

# חנוכייה כימית של מלחי מתכת

## הוראות בטיחות:



- יש לעבוד עם חלוק, נעליים סגורות, כפפות ומשקפי מגן.
- יש לכתוב על כל בקבוק מה הוא מכיל בתום ההכנה.

## ציוד/כלים דרושים:



- ארלנמייר 250 מ"ל
- כוס כימית 250 מ"ל
- 10 כוסות כימיות 100 מ"ל
- 6 ספטולות
- 2 משורות 100 מ"ל
- 10 צלחות פטרי מזכוכית או זכוכית שעון
- בוחש מגנטי ומגנט
- מאזניים וקעריות שקילה
- מצת או קיסם עץ וגפרורים

## חומרים דרושים:



- 15 מ"ל תמיסת סידן אצטט  $C_4H_6CaO_4$
- 90 מ"ל אתנול 99%-96%  $C_2H_5OH$
- אבקת ליתיום כלורי  $LiCl$
- אבקת נתרן כלורי  $NaCl$

- אבקת אשלגן כלורי KCl
- אבקת נחושת כלורית  $\text{CuCl}_2$
- מנגן כלורי  $\text{MnCl}_2$
- משטפת מים מזוקקים

## מהלך ההכנה:



הכנת תמיסת סידן אצטט:

1. מדדו בעזרת המשורה 100 מ"ל מים מזוקקים ומזגו לארלנמייר.
2. הוסיפו מגנט והניחו את הארלנמייר על גבי הבוחש המגנטי.
3. שקלו 37 גר' סידן אצטט.
4. הוסיפו בהדרגה את סידן האצטט למים, תוך כדי ערבוב, וערבבו עד לקבלת תמיסה צלולה.

## מהלך הדגמה/ניסוי:



יש לעבוד עם חלוק, נעליים סגורות, שיער אסוף ומשקפי מגן.

הכנת הג'ל:

1. מזגו 15 מ"ל תמיסת סידן אצטט לכוס כימית של 250 מ"ל.
2. הוסיפו כ-90 מ"ל אתנול לתוך תמיסת הסידן אצטט (מערבוב שני החומרים מתקבל ג'ל).
3. העבירו מעט מהג'ל, בעזרת כפית, לתוך תשע כוסות כימיות של 100 מ"ל.
4. הדליקו את הג'ל בעזרת מצת או קיסם עץ ארוך.

שרפת המלחים:

את שריפת המלחים יש לבצע עם משקפי מגן, שיער אסוף וללא כפפות

1. זרקו לכל אחת מהכוסות, בעזרת ספטולה, מעט אבקה מהחומרים השונים.
2. כבו את הלהבות בעזרת כיסוי הכוס על ידי צלחת פטרי מזכוכית או זכוכית שעון.

## תוצאות צפויות:



אלה צבעי הלהבות שיתקבלו לפי החומרים:

- נתרן כלורי – כתום
- נחושת כלורית – ירוק
- ליתיום כלורי – אדום
- אשלגן כלורי – סגול
- מנגן כלורי – נצנוץ

## הסבר מדעי:



ג'ל הוא תערובת של רשת מוצקה שכולאת בתוכה נוזל.

הוספת אתנול לתמיסת סידן אצטט גורמת לשקיעה של סידן אצטט וליצירת רשת של

גבישים. האתנול נשאר כלוא ברשת המוצקה ונוצר ג'ל.

כאשר מציתים את הג'ל האתנול נדלק.

מדוע הלהבה נצבעת בכל פעם בצבע אחר?

בלהבה נוצרים חלקיקים (אטומים, יונים, מולקולות) במצב מעורר, ובעלי אלקטרונים ברמות

אנרגיה גבוהות. מצב זה אינו יציב, והאלקטרונים חוזרים מהר מאוד לרמות אנרגיה נמוכות יותר.

במעבר מרמת אנרגיה גבוהה לרמת אנרגיה נמוכה יותר נפלטת אנרגיה בצורות שונות: חום ואנרגיה אלקטרומגנטית (אור). צבע האור הנפלט אופייני לכל חומר, ונובע ממרווחי רמות האנרגיה המאפיינים את החומר. על כן צבע האור משתנה מחומר לחומר. במקרה של מלח בישול (NaCl) האור הצהוב-כתום נפלט על ידי יוני הנתרן, ובמקרה של נחושת כלורית ( $\text{CuCl}_2$ ) האור הירוק נפלט בגלל מעברי אנרגיה ביון  $\text{Cu}^{2+}$ .

## טיפים:



- כדאי לבצע את ההדגמה במקום חשוך.

## פינוי חומרים:



- אפשר לזרוק את הג'ל לפח האשפה לאחר שהתקרר.
- מצורף קישור מתוך אתר משרד החינוך: [הבטחת הבטיחות במעבדות סעיף 2.9.6](#).