

23.8.2026

דף לתלמיד

השפעת היחס בין שטח הפנים לנפח על תהליך הדיפוזיה בקוביית אגר

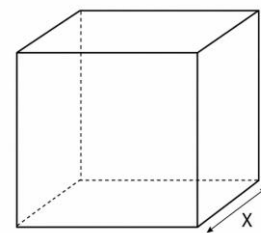
על מנת להסביר ולהמחיש את העיקרון של יחס שטח פנים לנפח בצעו את הפעילויות האלה:

1. חישוב מתמטי של היחס בין שטח הפנים לנפח בקוביות בנפחים שונים

השלימו את הפרטים החסרים בטבלה 1. העזרו באיור 1 ובנוסחאות בטבלה.

טבלה 1

	X^3	$6X^2$	X^2	X	
שטח פנים נפח	נפח הקובייה (סמ"ק)	שטח פנים (6 פאות) (סמ"ר)	שטח פאה אחת (סמ"ר)	אורך הצלע (ס"מ)	קובייה מספר
				1	1
				2	2
				3	3



איור 1

שאלות:

- לפי החישובים שביצעתם – באיזו קובייה התקבל הערך הגדול ביותר של היחס בין שטח פנים לנפח?
- כיצד משתנה יחס זה כאשר עוברים מהקובייה הקטנה לגדולה?

2. ניסוי – יחס בין שטח פנים לנפח

בניסוי זה תשוו את מידת החדירות של תמיסת בסיס לקוביות אגר בגדלים שונים.

מבוא

אינדיקטור (חומר בוחן) – תרכובת כימית המוספת בכמויות קטנות על מנת לקבל מדד חזותי (בדרך כלל שינוי בצבע של התמיסה) המצביע על נוכחות חומר מסוים בתמיסה הנבדקת. קיים מגוון גדול של אינדיקטורים המשמשים לזיהוי חומרים שונים בתמיסה.

פנול פתלאין – אינדיקטור המשמש לזיהוי תמיסות חומציות ובסיסיות, פנול פתלאין חסר צבע בסביבה חומצית וניטרלית וורוד-סגול בסביבה בסיסית.

אגר – חומר המופק מאצות. האגר משמש כחומר מקריש של תמיסה נוזלית, במצבו החצי-מוצק, מפעפעים דרכו חומרים שונים במהירות גדולה למדי.

כלים וחומרים

סכין, סרגל, כפית פלסטיק, שתי מגבות נייר סופג, טפי, כן מבחנות, שתי מבחנות, כלי המכיל מים מזוקקים, עט סימון (מרקר), שלוש קוביות אגר בגדלים שונים, בקבוקון עם טפי המכיל תמיסת אינדיקטור פנול פתלאין, תמיסת בסיס (1% NaOH) בכוס כימית.

לפני תחילת הניסוי עטו כפפות והרכיבו משקפי מגן

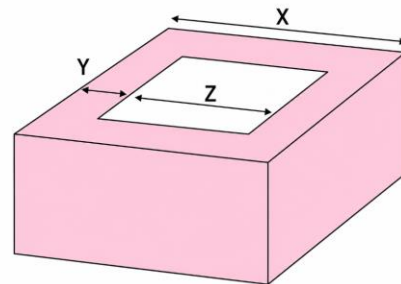
מהלך הניסוי

- העבירו בעזרת טפי כ-20 טיפות מים למבחנה המסומנת "מים".
 - העבירו בעזרת טפי כ-20 טיפות מתמיסת הבסיס למבחנה המסומנת "בסיס".
 - טפטפו לכל אחת משתי המבחנות טיפה אחת של אינדיקטור פנול פתלאין.
- רשמו בטבלה את הצבע המתקבל בכל אחת מהתמיסות.

תכולת המבחנה	תמיסת בסיס	מים
צבע התמיסה לאחר הוספת האינדיקטור		

- על שולחנכם שלוש קוביות אגר בגדלים שונים:
 - קובייה מספר 1 – אורך מקצוע 1 ס"מ
 - קובייה מספר 2 – אורך מקצוע 2 ס"מ
 - קובייה מספר 3 – אורך מקצוע 3 ס"מ
- הכניסו בזהירות, בעזרת כפית, את הקוביות לתוך הכוס הכימית המכילה תמיסת בסיס, הקפידו שהנוזל יכסה את כל הקוביות.
- רשמו את זמן התחלת הניסוי _____ עליכם להמתין 7 דקות.
- כעבור 7 דקות מהשעה שרשמתם בסעיף ו הוציאו בעזרת כפית את הקוביות מהתמיסה והניחו אותן על מגבת נייר.
- בעזרת סכין חיתכו כל קובייה לשני חלקים שווים.

- ט. בעזרת סרגל מדדו את אורך החלק הצבוע (Y) ואת החלק שלא נצבע (Z)
י. סכמו את התוצאות בטבלה 2:



טבלה 2

אורך הצלע (ס"מ) X	רוחב החלק הצבוע משני הצדדים (ס"מ) Y×2	אורך החלק הלא צבוע (ס"מ) Z

שאלות

1. כאשר הכינו את קוביות האגר, הוסיפו לתמיסת האגר את האינדיקטור פנול פתלאין. על סמך הבדיקה שביצעתם בסעיף ג, הסבירו מדוע נצבעו הקוביות בצבע סגול?
2. התבססו על תוצאות החישוב בטבלה 1 ועל תוצאות הניסוי בטבלה 2 והקיפו בעיגול את ההיגד הנכון: ככל שהיחס בין שטח הפנים לנפח גדול יותר כך גדלה/לא משתנה/קטנה, מידת החדירות של תמיסת הבסיס **באופן יחסי** לתוך קוביית האגר.
3. בניסוי זה קוביית האגר מהווה מודל לתא החי. איזה תהליך דומה מתרחש בתאים חיים?
4. הביאו 2 דוגמאות לאופן שבו העיקרון שלמדתם בניסוי זה בא לידי ביטוי במערכות גוף שונות.
5. הסבירו כיצד משפיעה חלוקת התא על יכולתו לקלוט חומרים הדרושים לגידולו.

3. הנחיות למשחק עם פלסטלינה

לרשותכם גוש פלסטלינה, מספרים ודף נייר.

- א. צרו מגוש הפלסטלינה צורת כדור.
- ב. עטפו את הכדור שיצרתם באמצעות נייר כך שכל חלקי הכדור יהיו מכוסים.
- ג. גזרו את עודפי הנייר אשר לא מכסים את הכדור והעבירו אותם לכלי פסולת.
- ד. הורידו את הנייר מהכדור והניחו את הנייר בצד.
- ה. קחו את כדור הפלסטלינה שיצרתם בסעיף א' ולחצו עליו עד לקבלת "פיתה".
- ו. עטפו את ה"פיתה" שיצרתם באמצעות פיסת הנייר שהורדתם מהכדור (סעיף ד).

שאלות:

- i. האם פיסת הנייר באמצעותה עטפתם את כדור הפלסטלינה גדולה דיה על מנת לכסות את כל שטחה של ה"פיתה"? הסבירו.
- ii. האם חל שינוי בנפח הפלסטלינה במעבר מצורת הכדור לצורת הפיתה?
- iii. הסבירו כיצד מבנה תאי הדם מאפשר התאמה לתפקודם. העזרו באיור 2.

איור 2. תאי דם אדומים באדם

