### חימצון חיזור

#### **חלק א' - חימצון נחושת ע"י יוני כסף**

**מטרת הניסוי:** *לקבוע את היחס הסטוכיומטרי בתגובה בין נחושת מתכתית לבין יוני כסף*

הכנת התגובה:

***זהירות! תמיסת ה- AgNO3 מלכלכת מאד ועושה כתמים שלא ניתן לנקותם!***

1. בכפפות, מדדו במסורה 25 מ"ל תמיסת AgNO3.
2. מיזגו את תוכן הבקבוק לכוס כימית של 50 מ"ל, הכניסו מגנט בזהירות והעמידו על בוחש מגנטי.
3. הוסיפו לתמיסה פיסת נחושת מוצקה, הפעילו את הבוחש והפעילו את הסטופר ל- 10 דקות.

מהם השינויים המתרחשים בתמיסה בזמן התגובה? מה גורם להם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. לאחר 10 דקות הפסיקו את פעולת הבוחש והוציאו את שארית הנחושת המתכתית בעזרת פינצטה. הניחו את הנחושת על זכוכית שעון נקיה. מהו המוצק הנוסף שהופיע בתמיסה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. המתינו שהמוצק ישקע והתמיסה תהפוך צלולה. העבירו בעזרת פיפטת פסטר תמיסה צלולה לתא אופטי ומלאו אותו עד החצי. סיגרו בפארפילם והניחו בצד.
3. שיקלו כוס סינון יבשה כשהיא מונחת על צלוחית פלסטיק (אין להניח את כוס הסינון ישירות על המאזניים). מהו המשקל נטו של הכוס? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. העמידו את כוס הסינון באמצעות טבעת גומי על בקבוק יניקה נקי ויבש. חברו באמצעות צינור גומי את הבקבוק למשאבת הואקום, המורכבת על הברז. הפעילו את המשאבה.
5. מיזגו את שארית התמיסה עם המוצק לתוך כוס הסינון בבת אחת. שיטפו את הכוס הכימית שבה היתה התמיסה, באמצעות מעט מים מזוקקים ושפכו לכוס הסינון. שיטפו גם את פיסת הנחושת מעל לכוס הסינון, ואם יש צורך, גרדו את גרגירי המתכת שנדבקו על הנחושת בעזרת ספטולה.
6. שיטפו את גרגירי המתכת במעט מים מזוקקים ולאחר מכן במעט אצטון והניחו לשאיבה עוד כמספר דקות.
7. סיגרו את ברז המים, והעבירו את כוס הסינון שלכם למנדף (כשהיא מסומנת בטוש) לייבוש.

רשמו את התגובה שאתם משערים שמתרחשת בין יוני הכסף לבין הנחושת המתכתית: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ממה, אם כן, נובע צבעה של התמיסה שקיבלתם בתום התגובה? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כיצד הייתם קובעים את ריכוז היונים בתמיסה שהתקבלה?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

כדי לקבוע את ריכוז יוני הנחושת בספקטרופוטומטר, עליכם להכין תמיסות יוני נחושת בריכוזים שונים ולקבוע את הבליעה שלהן. מהגרף שיתקבל תוכלו למדוד את ריכוז התמיסה שהתקבלה בתגובה עם יוני הכסף.

**הכנת עקומת כיול:**

חשבו איזה נפח של תמיסת האם CuSO4 0.5M עליכם למהול ל- 50מ"ל כדי לקבל את הריכוזים הבאים:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ריכוז | נפח | פיפטות |
| 0.01M |  |  |
| 0.02M |  |  |
| 0.05M |  |  |
| 0.08M |  |  |
| 0.1M |  |  |

רשמו גם באילו פיפטות תשתמשו לכל מדידה. ברשותכם פיפטות של 1, 2, 5, 10מ"ל.

את נפח התמיסה שחישבתם, העבירו, בעזרת הפיפטות המכוילות לבקבוקי מדידה של 50מ"ל ומהלו במים מזוקקים עד הקו. רשמו על כל בקבוק מדידה מהו ריכוז התמיסה שנמצא בו.

**הפעלת הספקטרופוטומטר:**

-הדליקו את המכשיר והניחו לו להתחמם.

-כדי לשנות אורך גל יש ללחוץ על הכפתור המסומן ב-nm, בלחיצה ארוכה או בלחיצות בודדות.

*-איפוס המכשיר באורך הגל הרצוי:* יש לאפס את המכשיר בכל אורך גל בו רוצים למדוד. סמנו קו קטן בטוש על אחת הדפנות של התא האופטי. מלאו אותו במים, ושימו את התא בספקטרופוטומטר כאשר הקו מסמן את כיוון התא. כוונו את אורך הגל ל- 630 ננומטר וקחו מדידת איפוס ע"י לחיצה על הכפתור 0ABS.

-*ביצוע המדידות:* שפכו את המים ומלאו את **אותו התא בתמיסה**, החל בריכוז הנמוך ביותר. הכניסו את התא למכשיר באותו כיוון כמו קודם ורשמו את ערכי הבליעה שהתקבלו בטבלה (ביחידות של O.D.):

|  |  |
| --- | --- |
| ריכוז | בליעה |
| 0.01M |  |
| 0.02M |  |
| 0.05M |  |
| 0.08M |  |
| 0.1M |  |
| תמיסה נעלמת |  |

*שירטוט עקומת הכיול:*

שרטטו גרף בתוכנת Excel, כשבציר ה-X מופיעים הריכוזים ובציר ה-Y ערכי הבליעה של תמיסות הכיול שהכנתם. שרטטו קו מגמה בעזרת תוכנת Excel ובקשו שהמשוואה תופיע גם כן על הגרף.

*חישוב מספר המולים של יוני הנחושת:*

הציבו את ערך הבליעה שקיבלתם עבור תמיסת הנעלם בערך של Y (הבליעה) וחשבו את X מתוכו. זהו ריכוז תמיסת יוני הנחושת שקיבלתם בתגובה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חשבו את מספר המולים שהתקבלו לפי נפח התמיסה ההתחלתי \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*חישוב מספר מולי הכסף המתכתי ויחס התגובה:*

###### הוציאו מהמנדף את כוס הסינון, ושיקלו אותה עם הכסף על צלחת זכוכית \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חסרו את משקל הכוס וקבלו את משקל המתכת הנקיה \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

חשבו את מספר המולים של כסף מתכתי שהתקבל\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

מהו היחס המולרי בין יוני הנחושת לכסף המתכתי? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

האם יחס זה מתאים לניסוח התגובה שרשמתם? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

האם התגובה ההפוכה (כסף מתכתי עם יוני נחושת) יוצאת לפועל? מדוע? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

הציעו כיצד ניתן לגרום לתגובה זו להתרחש\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## שלב ב : מהלך החקר

1. שאילת שאלות והשערה:

1. נסחו לפחות 5 שאלות רלוונטיות ומגוונות שמתעוררות בעקבות הניסוי שביצעתם.
2. בחרו שאלה אחת מהשאלות שהעליתם ונסחו אותה כשאלת חקר - יש להגדיר בשאלה את המשתנה התלוי ואת המשתנה הבלתי תלוי.
3. נסחו השערה המתייחסת לשאלה שבחרתם - על הניסוח להיות בהיר ועניני.
4. נמקו את השערתכם באופן מעמיק על בסיס ידע מדעי רלוונטי ונכון.

2. תכנון הניסוי לבדיקת ההשערה:

1. הגדירו את דרך מדידתם של המשתנה התלוי ושל המשתנה הבלתי תלוי.
2. הגדירו את הבקרה שמתאימה לניסוי זה.
3. ציינו את הגורמים הקבועים בניסוי.
4. הציגו את כל שלבי/מהלך הניסוי, בצורה מפורטת ובסדר לוגי (הניסוי צריך לכלול 5 מערכות לפחות כולל הבקרה).
5. הכינו רשימה מפורטת של חומרים וציוד הדרושים לביצוע הניסוי המתוכנן.
6. מלאו את דף תכנון הניסוי והזמנת חומרים בכתב קריא. טופס זה יוגש ללבורנטית וגם ינחה אתכם בניסוי.
7. מִסרו ללבורנטית את רשימת החומרים והציוד.

3. ביצוע הניסוי והסקת מסקנות:

1. בצעו את הניסוי שהצעתם
2. הציגו את התצפיות ואת התוצאות בצורה מאורגנת (טבלה,תרשים, טבלה+גרף ועוד).
3. תארו את מגמת השינויים המוצגים בתרשים, בטבלה או בגרף.
4. הסבירו את התוצאות על בסיס ידע מדעי רלוונטי ונכון. במידה הצורך היעזרו בספר הלימוד או במקורות אחרים.
5. הסיקו מסקנות רבות ככל האפשר על סמך כל תוצאות הניסוי .
6. התייחסו למידת התמיכה של המסקנות בהשערה.

4. עריכת דיון קבוצתי מסכם:

1. התייחסו בביקורתיות לתוצאות הניסוי (מבחינת דיוק המדידות , מגבלות הניסוי ועוד).
2. התייחסו בביקורתיות לתוקף המסקנות (התייחסו למידת ההשפעה של תכנון הניסוי ו/או ביצוע הניסוי על המסקנות ).
3. במידת הצורך הצביעו על השינויים הרצויים בתהליך החקר (בניסוח ההשערה , בתכנון הניסוי וכו')
4. נסחו שאלה או שאלות נוספות שהתעוררו בעקבות הניסוי כולו.
5. הכינו את סיכום ניסוי החקר של קבוצתכם להצגה בפני הכיתה.
6. בדיון הכיתתי המסכם – התייחסו לניסוי לאור הדיווחים של הקבוצות האחרות.

5. כתיבת דו"ח המעבדה:

1. הכינו דוח בכתב, הכולל את כל שלבי הפעילות ואת הרקע המדעי המתאים. אם חסר לכם מידע חפשו במקורות מידע והוסיפו את הרשימה הביבליוגרפית.

הגישו בזמן - דו"ח מאורגן, אסתטי וקריא – השתמשו בשפה מדעית מדויקת ובעברית תקנית.