

【3K163010】 硝酸性窒素等の有害物を排出しない白金族リサイクルプロセスの開発 (H28～H30)
研究代表者 成田 弘一 (国立研究開発法人産業技術総合研究所)

1. 研究開発目的

我々は本研究開発において、複数の技術要素の組合せにより、塩素ガスや王水など有害な酸化剤を一切用いることなく、複数の白金族が混在するスクラップの中から白金族を溶解し、かつ迅速な Pt、Pd、Rh、Ir 及び Ru の相互分離が可能である、新しい環境調和型の白金族湿式リサイクルプロセスを確立することを目的とする。そのために、塩酸による溶解を可能にする、空气中で白金族を酸化させる前処理技術を開発する。また分離工程では、これまで工業用分離剤が存在しない 3 価白金族イオンである Ru(III)及び Ir(III)に対する有用な分離剤を開発するとともに、Pt、Pd、Rh、Ir 及び Ru の相互分離条件を調べることで、前段の溶解工程から得られた浸出液からの分離スキームを確立する。

2. 研究の進捗状況

【ペロブスカイト酸化物法による白金族回収の最適反応条件の探索】

ペロブスカイト型酸化物 LSBS と Ir (又は Ru) の粉末の混合物を空气中、1000～1400 °Cで焼成することにより、Ir (又は Ru) 吸蔵 LSBS 及び Sc_2O_3 を含む混合物が得られた。Ir (又は Ru) 吸蔵 LSBS と Sc_2O_3 の混合物は 110 °Cの熱濃塩酸に容易に溶解した。LSBS に吸蔵した Ir については溶出率 95%が得られ、目標値をほぼ達成することができた。

【アルカリ金属塩法による自動車廃触媒からの白金族回収】

自動車廃触媒へのアルカリ金属塩法の適用により、触媒中の白金族を塩酸のみで溶出できることがわかった。アルカリ金属塩としてリチウム塩を用いた場合、適切な処理条件のもとでは Pt および Rh をほぼ 100%溶出させることができた。触媒中に残存していた極微量の Pd については、再度アルカリ金属塩法を適用することで完全に塩酸へと溶出させることができた。以上の結果から、目標値である白金族溶出率 99%以上を達成することができた。

【抽出・吸着分離法による白金族相互分離】

塩酸溶液からの Ru(III)及び Ir(III)の抽出分離挙動を、アミド含有第 3 級アミン化合物及びスルフィド系化合物とアミン系化合物の混合溶媒によって調べたところ、アミド含有第 3 級アミン化合物は Ru(III)及び Ir(III)の両イオンに対し高い抽出率を示した。Ru(III)に関しては混合溶媒の利用により、顕著な協同効果が見られた。ベタイン型吸着剤の利用でも、高い Ru(III)吸着率が得られた。

3. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

本テーマの推進による簡便かつ環境に優しい白金族リサイクルプロセスの確立は、循環型社会形成推進基本計画における政策の柱である「有用金属の回収や水平リサイクル等のリサイクル高度化」および「安心・安全の取組強化」に合致する。本研究開発は当該施策だけでなく、環境省が推進する水環境の保全に向けた総合的な政策にも大きく貢献できるものと考えられる。

また、環境省では、現在、我が国静脈産業が海外において事業展開することを支援し、世界規模で環境負荷の低減を実現するとともに、我が国経済の活性化につなげるため、「我が国循環産業海外展開事業化促進業務」を推進している。この施策の達成のためには、国内企業が海外企業に比べて競争力のあるリサイクルプロセスを保有することが重要となる。本研究課題で開発する白金族回収プロセスは大がかりな設備を必要としないため初期導入コストが小さく、迅速な白金族回収はリサイクル業者の操業コストも軽減する。また、毒性の高い試薬を用いないので、いずれの国においても環境基準も達成しやすいと考えられる。

4. 委員の指摘及び提言概要

サイエンスとしての白金族の回収の化学プロセスを明らかにする点で、成果はあがりつつある。一方で、実用化となるリサイクルプロセスとしていくための道筋を示す必要がある。今後、実際的な対象やプロセスを念頭に置いて、加熱時間の短縮や、経済性を含めた検討・評価を進め、実用性を考慮した方向性を明確にしてほしい。

5. 評点

総合評点：A