

## חמקר

### רקע מדעי

#### תהליכי המסה

כאשר חומר יוני קל תמס עובד המסה במים מתרחשים בו זמנית שני תהליכים המערבים קשרים – שבירת קשרים יוניים בין היונים החיוביים ושיליים המרכיבים את הסריג, ויצירת קשרים אלקטרוסטטיים (משיכות חשמליות) בין היונים הטעונים לבין מולקולות המים המקוטבות. שבירת הקשרים היוניים הוא תהליך הדורש השקעת אנרגיה, ואילו יצירת הקשרים בין המים לבין היונים הוא תהליך הפולט אנרגיה.

בחלק מהחומרים היונים קלי התמס האנרגיה הנדרשת לשבירה הקשרים היוניים גדולה מהאנרגיה הנפלטת מיצירת הקשרים עם המים. במקרים אלו, תהליכי ההמסה של חומרים אלו ידרשו אנרגיה מהסביבה, ויביאו לקירור המים. בחומרים אחרים האנרגיה הנפלטת מיצירת הקשרים בין היונים לבין מולקולות המים גדולה מהאנרגיה הנדרשת לשבירת הקשרים בין היונים בסריג, תהליכי המסה של חומרים אלו יפלטו אנרגיה לסביבה ויביאו לחימום המים.

בניסוי שנערוך היום נכיר תהליכי המסה של שני חומרים יונים, אחד הפולט אנרגיה לסביבה בעת ההמסה שלו והשני שקולט אנרגיה מהסביבה בעת המסתו, ונחקור גורמים שיכולים להשפיע על תגובות אלו.

חפשו מידע וענו בדו"ח על השאלות הבאות. אם אתם עושים שימוש במקור חיצוני (ספר או אתר אינטרנט) רשמו את המקורות בהם השתמשתם. רשמו את התשובות במילים שלכם, אל תעתיקו ישירות מאתרי אינטרנט.

1. תארו ברמה המיקרוסקופית תמיסה מימית של  $\text{CaCl}_2$ . התייחסו לסוג החלקיקים בתמיסה, הקשרים בין החלקיקים הנוצרים בתמיסה ואופני התנועה שלהם
2. הגדירו את המונחים תגובה אנדותרמית ותגובה אקסותרמית.
3. לפי המוסבר בקטע המידע, באילו מצבים תגובת ההמסה תהיה אנדותרמית ובאילו מצבים אקסותרמית?

## שלב א': ניסוי מקדים

שימו לב: יש להרכיב משקפי מגן ולהשתמש בכפפות!

הוראות כלליות:

- קראו היטב את כל ההנחיות לפני תחילת ביצוע הניסוי
- בדקו שנמצאים ברשותכם כל הציוד והחומרים הנחוצים לביצוע הניסוי

מטרת הניסוי: היכרות עם תהליכי המסה של אמוניום כלורי וסידן כלורי, שימוש במערכת ממוחשבת לאיסוף נתונים.

חומרים וכלים:

משטפת מים מזוקקים	משורה 50 מ"ל
חיישן טמפרטורה	2 כוסות נייר או זכוכית
סידן כלורי 5 גרם $\text{CaCl}_2$	בוחש מגנט + מגנט + דייג
אמוניום כלורי 5 גרם $\text{NH}_4\text{Cl}$	ערכת גלוביסנס לחיישנים

מהלך הניסוי:

הקפידו על ביצוע ההנחיות האלה:

- מלאו באופן מדויק אחר ההנחיות לבצוע שלב א'
- איספו תצפיות רבות ככל האפשר
- דווחו באופן ברור ומאורגן על התצפיות
- דאגו לשיתוף כל חברי הקבוצה בביצוע המשימות השונות
- עשו שימוש בשפה מדעית נכונה ומדויקת לכל אורך התהליך

1. שקלו את אבקת הסידן הכלורי (5 גרם).
2. מדדו במשורה 40 מ"ל מים, העבירו לכוס נייר והוסיפו מגנט. הניחו את כוס הנייר בכוס זכוכית. את כוס הזכוכית הניחו על המשטח של הבוחש המגנטי.
3. הפעילו את הבוחש המגנטי.
4. לערכת גלוביסנס מחובר חיישן טמפרטורה
5. פתחו את תוכנת ה-globilab במחשב (הוא מחובר לערכת הגלוביסנס) ובדקו כי החיישן הנכון מוגדר.
6. טבלו את חיישן הטמפרטורה כך שהוא יהיה טבול במים.
7. לחצו על 'האיש הרץ' בתוכנה ובדקו כי מדדי הטמפרטורה יציבים וקבועים.
8. העבירו לכוס את אבקת הסידן הכלורי ששקלתם.
9. עקבו אחר מדידות הטמפרטורה. כאשר הטמפרטורה מתייצבת חכו עוד 2 דקות ולאחר מכן הפסיקו את איסוף הנתונים על ידי לחיצה על סימן ה "STOP".

10. שמרו את הגרף לאחר עריכתו (הוספת כותרת, כותרות צירים וכו') ושלחו לעצמכם במייל.
11. ציינו בדו"ח באופן מפורש מהי הטמפרטורה בתחילת המדידה (לפני הוספת הסידן הכלורי) ובסיום המדידה.
12. חזרו (בכוס נקייה) על השלבים 9-1 עם אבקת האמוניום הכלורי (5 גרם)\*.
13. ציינו בדו"ח באופן מפורש מהי הטמפרטורה בתחילת המדידה (לפני הוספת האמוניום החנקתי) ובסיום המדידה.
14. נסחו בשפת הכימאים את תגובות ההמסה שהתקיימו.

## שלב ב': מהלך החקר

1. **שאלת שאלות:** שאלו לפחות 5 שאלות מגוונות - בעקבות הניסויים הראשוניים שבצעתם.
2. **שאלת החקר:** נסחו שאלה אחת כשאלת חקר, בצורה בהירה כקשר בין שני משתנים.
3. **השערה:** נסחו בצורה בהירה ועניינית השערה, המבוססת על ידע מדעי, המתייחסת לשאלה שבחרתם לחקור.
4. **תכנון ניסוי:** תכננו ניסוי מפורט שיבדוק את השערתכם -
  - באיזו שיטת מדידה תשתמשו?
  - מהו המשתנה הבלתי תלוי?
  - מהו המשתנה התלוי?
  - מהם הגורמים הקבועים?
  - מהו סוג הבקרה המתאים לניסוי? נמקו בחירתכם
  - פרטו את מהלך הניסוי המתוכנן בשלבים, תוך ציון כלים, חומרים, מסות ונפחים מדויקים
  - פרטו את רשימת הציוד והחומרים (מה וכמה) הנדרשים
5. **קבלו אישור** לתכנון הניסוי מהמורה.

## שלב ג': ביצוע ניסוי החקר וניתוחו

1. **בצעו את הניסוי** כפי שאושר על ידי המורה.
  2. **הציגו את התצפיות** (כמותיות ואכותיות) שאספתם במהלכו ואת התוצאות בצורה מאורגנת (טבלה, תרשים, גרף וכו'). הקפידו לבחור את צורת התצוגה הנכונה ביותר לתוצאותיכם.
  3. **פרשו ונתחו את התוצאות** על בסיס הרקע המדעי שהצגתם.
  4. **הסיקו מסקנות** רבות ככל האפשר על הבסיס של כל תוצאות הניסויים.
  5. **בדקו האם המסקנה מאששת את ההשערה** ששיערתם, ואם לא הסבירו מדוע.
  6. **קיימו דיון הקבוצתי המסכם** - חוו את דעתכם על כל שלבי החקר. התייחסו לדיוק המדידות, למגבלות שיטת הניסוי, ולמהימנות המסקנות. הצביעו על השינויים הרצויים בתהליך החקר.
  7. **רשמו 3 שאלות נוספות** שהתעוררו בעקבות תהליך החקר, לפחות אחת מתוכן מנוסחת כשאלת חקר.
- רשמו דוח קריא ומאורגן המכיל את כל השלבים הנדרשים לפי המחון. היעזרו במחון לוודא שהתייחסתם לכל הקריטריונים!
- העלו את קובץ הדוח לאתר במקום המיועד במרחב מעבדות.

**עבודה נעימה!**