

## 第67回日本学生科学賞 最終審査進出研究作品概要

JC003CE	中学	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	銅の葉の析出条件 析出面積及び色について		
研究者氏名 (共同の場合はグループ)	小泉 瑠愛、勝屋 心優、松元 友花、山口 遥大、水野 明斗、小林 温太		
指導教諭氏名	加藤 優太		

### 【動機】

先輩方のスズ樹に関する先行研究から金属樹に興味を持った。金属樹の論文を読んでいた際に「銅樹」に興味を持ち、先輩方のスズ樹と同様のやり方で作ったが、銅が枝分かれせず、丸に近い形になり「樹」の形にはならなかった。そこで、この形に析出した銅を「銅の葉」と呼ぶことにし、これを大きく、酸化させずに、銅本来の色である赤銅色で析出させるための条件を調べることにした。

### 【方法】

今回は、電池反応を用いた方法で銅を析出させた。これは、銅イオン溶液( $\text{CuCl}_2, \text{CuSO}_4$ )を染み込ませたろ紙とZn板を浸した電解質溶液( $\text{NaCl}, \text{Na}_2\text{SO}_4$ )を隔膜で仕切り、これらを銅線でつないだ構造をしている。この方法をとった理由は、他の銅樹析出法も試した際、この電池反応型だけが銅の葉の形になったことから興味を持った。また、この実験装置は電流、電圧を測ることができ、その大きさや高さを測定できるのもメリットである。

### 【結果】

結果は以下の通り。16の文は変えた条件を、不等式は析出面積の大小を表す。1.銅イオンを還元させる極板の金属  $\text{Fe} < \text{Zn}$  2.銅イオン溶液の種類 硫酸銅 < 塩化銅 3.食塩水の濃度  $1\text{mol/L} < 4\text{mol/L}$  4.極板面積 大 < 小 5.酸の滴下 無 < 酢酸 < 硫酸/塩酸 6.析出中の還元剤の滴下 チオ硫酸ナトリウム < 無 < ビタミンC 7.ビタミンCは析出後に滴下することで銅の赤銅色を保つことが出来たが、チオ硫酸ナトリウムはできなかった 8.ビタミンCを塩化銅に滴下した際に白い沈殿が生じた

### 【まとめ】

析出面積を大きくするには Zn板を使う銅イオン溶液に電気伝導性の高いものを使う食塩水は濃度の高いものを使う析出中に塩酸、硫酸を滴下するチオ硫酸ナトリウムではなく、ビタミンCを析出中に滴下する また銅の葉について以下の特性が見られた 析出後ビタミンCを滴下すると酸化を防ぐことが出来る析出中に酸素と触れなくても赤銅色にならない

析出中にビタミンCを滴下しても $\text{Cu}^{2+}$ をCuに還元しない析出面積は流れた電気量に比例する  
極板面積は実験した面積では析出面積に関係しない

### 【展望】

これからの展望として、  
-使用する溶液の電気伝導性を上げる  
-電位差を大きくする  
-銅イオンを還元するのに必要な電子数を減らす  
- $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ と $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ の銅の葉に対しての作用の差 また、 $\text{CuCl}_2$ によって生成された銅の葉の析出面積から、 $\text{CuSO}_4$ によって同条件で生成される析出面積を算出することが出来る式を作った。  
その式の正確性の検証も行いたい。