

塩化銅水溶液と金属の反応による黒色物質の発生条件

研究動機

塩化銅(II)水溶液CuCl₂の電気分解

【予想】

陽極[Zn] 電極の溶解
陰極[Zn] 銅の析出

【実際】

黒色物質付着
黒色物質付着



実験方法

(1) 塩化銅水溶液を種々の電極で電気分解する。

溶液: 0.50 mol/L 塩化銅(II)水溶液 CuCl₂

電極: 亜鉛板・炭素棒・鉄板・銅板

条件: 直流電源装置で9.0V、90秒間

(2) 陰イオンによる影響を比較するため、次の溶液を

(1)と同じ条件で電気分解する。

溶液: 0.50 mol/L 硫酸銅(II)水溶液 CuSO₄

0.50 mol/L 硝酸銅(II)水溶液 Cu(NO₃)₂

0.20 mol/L 酢酸銅(II)水溶液 (CH₃COO)₂Cu

考察

(1) 塩化銅Zn-Zn電極の物質

①陽極付着物質を塩酸で溶解

黒色物質→溶解 酸化銅(II)CuO

赤褐色物質→不要 銅Cu

→炭素電極との比較から、
Zn電極と溶液中の銅イオンとの反応が起きる

②陰極付着物質を塩酸で溶解

黒色物質→溶解 酸化銅(II)CuO

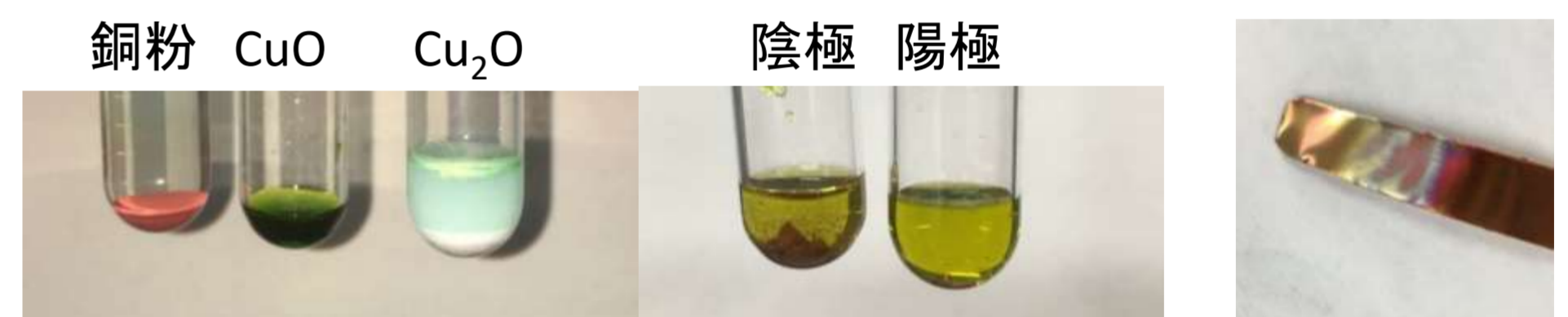
赤褐色物質→不要 銅Cu

→酸化銅(II)の後に、銅の単体が析出

(2) 陰イオンによる影響

酢酸銅(II)の陰極のグラデーショ

ン →酸化銅(I)Cu₂Oによる薄膜の可能性^{1),2),3)}

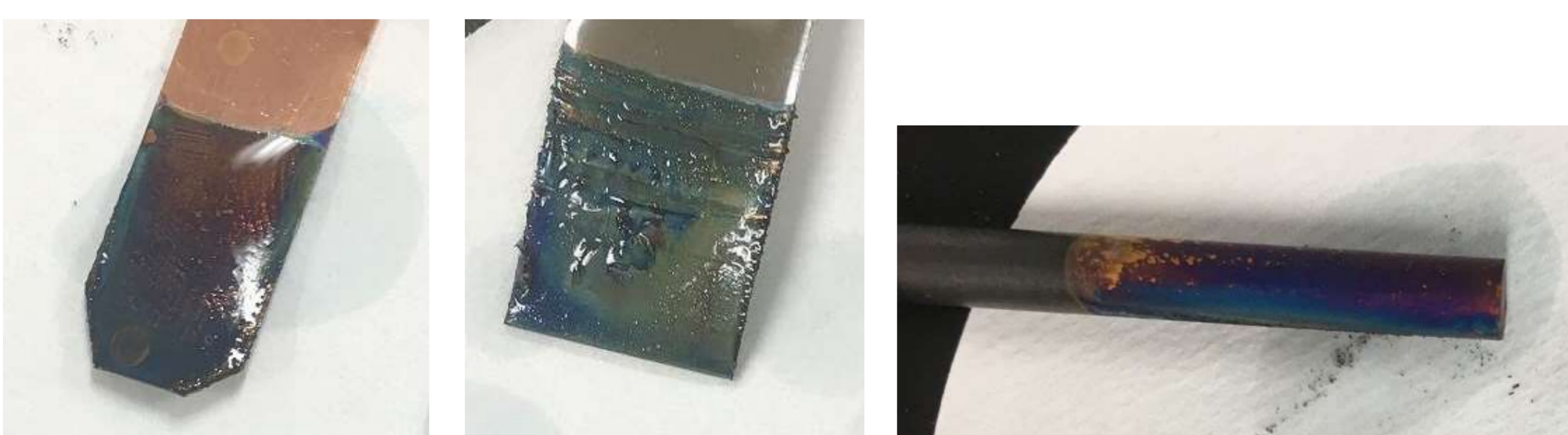


塩酸への溶解の違い

銅板の加熱

実験結果

水溶液	電極	(陽)Zn-Zn(陰)	(陽)C-Zn(陰)	(陽)C-Cu(陰)	(陽)C-Fe(陰)	(陽)C-C(陰)
塩化銅(II) 0.50 mol/L CuCl ₂	陽極	[Zn] 気体 黒色物質 赤褐色物質	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体 黒色物質
	陰極	[Zn] 黒色物質 赤褐色物質	[Zn] 黒色物質 赤褐色物質	[Cu] 黒色物質 赤褐色物質	[Fe] 赤褐色物質 黄色物質	[C] 赤褐色物質
硫酸銅(II) 0.50 mol/L CuSO ₄	陽極	[Zn] 黒色物質	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体
	陰極	[Zn] 黒色物質 赤褐色物質	[Zn] 赤褐色物質	[Cu] 赤褐色物質	[Fe] 赤褐色物質	[C] 赤褐色物質
酢酸銅(II) 0.20 mol/L (CH ₃ COO) ₂ Cu	陽極	[Zn] 黒色物質	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体	[C] 気体
	陰極	[Zn] 黒色物質	[Zn] 黒色物質	[Cu] グラデーショ ン	[Fe] グラデーショ ン	[C] グラデーショ ン
硝酸銅(II) 0.50 mol/L Cu(NO ₃) ₂	陽極	[Zn] 黒色物質	[C] 気体 黒色物質	[C] 気体	[C] 気体 黒色物質	[C] 気体 黒色物質
	陰極	[Zn] 黒色物質	[Zn] 黒色物質 赤褐色物質	[Cu] 黒色物質 赤褐色物質	[Fe] 黒色物質 赤褐色物質	[C] 黒色物質 赤褐色物質



グラデーションの様子(左から銅板・鉄板・炭素棒)

参考文献

- 1) 能登谷武紀 他「有機カルボン酸を含む湿潤環境における銅管の蟻の巣状腐食」住友軽金属技報, 30, p.123 (1989)
- 2) 配島雄樹, 村松綾香 他「変色した銅箔表面の解析」表面技術, 59, p.920(2008)
- 3) 門口尚広, 相原竜「銅箔の色調変化の研究」2016ひろしま総文, <https://www.milive.jp/live/2016sobun/pb017/>