

## 『 塩化コバルト(Ⅱ)を用いたルシャトリエの原理の観察方法の確立 』

柴田周明 竹内愛莉 早柏亘 廣岡大輝 牧野美琴

指導教員 宮本佳代子

## 1 背景

塩化コバルト(Ⅱ)水溶液中では、式(1)に示すような可逆反応が平衡状態にあり、 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ は淡赤色、 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ は青色を呈する。そのため、平衡の移動を視覚的に観察することが可能である。



この反応は、ルシャトリエの原理を観察するための学生実験に広く利用されている。しかし、実施方法はさまざまであり、実験条件が詳細に明記されていない場合も少なくない。

## 2 先行研究

	愛知県総合教育センター <sup>1)</sup>	長野県総合教育センター <sup>2)</sup>	広島大学教育学部物理研究室 <sup>3)</sup>	愛媛県立松山南高等学校 <sup>4)</sup>	化学と教育 <sup>5)</sup>
溶媒	水+アセトン	水+濃塩酸	エタノール	水、水+アセトン	水+濃塩酸
$[\text{Co}^{2+}]$ [mol/L]	約0.26~0.29	約0.091	約0.092	約0.18	約0.091
温度	氷水 温水(約60℃)	氷水、熱湯 温水(約40℃)	温水(40~50℃)	10℃~40℃	氷水、熱湯
加える物質	水、硝酸銀水溶液 濃塩酸、濃硫酸		水		

## 3 問題

研究ごとに溶媒や $[\text{Co}^{2+}]$ が異なり、濃塩酸や濃硫酸などの劇物やアセトンが使用されている。これらは安全性や教育現場での扱いやすさに課題を残している。

## 4 研究の目的

本研究では、安全性を確保しつつ、色の変化を明瞭に確認できる実験条件を確立することを目的とする。これにより、教育現場における効果的な実験実施が可能となり、ルシャトリエの原理に対する理解を一層深めることが期待される。

## 5 進捗状況

1. 方法 溶媒や $[\text{Co}^{2+}]$ の異なる塩化コバルト(Ⅱ)溶液を調製し、温度、 $[\text{H}_2\text{O}]$ 、 $[\text{Cl}^-]$ を変化させたときの溶液の色の変化を観察した。

2. 結果 溶媒を4.5mol/L塩酸、 $[\text{Co}^{2+}]$ を0.17mol/Lとし、参考文献1)の手法に基づいて温度や濃度を変化させたところ、色の変化を明瞭に確認できた。また、濃塩酸の代わりに塩化ナトリウムの結晶を加えることで、同様に色の変化を観察することが可能であった。



図1 温度や濃度の変化による色の変化

## 6 今後の展望

濃塩酸や濃硫酸などの劇物を使用せずに実施可能な実験条件をさらに検討し、教育現場での安全かつ有用な実験手法の確立を目指す。

## 7 参考文献

- 1) 愛知県総合教育センター 理科の広場 高等学校化学 ルシャトリエの原理の確認実験
- 2) 長野県総合教育センター 教科教育 理数化学実験 化学平衡
- 3) 広島大学教育学部物理研究室 アイデア実験集 [化学]物質の変化 温度変化による平衡の移動
- 4) 愛媛県立松山南高等学校 理数科課題研究論文(化学領域) 錯イオンの温度変化による色の変化
- 5) 高木春光 化学平衡-目で見る化学平衡の移動 化学と教育 64巻8号(2016年) 392-393