

מעבדה בנושא :

שינויי אנרגיה בתגובת המסה

חלק א – רקע על החומרים המעורבים בניסוי

חלק ב - ניסויי חקר - האנרגיה המעורבת בתגובת המסה חקר מודרך : ניסוח שתי שאלות חקר וביצוע שלושה ניסויים מודרכים

הנחיות בטיחות

ניסויים אלו דורשים עבודה עם בסיס חזק NaOH ולכן יש לעבוד עם כפפות בשקילה ובהוספת החומר למים ועם משקפי מגן.
את התמיסה בסוף הניסוי יש לפנות בהתאם להוראת הליבורנטית.
יש לעבוד בזהירות יתרה כאשר מניחים את המדחום בתוך כוס הקלקר מחשש שיטה את הכוס בשל היותו ארוך ביחס לגודל הכוס ומשקלה הקל. מומלץ לייצב את כוס הקלקר על-ידי הנחתה בכוס זכוכית גדולה יותר.
יש להקפיד לעבוד בסביבה בטוחה מומלץ במנדף.



[לצפייה בסרטון המסת NaOH במים](#)



חלק א

רקע על החומרים המעורבים בניסוי

ספורטאים חווים לעיתים קרובות נוקשות והתכווצות שרירים ועל כן הם משתמשים בשקיות חימום, אותן הם מניחים על השרירים התפוסים להקלת כאבם. שקיות אלו אינן מחוברות למקור חשמל וכן אינן מכילות סוללות. עיקרון פעולתן של שקיות אלו הוא ניצול תהליכים כימיים אשר משחררים אנרגיה במהלך התרחשותם – תהליכים אקסותרמיים. שקיות רבות מבוססות על מנגנון של המסת חומרים גבישיים כמו סידן כלורי (CaCl_2) או מגנזיום גופרתי (MgSO_4) במים.

במעבדה זו נבצע תגובת המסה של נתרן הידרקסידי במים. נוסחתו היא: NaOH . חומר זה מוכר בשמו המסחרי: סודה קאוסטית. פרוש המילה קאוסטית (Caustic) הוא "מאכלת", עקב היות התרכובת בסיס חזק המסוגל לאכל חומרים רבים. עבודה עם החומר מחייבת לבישת כפפות והרכבת משקפי מגן.

לחומר זה שימושים מגוונים בתעשייה כגון: בייצור נייר וחומרי ניקוי וכן שימוש ביתי כפותח סתימות ביוב. כ-57 מיליון טונות של נתרן הידרוקסידי מיוצרים בעולם מדי שנה.



חלק ב

ניסוי חקר - האנרגיה המעורבת בתגובת המסה

מטרה

לחקור את האנרגיה המעורבת בתהליך המסת החומר $\text{NaOH}_{(s)}$ במים כתלות בשינוי כמות המומס (NaOH) וכתלות בשינוי כמות הממיס (מים).

תוכנית הניסוי

נבצע שלושה ניסויים:

- בראשון נמיס כמות מדודה של $\text{NaOH}_{(s)}$ בכמות מדודה של מים;
 - בשני נמיס כמות כפולה של $\text{NaOH}_{(s)}$ באותה כמות מים כמו בניסוי הראשון;
 - בשלישי נמיס אותה כמות $\text{NaOH}_{(s)}$ כמו בניסוי הראשון אך במחצית כמות המים.
- את שינוי האנרגיה נמדוד באמצעות שינוי הטמפרטורה בתגובה.

1. נסחו את שתי שאלות החקר הנבדקות בניסוי זה, המשתנים והגורמים הקבועים:

שאלת חקר ראשונה: _____

_____ משתנים:

_____ גורמים קבועים:

שאלת חקר שנייה: _____

_____ משתנים:

_____ גורמים קבועים:

2. נסחו השערות מנומקות:

לשאלת החקר הראשונה: _____

לשאלת החקר השנייה: _____

לפניכם הציווד והחומרים הבאים:



ציוד :

3 כוסות קלקר ומכסה

כוסית זכוכית קטנה (50 מ"ל)

משקל חצי אנליטי

משורה של 50 מ"ל

בוחש מגנטי

מד טמפרטורה

חומרים :

מים מזוקקים

גרירי NaOH מוצק

הערות ושאלות למחשבה

ניסוי ראשון

מדוע מומלץ לבצע את הניסוי בכוס קלקר? מדוע להוסיף מכסה? השתדלו להעביר את כל תכולת ה-NaOH לכוס התגובה (היעזרו בכפית).

ניסוי שני – שינוי כמות המומס

ניסוי שלישי – שינוי כמות הממס

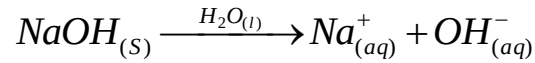
הנחיות לביצוע הניסוי

1. מדדו במשורה 50 מ"ל מים מזוקקים והעבירו לכוס קלקר והוסיפו בוחש מגנטי.
2. שקלו בכוסית 5 גר' NaOH (השתמשו בכפפות)
3. טבלו את מד הטמפרטורה, כסו את כוס הקלקר ורישמו טמפרטורה התחלתית.
4. פתחו את המכסה והעבירו את גרירי ה-NaOH לכוס וכסו אותה שוב.
5. מדדו את הטמפרטורה כל חצי דקה (30 שניות).
6. המשיכו את איסוף הנתונים כחמש דקות.
7. חיזרו על שלבים 1-6 עם 10 גר' NaOH.
8. חיזרו על שלבים 1-6 עם 25 מ"ל מים.



הרחבה

ניסוח תגובת ההמסה של: NaOH(s) במים:



לאחר הניסוי...

בנו את שני הגרפים באקסל וצרפו למחברותיכם.

א. האם בתגובה זו ניפלט או ניקלט חום? הסבירו: _____

ב. תארו את צורת הגרפים שקיבלתם: _____

ג. הסבירו את הגרפים שקיבלתם: _____

ד. אם לאחר התייצבות הטמפרטורה הייתם ממשיכים לדגום את טמפרטורת התמיסה, מה

הייתם מקבלים? שרטטו גרף אפשרי והסבירו את בחירתכם.

ה. I. רשמו את שינויי הטמפרטורה שקיבלתם עבור כל אחד מהניסויים שביצעתם:

II. רשמו מסקנה מנומקת לשאלת החקר הראשונה. האם היא תואמת את השערתכם? אם לא

הסבירו מדוע. _____

ו. רשמו מסקנה מנומקת לשאלת החקר השנייה. האם היא תואמת את השערתכם? אם לא הסבירו

מדוע. _____



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
מנהל הקשוב ומערכות חידע
אגף מדעים
אגף טכנולוגיה
הפיקוח על הוראת "מדע וטכנולוגיה לכל"

מינהלת מל"ם
המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



ז. הציעו שאלות חקר נוספות בעקבות הניסויים שביצעתם.