקנות מתוצאות הבדיקה במקלונים ה – ו?

7. מעבדה אנזימתית-קטלאז

חלק א --(בגרות 2002 בעיה 4)

בחלק זה של הבעיה תשווה את עוצמת פעילות האנזים קטלאז בחלקים הנאכלים של שני צמחים: גזר ותפוח-אדמה. (בגזר תבדוק שורש מעובה, ובתפוח-אדמה תבדוק פקעת, שהיא גבעול מעובה.)

האנזים קטלאז מפרק מי-חמצן (H_2O_2) למים ולחמצן. החמצן הנפלט מצטבר כבועות: "קצף".

ההנחה היא שכל שנפלט יותר חמצן מצטבר יותר קצף.

- סמן שתי מבחנות במספרים 1,2.
- הכנס לכל אחת מהמבחנות 3 מ"ל תמיסת מי-חמצן.
- הכן מהגזר קובייה שכל אחת מצלעותיה באורך של כ- $1/2$ ס"מ (אין צורך לדייק). הקובייה יכולה לכלול רקמות שונות פרט לקליפה. הכן את הקובייה בדרך זו: חתוך את אחד הקצוות של הגזר, פרוס פרוסה בעובי של כ- $1/2$ ס"מ (אין צורך לדייק) וחתוך ממנה את הקובייה הנדרשת.
- הכן באותה דרך (סעיף ג) קובייה דומה מתפוח-האדמה.
- הכנס את קוביית הגזר למבחנה 1, ואת קוביית תפוח-האדמה למבחנה 2.
- התבונן במתרחש במבחנות במשך 2-5 דקות.
- העתק למחברתך את הטבלה שלהלן, והשלם אותה. (16 נקודות)

(5 נקודות) כותרת הטבלה: (השלם במחברת הבחינה)

מבחנה	הסובסטרט (מצע)	מקור האנזים	כמות (יחסית) של התוצר /ים* בתום הניסוי

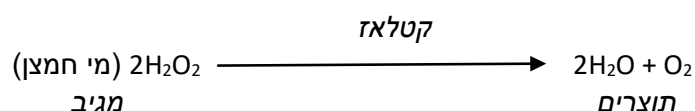
השתמש בסימונים: - ; + ; ++ וכו' בכדי לציין את הכמות היחסית של התוצר /ים.

- איזה תוצר/ים זיהית בניסוי? ציין כיצד קבעת את כמותו/ם היחסית. (12 נקודות)
- האם היית מצפה לתוצאות שונות במבחנה 2 לו חתכת את קוביית תפוח האדמה ל- 4 קוביות קטנות? נמק.
- לאחר שתפסק פליטת הבועות במבחנה 2, האם אפשר לחדש אותה על ידי הוספת:
 - מי-חמצן בלבד ? נמק.
 - קוביית תפוח-אדמה בלבד ? נמק
- האם חסרה בקרה בניסוי שבצעת? נמק.

חלק ב- התגובה של רקמת מלפפון למי חמצן (בגרות 2012 בעיה 2)

על שולחנך כלי ובו תמיסת מי חמצן (H_2O_2).

לידיעתך: בתאים של יצורים החיים בסביבה אווירנית (ארונית, בנוכחות חמצן) יש מי חמצן שהם רעילים לתא. בתאים אלה מצוי האנזים קטלאז, המזרז את פירוק מי החמצן למים וחמצן. כאשר הגז חמצן נמצא בסביבה מימית הוא יוצר לעתים בועות.



- הנח בתוכו משפך.

ו. גרד את המלפפון שעל שולחןך באמצעות מגרדת דקה (פומפיה) אל תוך הצלחת (אין צורך לקלף).
ז. הנח במשפך פיסה אחת של גזה (4 שכבות).

- באמצעות כפית העבר בזהירות חלק מגרידת המלפפון (כולל הנוזלים) מהצלחת לתוך הגזה שבמשפך וסנן את הנוזלים. בעזרת הכפית, לחץ בעדינות על גרידת המלפפון כדי לסנן אותה אל תוך הכלי.

- השלך את הגזה ואת שאריות הגרידה שבתוכה לכלי פסולת.

בדיקת פעילות האנזים קטלאז

ט. לרשותך שתי מבחנות בתוך כלי. רשום על מבחנה אחת "מים" ועל האחרת רשום "מי חמצן".

י. לרשותך שתי פיפטות של 10 מ"ל. על פיפטה אחת רשום "מים" ועל האחרת רשום "מי חמצן".

יא. על שולחןך כלי ובו מים מזוקקים. באמצעות הפיפטה המסומנת "מים", העבר 15 מ"ל מים מזוקקים למבחנה המסומנת "מים".

יב. על שולחןך כלי ובו מי חמצן. באמצעות הפיפטה המסומנת "מי חמצן", העבר 15 מ"ל מי חמצן למבחנה המסומנת "מי חמצן".

יג. על שולחןך צלחת פטרי ובה דסקיות נייר סופג. באמצעות מלקטת (פינצטה) קח דסקית אחת וטבול אותה במיצוי המלפפון (אל תשחרר את הדסקית מהמלקטת).

- הכנס את הדסקית למבחנה עם מי חמצן ושחרר אותה על פני הנוזל.

התבונן במתרחש: עקוב אחר תנועת הדסקית ושים לב גם לבועות הגז בשולי הדסקית.

- נגב את קצות המלקטת באמצעות נייר מגבת.

יד. חזור על הוראות סעיף יג עם דסקית נייר נוספת, ובמקום למבחנה עם מי חמצן הכנס אותה למבחנה עם המים.

6. א. תאר את המתרחש במבחנה "מים" ובמבחנה "מי חמצן".

ב. היעזר בקטע "לידיעת" והצע הסבר להבדל בין התוצאה שהתקבלה במבחנה "מים" לתוצאה שהתקבלה במבחנה "מי חמצן".

ב ה צ ל ח ה

8. הכרת מבנה הלב

1. לפניך לב של תרנגול הודו.

התבונן במבנהו החיצוני, הבחן בקרום השקוף המכסה אותו. זהו הפריקרד. מה תפקידו?

2. הסר את הפריקרד בזהירות בעזרת מספריים או איזמל. לפניך יתגלה שריר הלב החשוף. יתכן שבמקומות מסוימים מכוסה הלב בשומן.

3. התבונן בצורתו החיצונית של הלב. חלקו העליון רחב יותר מקצהו המחווד (התחתון). זהה את העליות, החדרים, את רשת כלי הדם הכליליים. בין כלי הדם השונים תוכל לראות כלי דם גדול במיוחד: זהו אבי העורקים.

מחק את המיותר: העליות נמצאות בחלקו העליון / בתחתון של הלב

כ- 2/3 מהלב הם העליות / החדרים

כלי הדם העבה ביותר הוא אבי העורקים / עורק הריאה / עורק כלילי

4. הנח את הלב כך שחודו יפנה ממך והלאה. הכנס צינור זכוכית לתוך אבי העורקים ובתנועות סיבוביות נסה לדחוף בעדינות את הצינור עד לחדר. תוכל להרגיש שהגעת לחדר כאשר הצינור הגיע לחלל בקצה הצר של הלב.

5. בעזרת סכין חתוך את הלב לאורך הצינור.

6. זהה את החלקים הבאים: עליות ימנית ושמאלית, חדרים ימני ושמאלי, שסתומי מפרש קרומיים והשלוחות החוטיות המחוברות אותם לשרירי הדופן, שסתומי כיסים.

דרג את ארבעת מדורי הלב על פי עובי דופןם השרירית:

א. _____ ב. _____ ג. _____ ד. _____

נסה לתת הסבר להבדלים הללו, כיצד מותאם כל מדור לתפקודו

7. אילו שסתומים נמצאים בין העליות לחדרים? _____

8. אילו שסתומים נמצאים בבסיס העורקים? _____

9. מהו תפקוד השסתומים? _____

10. זהה את פתחי הורידים הנבובים. לאיזה חלק בלב הם מתנקזים? _____

11. לפניך מפה של מבנה הלב. ציין את חלקיו השונים וצבע באדום אזורים עשירים ב- O₂

ובכחול אזורים עשירים ב- CO₂.

12. לפניך רשימת היגדים סדרו אותם באופן שיתאר נכון את מהלך הזרימה:

* דם זורם מהעליות לחדרים * שסתומי כיסים נפתחים * עליות במצב ריפיון

* חדרים במצב ריפיון * התכווצות החדרים * התכווצות העליות

* שסתומי מפרש נפתחים * דם זורם לעליות * שסתומי מפרש נסגרים

* דם זורם מהחדרים לעורקים * שסתומי כיס נסגרים

זרוק את שיירי הלב, נקה היטב את הכלים.

9. אבולוציה של תאי דם אדומים

נושא המעבדה: הסתכלות מיקרוסקופיות בתאי דם אדומים

מטרת המעבדה: בדיקת תכשירים מיקרוסקופים של דם מחולייתנים שונים ומציאת ההבדלים ביניהם.

הוראות עבודה:

- הסתכל במיקרוסקופ על תאי דם של דג, דו-חי, עוף ואדם בהגדלה בינונית ובהגדלה גדולה ומלא את הטבלה בהתאם להנחיות בסעיף הבא.
- התייחס להבדלים ביניהם מבחינת: כמות התאים, גודל התאים, נוכחות גרעין באופן יחסי בין קבוצה לקבוצה.
- חזור והסתכל על דם אדם ומצא תאי דם לבנים שונים. זהה אותם עפ"י צורת הגרעין.

סוג החולייתן	נוכחות גרעין	גודל יחסי	כמות יחסית	ציור
דגים 				
דו-חיים 				
זוחלים 				
עופות 				
יונקים (אדם) 				

על פי הממצאים שבדקת, אלו מסקנות הנך מסיק:

10. מעבדה בנושא הומאוסטאזיס

חלק א

בחלק זה תכיר דרך מדידה של דופק ושל קצב נשימה.
במהלך ביצוע המדידות שב במנוחה

מדידת דופק:

הושט את יד שמאל לפנים, הנח את שתי אצבעות יד ימין על שורש כף יד שמאל (ראה איור).



1. לחץ לחיצה קלה באמצעות האצבעות, עד שתחוש את הדופק.
היעזר בשעון ומדוד את הדופק במשך 15 שניות. הכפל את תוצאת המדידה ב-4 רשום את התוצאה _____.
הערך שתקבל מבטא את מספר פעימות ליבר בדקה.
מדידת קצב נשימה

2. הנח את כף ירך על החזה (או על הבטן) וספור את מספר הנשימות בדקה. רשום את התוצאה _____.

חלק ב

בחלק זה תמדוד מדדים פיסיולוגיים (דופק, קצב נשימה, וטמפרטורת עור) בשלושה מצבים: מנוחה, מאמץ ולאחר מאמץ (התאוששות)

מנוחה

שב במנוחה ובצע את סעיפים 3 – 5:

מדידת טמפרטורת העור:

3. הנח את קצה מד – טמפרטורה בקפל היד וכופף את האמה לעבר הזרוע כך שהקצה יהיה מכוסה.
לאחר כדקה הפעל את מד - טמפרטורה והמתן להתייצבות הטמפרטורה. רשום את התוצאה בטבלה.
השאר את המד טמפרטורה במקומו, כבה אותו והפעל שנית. משהתקבל הערך על הצג רשום אותו בטבלה.

מדידת דופק:

4. מדוד פעמיים את הדופק, כפי שבצעת בסעיף 1 ורשום את התוצאות בטבלה.
מדידת קצב נשימה:
5. מדוד פעמיים את קצב הנשימה כפי שבצעת בסעיף 2, רשום את התוצאות בטבלה.

מאמץ

בצע 100 ניתורים קלים במקום, רשום את השעה בה סיימת את המאמץ _____.

6. שב ומדוד מיד את הדופק (פעמיים), קצב נשימה (פעמיים), ואת טמפרטורת העור ורשום את התוצאות בטבלה.

התאוששות

שב במנוחה.

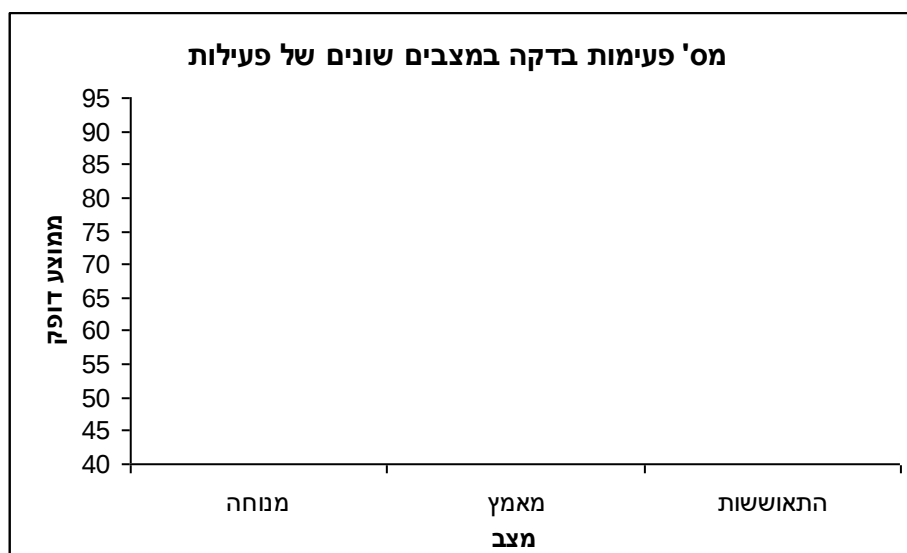
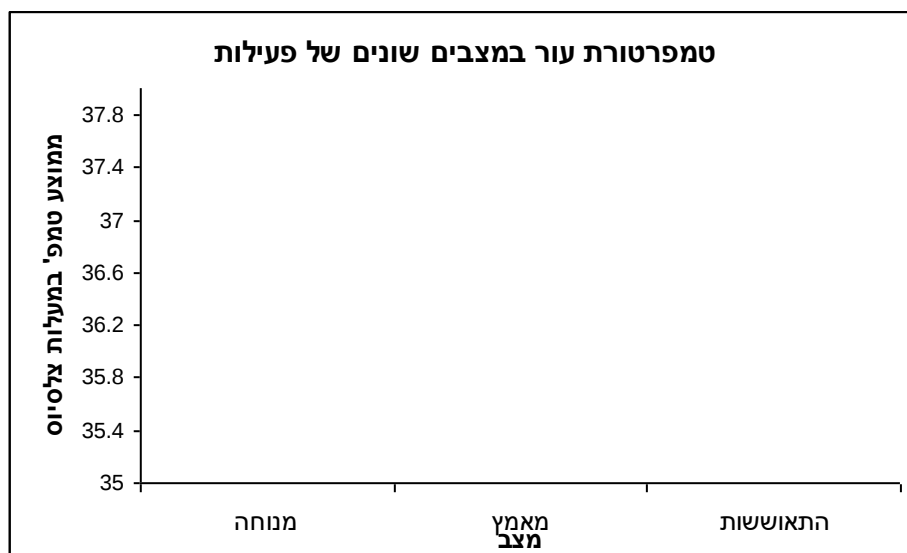
7. 6 - 7 דקות לאחר הזמן בו סיימת את המאמץ, בצע שוב את כל המדידות (סעיפים 3, 4, 5). רשום את התוצאות בטבלה.

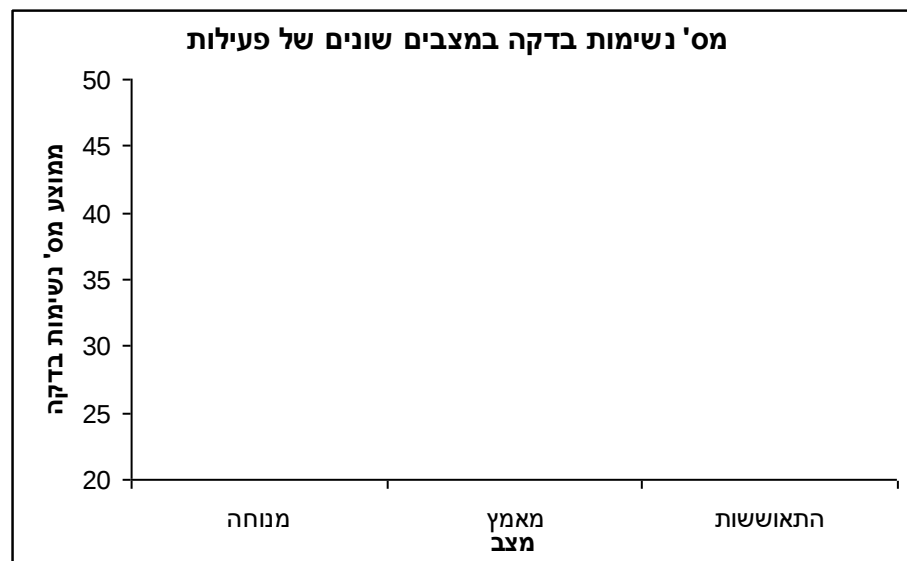
התאוששות			מאמץ			מנוחה			
ממוצע	2	1	ממוצע	2	1	ממוצע	2	1	המדידה
									טמפרטורת עור (מעלות צלסיוס)
									דופק = מספר פעימות לב בדקה
									קצב נשימה = מספר נשימות בדקה

8. במהלך הניסוי חזרת פעמיים על כל אחת מהמדידות. הסבר מדוע חשוב לבצע כל מדידה מספר פעמים.

9. לנבדקים בכיתה נמדדו ערכים שונים של דופק וקצב נשימה במנוחה. הצע הסבר אפשרי להבדלים אלה.

10. הכן 3 תיאורים גרפיים על ידי הצגת ממוצע של כל מדד במערכת הצירים המתאימה.





11. תאר את השתנות כל אחד מהמדדים בשלושת המצבים (מנוחה, מאמץ, התאוששות).

12. הומיאוסטאזיס הוא הכושר לקיים סביבה פנימית יציבה בטווח ערכים מסוים. הסבר כיצד תוצאות המדידות שביצעת מעידות על קיומו של הומיאוסטאזיס בגוף האדם.

11. זיהוי חומרים חיוניים לגוף האדם

בניסוי נבדוק את נוכחותם של חלבונים וסוכרים בחלב פרה ובתחליף חלב אם.

א. זיהוי חלבונים

סמנו את לוח השקעים, העבירו לכל שקע מסומן את החומרים בהתאם להוראות:

שקע מספר	החומר הנבדק	החומר המזהה	תוצאה / צבע הנוזל
1	1 מ"ל מים מזוקקים	5 טיפות ביורט	
2	1 מ"ל חלבון		
3	1 מ"ל חלב פרה		
4	1 מ"ל תחליף חלב		

ב. זיהוי דו-סוכר. הערה: בדיקה זו מיועדת בדרך כלל לחד סוכרים, אך מתאימה גם לחלק מהדו סוכרים.

סמנו את המבחנות, העבירו לכל אחת מהן את החומרים ובצעו את הטיפול בהתאם להוראות:

מבחנה מספר	החומר הנבדק	החומר המזהה	טיפול	תוצאה / צבע הנוזל
1	2 מ"ל מים מזוקקים	10 טיפות ריאגנט בנדיקט.	חימום באמבט מים רותחים במשך כ-5 דקות	
2	2 מ"ל לקטוז (דו-סוכר)			
3	2 מ"ל חלב פרה			
4	2 מ"ל תחליף חלב			

ג. זיהוי רב-סוכר. עמילן מזהה על ידי יוד - I_2/KI

סמנו את הלוח השקעים, העבירו לכל אחת מהן את החומרים ובצעו את הטיפול בהתאם להוראות:

שקע מספר	החומר הנבדק	החומר המזהה	תוצאה / צבע הנוזל
1	1 מ"ל מים מזוקקים	2 טיפות ריאגנט I_2/KI (יוד)	
2	1 מ"ל עמילן (רב-סוכר)		
3	1 מ"ל חלב פרה		
4	1 מ"ל תחליף חלב		

12. הרכב הדמעות

במעבדה זו תבדוק השפעת הדמעות על תרחיף חיידקים.

חיידקים (בקטריות) הינם יצורים מיקרוסקופיים שחלקם הם גורמי מחלות (פתוגנים). לכל החיידקים דופן תא קשיח המקנה להם הגנה. תאי חיידקים ללא דופן, הנמצאים במים מזוקקים, מתנפחים ומתפוצצים. ליוזים הוא אנזים הגורם לפרוק דופן תאי החיידקים.

לרשותך שלוש מבחנות, א', ב' ו-ג', בהן תרחיף חיידקים מסוג מיקרוקוקוס.

1. הוסף למבחנות מים מזוקקים על פי המפורט בטבלה וערבב.
2. חתוך בצל וקרב אותו לעיניך. כאשר תרגיש שעניך מלאות דמעות, קרב כפית אל עיניך ואסוף בתוך הכפית 3-4 טיפות של דמעות.
3. בעזרת פיפטת פסטר הוסף ארבע טיפות "תמיסת בופר" לטיפות הדמעות והעבר בזהירות את הנוזל למבחנה ב'.
4. למבחנה ג' הוסף 0.5 מ"ל תמיסת ליוזים.
5. פקוק את המבחנות.
6. טלטל את שלוש המבחנות והכנס לאמבט מים בטמפרטורה של 37°C למשך הניסוי.
7. לאחר 3 דקות בדוק את הנוזל במבחנות ורשום בעמודת התוצאות האם הנוזל עכור או צלול.

מס' מבחנה	תרחיף חיידקים	מים מזוקקים	נוזל נוסף	תוצאות לאחר 3 דקות
א'	5 מ"ל	3 מ"ל	----	
ב'	5 מ"ל	2.5 מ"ל	0.5 מ"ל דמעות	
ג'	5 מ"ל	2.5 מ"ל	0.5 מ"ל ליוזים	

שאלות

1. באילו מבחנות הצטלל הנוזל?
2. כיצד ניתן להסביר את הצטללות הנוזל במבחנות אלה?
3. מדוע לא הצטלל הנוזל במבחנה א'? הסבר.
4. מה הקשר האפשרי בין נוזל הדמעות ותמיסת הליוזים שבדקת?
5. מה היתרון בתכונה זו של הדמעות ונוזלי הגוף האחרים?

עבודה נעימה