

# 電気分解 ～析出金属の定量と添加塩の影響～

熊本県立熊本西高等学校 1・2年 理数科1年化学班 化学部

## 1 研究の目的

異なる電圧・電流で電気分解を行い、電気分解の様子を比較する。また、陰（－）極に析出した金属を、簡単・正確に定量する方法を検討する。さらに、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{NaNO}_3$ 混合溶液を電気分解し、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ イオンが $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液の電気分解に与える影響を調べる。

## 2 研究の方法

### (1) 銅（Ⅱ）イオンの溶解量と吸光度の関係

銅粉 0.01～0.15g をとり、1 mol/L 硝酸 10mL と 2 mol/L  $\text{NH}_3$  水 20mL を加えてテトラアンミン銅（Ⅱ）水溶液を調製した。それぞれ、紫外可視分光光度計（APEL社製 PD-3500UV）を用いて、400～800nm で吸光度を測定し、603.6nm の吸光度を記録した。

### (2) 電気分解の電圧・電流と析出金属の量の関係

0.1mol/L  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  水溶液 100mL を、直流電源装置（中村理科製PSW-005）を用いて電圧 3, 6, 9, 12, 15 V のそれぞれで 1 分間 炭素電極を用いて電気分解した。電気分解後、陰極に析出した銅を(1)と同様に溶解させ、分光光度計で 603.6nm の吸光度を測定した。

### (3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{NaNO}_3$ 混合溶液の電気分解

0.5mol/L  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  水溶液 20mL ・ 0.5mol/L  $\text{NaNO}_3$  水溶液 1～10mL ・ 純水のそれぞれを混合し全量 100mL として、試料溶液を調製した。これらを電圧 3 V, 1 分間で電気分解し、(2)同様に陰極に析出した銅を溶解させ、分光光度計で 603.6nm の吸光度を測定した。

## 3 研究の結果・考察

### (1) 銅（Ⅱ）イオンの溶解量と吸光度の関係

含まれる銅の量と吸光度は、グラフ 1 のとおり、ほぼ比例関係となることが確認できた。これは、ランベルト・ベールの法則に則った結果である。

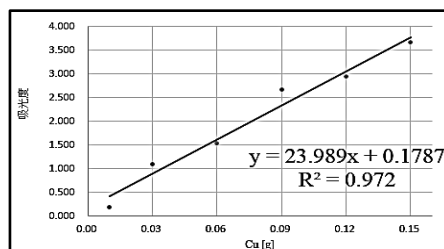
### (2) 電気分解の電圧・電流と析出金属の量の関係

グラフ 2 のとおり、電気分解時の電圧・電流が大きくなると、電気分解によって析出する銅の量も増加し、吸光度が大きくなることが確認できた。オームの法則・ファラデーの法則を踏まえた結果となったと考えられる。

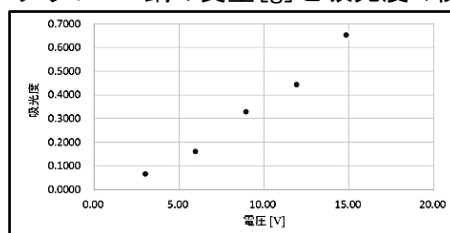
### (3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ - $\text{NaNO}_3$ 混合溶液の電気分解

3 V, 1 分間条件下では、 $\text{NaNO}_3$  の添加が  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  水溶液の電気分解に与える影響は、ほぼ無かった。

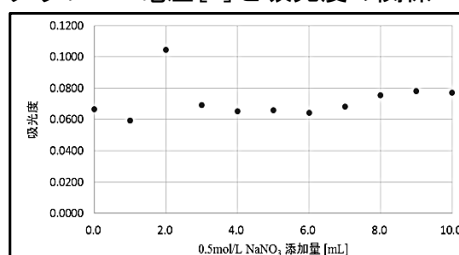
“ $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  などのイオン化傾向の大きい金属の陽イオンは、それ自身は還元されない” という化学の教科書での学習内容に沿う結果となった。よって、 $\text{Na}^+$  の還元よりも、 $\text{Cu}^{2+}$  イオンの還元が優先されると考えられる。



グラフ 1. 銅の質量[g]と吸光度の関係



グラフ 2. 電圧[V]と吸光度の関係



グラフ 3.  $\text{NaNO}_3$  添加量と吸光度の関係