

第64回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

HC028CE	高校	化学	東京都
学校名	東京都立小石川中等教育学校		
研究作品タイトル	劣化しない化学マジックの開発 銅イオンを用いた繰り返し反応について		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	三田 倫太郎		
指導教諭氏名	加藤 優太		

【動機】

「青いフラスコの実験」と呼ばれる実験では、水溶液を放置すると無色から黄色に変わり、実験ができなくなってしまう。これは、 CuSO_4 とアスコルビン酸の混合溶液を還元剤に用いることで解決できることを発見した。そこで、この反応の解明と新たな化学マジックの開発を目的に研究を行った。

【方法】

はじめに、 CuSO_4 とアスコルビン酸の混合溶液の分析をし、 Cu^{2+} 、 Cu^+ とアスコルビン酸の錯イオンが含まれており、この錯イオンが関与して実験が可能になっていることを明らかにした。最後に、この実験を利用した化学マジックに適した実験条件を検討し、考察を行った。

【結果】

アスコルビン酸によって Cu^{2+} は還元され、混合溶液中には Cu^{2+} 、 Cu^+ とアスコルビン酸の錯イオンが存在する。これがこの反応に関与しており、実験を可能にしている。また、混合溶液中の CuSO_4 aqの濃度や温度を調節することで脱色までの時間をコントロールできるという結果を得た。

【まとめ】

この実験では、 Cu^+ とアスコルビン酸の錯イオンがメチレンブルーを還元し、脱色する。この反応は適度に遅く、攪拌することで酸化され着色する。また、 $0.10 \text{ mol/L CuSO}_4 \text{ aq } 0.10 \text{ mL}$ 、 $0.050 \text{ mol/L アスコルビン酸aq } 120 \text{ mL}$ 、 $0.03\% \text{ メチレンブルーaq } 30 \text{ mL}$ を用いるのがよく、最低5日は繰り返し実験を行うことができる。

【展望】

どのような錯イオンを形成しているのか、また、実験の過程の酸化還元電位の変化を調べ、考察を深めたい。今回開発した化学マジックは、長時間静置しても変色することはない。また NaOH を加える必要はなく、 CuSO_4 もわずかしき使用しないため、小さい子供向けの実験ショーでも安全

性を確保できる。