

תרגיל לשימוש במיקרופיפטור (למורה)

הקדמה:

שימוש במיקרופיפטור הינו המפתח להצלחה בניסויים בהם נדרשת העברת נפחים קטנים של נוזל, כגון בניסויים העוסקים בביולוגיה מולקולרית. אם ברשותכם מספר מתאים של מיקרופיפטורים מומלץ לאפשר לתלמידים להשתמש בהם גם בעת ביצוע ניסויים אחרים. הודות לכך התלמידים יצברו ניסיון ויתרגלו לעבוד בצורה נכונה ומדויקת.

ראוי לשים לב במיוחד לכך ש:

- בזמן העברת נוזל התלמידים יטבלו בנוזל את קצה הטיפ בלבד ולא את המיקרופיפטור
- התלמידים ישאבו וישחררו את הנוזלים דרך הטיפ **בלחיצה איטית** על הלחצן עד המעצור הראשון. אם נותרו נוזלים בטיפ יש להמשיך וללחוץ על הלחצן המתאים עד המעצור השני.
- במקרים בהם מועבר נוזל, בזמן העברת נוזל ממבחנה אחת למבחנה אחרת, רצוי שבעת שחרור הנוזל קצה הטיפ **לא** יהיה בנוזל שבמבחנה אליה מועבר.
- התלמידים יחזיקו את המיקרופיפטור בצורה אנכית, כך שהטיפ יופנה **רק** כלפי מטה (כך הנוזל לא יכנס למשאבות במכשיר ויקלקל אותן).
- התלמידים יקפידו על כך שהמיקרופיפטור לא יגע בדפנות המבחנות בעת השאיבה או השחרור של הנוזלים מהטיפ.
- התלמידים יקפידו להחליף טיפים בכל שינוי בסוג הנוזל או בריכוזו.

בכל התרגולים חשוב להשתמש בתמיסה של מים וצבע מאכל כחול כהה. תמיסה צבועה בצבע בהיר תקשה על כל השוואה שהתלמיד צריך לבצע.

משימות 1 ו-2

במשימה 1 התלמידים משתמשים במיקרופיפטור ומעבירים **נפחים זהים** של נוזל כחול ממבחנת אפנדורף אל נייר פרפילם.

מטרת המשימה היא לאפשר לתלמידים להעריך את נפח הנוזל בטיפות שהכינו על הפרפילם על פי גודל הטיפות.

במשימה 2 התלמידים מתבקשים להעביר **נפחים שונים** של נוזל כחול בעזרת מיקרופיפטורים מתאימים לשתי מבחנות אפנדורף. מטרת המשימה היא ולהשוות בין הנפחים על פי הנחיות המשימה לבין הנפח הכולל שהוכנס למבחנה.

התלמידים מתבקשים להבדיל בין מיקרופיפטור p20 שמיועד לשימוש בנפח קטן (2 - 20 μ L) להעברת נוזל כחול למבחנה A, לשני מיקרופיפטורים בנפחים שונים p200, p1000 (100 - 1000 μ L), 20 - 200 μ L) להעברת נוזל למבחנה B.

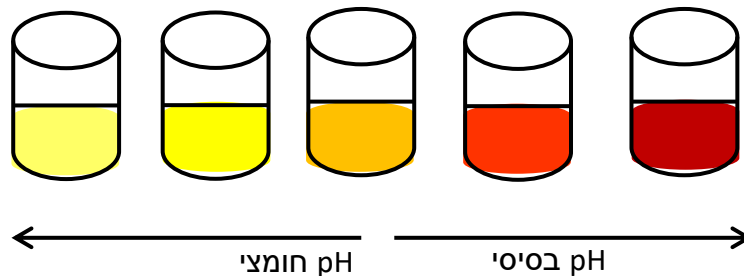
נפח הנוזלים המחושב במבחנה A הוא $11\mu\text{L}$ ונפח הנוזלים המחושב במבחנה B הוא $170\mu\text{L}$. תלמידים שעבדו בצורה מדויקת, הנפח המחושב לפי הוראות העבודה (משימה 2 שאלות 1,2) יהיה זהה לנפח הכולל (סך כל הנוזלים שהועברו למבחנת האפנדורף). סביר להניח שבשל חוסר דיוק בעבודה או הצמדות של חלק מהנוזלים לדפנות המבחנות, הנפח הכולל שהתלמידים העבירו למבחנה יהיה נמוך או גבוה מהנפח המחושב (משימה 2, סעיפים ד, ו). במקרה שהנפח שהתלמידים הכניסו למבחנה A או B הוא נמוך מהנפח המחושב (לפי הוראות העבודה) (משימה 2 שאלות 1, 2), בקצה התחתון של הטיפ ישאר אוויר והנוזל יהיה מעליו. במקרה שהנפח שהתלמידים הכניסו למבחנה A או B הוא גבוה מהנפח המחושב (לפי הוראות העבודה) (משימה 2 שאלות 1, 2), בקצה התחתון של המבחנה ישאר נוזל.

משימה מס' 3

התלמידים מתבקשים להעביר נפחים שונים של בסיס 1% NaOH, חומץ לשימוש ביתי (5%) ואינדיקטור פנול אדום לפיסת נייר פרפילם. המטרה של המשימה היא לתרגל את החלפת הטיפים בכל העברת תמיסה.

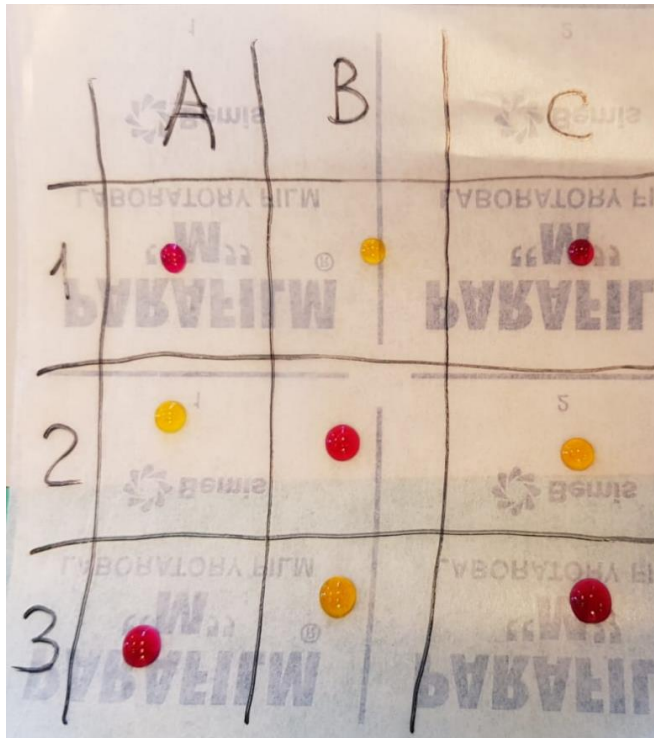
תמיסת פנול אדום היא אינדיקטור ל-pH המשנה את צבעו מצהוב (בנוכחות חומצה) לאדום בנוכחות בסיס).

איור 1: אינדיקטור פנול אדום בסביבות pH שונות



חשוב להזכיר לתלמידים שיקפידו על כל הנחיות העבודה: החלפת טיפ בכל שאיבה של נוזלים, העברה מדויקת של נפחים וערבוב עדין של הנוזלים בכל תא בטבלה שצוירה על פני נייר הפרפילם (להבטיח תגובה בין החומר לאינדיקטור וקבלת צבע). אם התלמידים יעבדו על פי ההנחיות הכתובות בדף התלמיד, תתקבל על נייר הפרפילם צורה של X בצבע אדום-ורוד, זאת מכיוון שרק בקווים האלכסונים דרגת ה-pH היא בסיסית (שאלה 3).

תמונה 1: תוצאות עבודה מדויקת עם מיקרופיטור, משימה 3 (צורת ה X).



סרטון

<https://www.youtube.com/watch?v=NqosWmRijAo>

מציג את שיטת העבודה עם מיקרופיטור וכן את השגיאות הנפוצות בעבודה זו