

לומדים מיומנויות חקר במעבדה: דיפוזיה

שכבת גיל

חטיבת ביניים – כיתות ז' - ח'
חטיבה עליונה – כיתות י' - י"א

תקציר הפעילות

בפעילות זו התלמידים עובדים בזוגות או בצוותים. הם יצפו בסרטון שבו נראית סדרת ניסויים בנושא דיפוזיה על פי ההנחיות, ולאחר כל ניסוי יענו על שאלות המתייחסות למיומנויות חקר במעבדה מחד גיסא, ולנושא הדיפוזיה מאידך גיסא.

משך הפעילות

אם כל הפעילות מתבצעת בכיתה יש לשריין שני שיעורים. אם הפעילות תתבצע בבית, אז רק הבדיקה תיעשה בכיתה ואורכה כחצי שיעור.

מטרות הפעילות

- ללמד תלמידים מיומנויות חקר במעבדה.
- להבנות את הידע בנושא דיפוזיה והגורמים המשפיעים על קצב הדיפוזיה.

מושגים מתוכנית הלימודים

המודל החלקיקי, פעפוע (דיפוזיה), מיומנויות מעבדה, תצפיות, השערה, שאלות חקר, מהלך ניסוי, גורם משפיע, גורם מושפע, גורמים קבועים, תוצאות ניסוי, מסקנות

מיומנויות

שאלת שאלות, ניתוח נתונים והסקת מסקנות, הבניית ידע, שיתוף פעולה, השערת השערות, רישום תצפיות, תכנון ניסוי

אופי הלמידה

זוגות או צוותים

סוג הפעילות

פעילות להקניית נושא

קישור לסרטון

· סרטון "דיפחיה": <https://goo.gl/2jUa2j>

הכנות לקראת הפעילות

- לחלק את הכיתה לזוגות או לצוותים.
- יש לדאוג לאמצעי הקרנה של הסרטון בעת סיכום הפעילות בכיתה.
- עם תום הפעילות בכיתה אפשר להציג לתלמידים את הסרטון "דיפחיה – סרטון אינטראקטיבי" (<https://bit.ly/3BBTMP5>). זהו אותו הסרטון אך משולבות בו שאלות אינטראקטיביות, ואפשר לענות עליהן יחד בכיתה.

מה עושים?

התחלקו לקבוצות על פי הנחיות המורה.
התבוננו בקטעים מהסרטון "דיפחיה" שבקישור: <https://goo.gl/2jUa2j>, ופעלו על פי ההוראות.
בסרטון מצולמים מספר ניסויים. ענו על השאלות המופיעות לאחר צפייה בכל ניסוי.

1. צפו בניסוי #1 המצולם בשניות 0:28-0:58.
רשמו תצפיות מפורטות בטבלה שלפניכם. הקפידו לרשום תצפיות בלבד, בלא הסברים.

תצפיות	הזמן
בכל הכלי התחתון הצבע חום והכלי העליון שקוף.	לפני תחילת הניסוי
הצבע החום מתפשט אל הכלי העליון. הצבע החום בכלי העליון לאט לאט נעשה כהה יותר.	בזמן הניסוי
בשני הכלים צבע חום אחד.	עם תום הניסוי

2. צפו בניסוי #2 (הכולל למעשה שני חלקים, א2 ו-ב2), המצולם בדקות 1:15-1:44. לאחר הצפייה הראשונה הכינו טבלה מתאימה לרישום התצפיות. חשבו היטב כיצד לבנות את הטבלה כך שתתאים להצגת התצפיות של ניסוי ספציפי זה. צפו שנית בניסוי ורשמו תצפיות מפורטות.

דוגמה לטבלה:

ניסוי א2 – מערכת עם ריק	ניסוי ב2 – מערכת עם אוויר	הזמן
הגולה הקטנה מלאה כולה בצבע חום. הגולה הכפולה הגדולה שקופה.	הגולה הקטנה מלאה כולה בצבע חום. הגולה הכפולה הגדולה שקופה.	לפני פתיחת הברז (א: לפני תחילת הניסוי)
לאחר כמה שניות הצבע החום התפשט לגולה הכפולה הגדולה, עד לקבלת צבע חום אחד בכל הכלים.	הצבע החום התפשט לאט מאוד לגולה הכפולה הגדולה.	אחרי פתיחת הברז (א: עם תום הניסוי)

3. מהשוואת שני חלקי הניסוי (א2 ו-ב2), המסקנה הנובעת היא כי הדיפחיה של גז הברום לכלי מלא אוויר איטית יותר מאשר הדיפחיה של גז הברום לכלי שבו ריק. הסבירו מדוע, בעזרת המודל החלקיקי של החומר.

בניסוי 2 חלקיקי הברום מתנגשים בחלקיקי האוויר. התנגשויות אלה מאטות את מהירות החלקיקים ולכן הדיפוזיה מתרחשת לאט יותר. בניסוי 2א חלקיקי הברום מתפשטים בריק. הם לא מתנגשים במולקולות אחרות, ולכן מהירותם נשארת גבוהה יותר והדיפוזיה מתרחשת מהר יותר.

4. צפו בניסוי #3 המצולם בדקות 1:58–2:29. מהי שאלת החקר שאותה בודק הניסוי? כיצד מושפע קצב הדיפוזיה של הגז מסוג הגז? או: כיצד מושפע קצב הדיפוזיה של הגז מהמסה (מהמשקל) של חלקיקי הגז?
5. מהו הגורם המשפיע (המשתנה הבלתי תלוי) ומהו הגורם המושפע (המשתנה התלוי) בשאלת החקר שניסחתם? הגורם המשפיע: סוג הגז, או המסה של חלקיקי הגז. הגורם המושפע: קצב הדיפוזיה.
6. מהם הגורמים הקבועים בניסוי? הכלים שבהם מתבצעים שני הניסויים זהים, הטמפרטורה זהה.
7. מדוע חשוב לשמור על גורמים קבועים בניסוי? חשוב לשנות תמיד רק גורם אחד, כדי שנהיה בטוחים שהשינוי בתוצאות נובע משינוי גורם זה ולא בגלל גורמים נוספים. לדוגמה: אם היינו משנים גם את סוג הגז וגם את גודל הכלי, לא היינו מי מגורמים אלה השפיע על הדיפוזיה.
8. צפו בניסוי #4 ובניסוי #5 המצולמים בדקות 2:31–3:56. מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע בשני ניסויים אלה? הגורם המשפיע הוא סוג הגז או מסת חלקיקי הגז. הגורם המושפע הוא קצב הדיפוזיה או מרחק התקדמות הגז בצינור עד לנקודת המפגש של הגזים.
9. חשבו: כיצד תמדדו את הגורם המושפע? הגורם המושפע יכול להימדד בעזרת סרגל: אנו מודדים את אורך הצינור מכל צד עד לנקודת המפגש של הגזים. נקודת המפגש של הגזים היא המקום שבו מבחינים בטבעת הלבנה של אמון כלורי שנוצר בצינור בניסוי 4, או מקום המפגש של הצבע הכחול והאדום על נייר האינדיקטור בניסוי 5.
10. לאחר הצפייה הראשונה הכינו טבלה מתאימה לרישום התוצאות של שני הניסויים. חישובו היטב כיצד לבנות את הטבלה כך שתתאים לרישום התוצאות של שני הניסויים. הקפידו לרשום את היחידות שבהן תבצעו את המדידות. אין צורך למלא את הטבלה שהכנתם.

המרחק שנדד הגז ממונייה בצינור עד לנקודת המפגש (בס"מ)	המרחק שנדד הגז מימן כלורי בצינור עד לנקודת המפגש (בס"מ)	הניסוי
		ניסוי 4
		ניסוי 5

11. צפו בניסוי #6 המצולם בין דקה 4:13 ועד סוף הסרטון. לכל אחת מן המבחנות מכניסים גביש מוצק קטן של קאלי (אשלגן על-מנגנתי) המתמוסס במים. חלקיקי הקאלי המומס מתפזרים במים בדיפוזיה.

מהי שאלת החקר שאותה בודק הניסוי? מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע?
 כיצד משפיעה הטמפרטורה על קצב הדיפוזיה של הקאלי?
 הגורם המשפיע הוא הטמפרטורה והגורם המושפע הוא קצב הדיפוזיה.

12. מהן התוצאות של ניסוי #6? הסבירו מדוע. היעזרו במודל החלקיקי של החומר.
 ככל שהטמפרטורה עולה, כך האנרגיה של החלקיקים עולה והמהירות שבה נעים החלקיקים גדולה יותר. לכן החלקיקים נעים במים מהר יותר והדיפוזיה מתרחשת מהר יותר.

13. הציעו ניסוי שיבדוק את שאלת החקר הבאה: כיצד משפיעה צמיגות* נחל על דיפוזיה של נחל אחר בתוכו?
 חשבו על רעיון לניסוי ואז רשמו מהלך ניסוי מפורט ורשימת כלים וחומרים מפורטת.
 רמז: תמיסות צמיגות יותר ממים הן, למשל, תמיסת סוכר במים, תמיסת דבש במים, תמיסת עמילן (קורנפלור) במים או מיץ תפוחים צלול.

* צמיגות (נקראת לעיתים גם "סמיכות") היא תכונה של נחל המתארת את ההתנגדות שלו למזיגה מכלי אחד לכלי שני או לשינוי צורה. דבש, לדוגמה, צמיג יותר ממים, ולכן קשה יותר למזוג אותו מכלי לכלי.

הצעת ניסוי

קחו שלוש כוסות זהות בנפח 250 מ"ל.
 מזגו לכוס הראשונה 200 מ"ל מים.
 מזגו לכוס השנייה 100 מ"ל מים ו-100 מ"ל מיץ תפוחים.
 מזגו לכוס השלישית 200 מ"ל מיץ תפוחים.
 טפטפו לכל כוס מלמעלה 6 טיפות של תמיסת צבע מאכל.
 רשמו תצפיות.

רשימת ציוד וחומרים
 3 כוסות בנפח 250 מ"ל

משורה בנפח 100 מ"ל
מים
מיץ תפוחים בבקבוק
תמיסת צבע מאכל
טפי

14. מהי השערתכם לגבי תוצאות הניסוי שתכננתם? נמקו אותה.

ככל שצמיגות הנחל עולה, כך הדיפוזיה תהיה איטית יותר.
נימוק: ככל שהנחל צמיג יותר, כך למולקולות של נחל אחר יהיה קשה יותר לנוע בין מולקולות
הנחל הצמיג ולהתפשט ביניהן. המולקולות של הנחל השני ינועו לאט יותר, והדיפוזיה תתרחש
בקצב איטי יותר.