

【3K133006】臭化銅溶媒系を用いた使用済み電子機器からの貴金属・レアメタル回収システムの開発 (H25～H27)

松野 泰也 (東京大学)

1. 研究における達成目標

〈全体目標〉

本研究の目的は、臭化銅含溶媒系を用いた使用済み電子機器等から貴金属およびレアメタルの回収システムを構築することにある。本技術が、小規模な事業体にて用いられるためには、操作条件が容易、経済的かつ環境負荷が小さいことが望ましい。それゆえ、70℃前後の温度で操作可能で、取扱が困難なガス状の劇物を使用しないシステムとする。そして、溶媒の繰り返し使用を可能とすることで、廃水の生じない環境調和型で経済的なリサイクルシステムの構築を実現することを目的とする。3年間の研究期間を通じて、溶解速度と量、そして析出速度と量を最大化させる溶媒と溶質を探索するとともに、最適な操作条件を求め、実際に使用済み電子機器等から貴金属およびレアメタルの回収を実証することを目標とする。

臭化銅溶媒系を用いた使用済み電子機器からの貴金属・レアメタル回収システムの開発

提案システムの特長

- 臭化銅およびジメチルスルフォキシド(DMSO)などを用い、劇物を極力用いない。
- 70℃前後で操業、色の変化による反応の進行の把握が可能
- 廃液を極力発生しない。



容易な操業を可能にし、オンサイト(全国に多数所在する中小企業等)にての操業を可能にすることで、貴金属・レアメタルの回収強化に貢献。環境調和型回収システムの実現を目指す。

研究内容

- 1) 貴金属(金および銀等)、レアメタル(パラジウム等)の溶解量と溶解速度を増大させると共に、析出量と析出速度を増大させるための最適溶媒組成および操作条件の探索
- 2) 金属の溶液中での反応のメカニズムの解明。阻害要因などの特定
- 3) 使用済み電子機器から貴金属およびレアメタルの回収を実施



図 研究のイメージ

〈本年度の目標〉

平成 25 年度では、貴金属 (金、銀等) およびレアメタル (パラジウム、コバルト等) の単体の溶解と析出実験を行う。上記の貴金属とレアメタルが、既存の湿式法と比較して競合し得る溶解速度となるような溶媒系を探索する。そして、温度、濃度および溶質濃度などの金属の溶解速度への影響を調べ、最適な操作条件を探索する。さらには、金属を溶解した溶媒に還元剤などを添加することで析出させ回収する方法を検討する。その際に回収率は 90%程度を上回るような条件を検討する。また析出させるのに加える物質は、極力、溶媒を再利用できるようなものが望ましいと考えられるので、それを念頭に探索する。さらには、溶液中での貴金属、レアメタルの反応 (溶解と析出) のメカニズムの検討を行う。これらの検討により、経済的で環境調和型システムの構築の実現

を目指す。

〈本年度の成果〉

貴金属（金、銀等）およびレアメタル（パラジウム、コバルト等）の溶解と析出実験を行った。ジメチルスルフォキシドに臭化銅（Ⅱ）を溶解した溶液にて、上記の貴金属とレアメタルが相対的に高速（40 mg/cm²/h 程度）で溶解することを確認した。そして溶媒温度、臭化銅（Ⅱ）濃度およびハロゲン化物添加の溶解速度への影響を調べ、温度、臭化銅（Ⅱ）濃度そしてハロゲン化物添加濃度の増大により、溶解速度と最大溶解量が増大することを確認した。さらには、金属を溶解した溶媒に水を加えることで、溶解した金属が析出することを見出した。析出物を ICP-AES にて定量することで回収率を求めたところ、金の場合の回収率は最大で 90% 近くあった。これらの金属の溶解と析出のメカニズムは、有機溶媒と水における銅イオンと各種金属の酸化還元平衡電位の逆転に起因していることが電気化学測定により明らかになった。

これらの成果により、溶媒を繰り返し使え廃液を極力排出しない環境調和型システムの構築の実現が大きく進捗したと言える。

2. 委員の指摘及び提言概要

有機溶媒を用いた新しい手法である。目的、方法論が明確であり、画期的な成果が得られている。実験的にきわめて素晴らしい成果を得ているので、この成果を実用化すべく、阻害要因の解明、前処理法などを本年度検討し、努力してほしい。ただ、分散処理にこだわる必要はないと思う。むしろ、集中処理の方が廃棄物処理、有害物質管理用メリットがある。今後は、実処理体系化も念頭において、トータルシステムとして、実用化への道筋を明確化すべき。

3. 評点

総合評点： A