

TDGA 型抽出剤含有イオン液体を用いた硝酸溶液からの白金族元素の分離

Separation of Platinum Group Metals from Nitric Acid Solution using Ionic Liquids containing TDGA Extractant

*大杉 遥¹, 高橋 正幸^{1,2}, 伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹

¹ 東北大学, ² 日本原燃(株)

高レベル放射性廃液中に含まれる白金族元素を選択的に分離・回収するため、抽出剤として新たに合成した MPE-TDGA (*N,N'*-dimethyl-*N,N'*-di-2-phenylethyl-thiodiglycolamide) を含有するイオン液体抽出系による白金族元素の抽出特性を検討した。

キーワード：高レベル放射性廃液、白金族元素、イオン液体、溶媒抽出

1. 緒言 使用済み原子燃料の再処理において発生する高レベル放射性廃液 (HLLW) はガラス固化を施し、地層処分される計画となっている。しかし、資源の有効利用及び高レベル放射性廃棄物処分の負荷軽減の観点から、HLLW からの有用元素の効率的な分離・回収技術の開発が望まれている。比較的生成量の多い核分裂生成物である白金族元素は、有用な希少元素であり、資源としての有効利用が期待されている。そこで、安全性に優れ、環境調和型溶媒と称されるイオン液体を用いた溶媒抽出法に着目し、HLLW からの白金族元素分離の検討を行い、効果的かつ選択的な分離が可能であることを報告してきた[1]。本研究では、白金族元素を選択的に分離・回収するため、抽出剤として新たに合成した MPE-TDGA (図 1) を含有するイオン液体 ([Bmim][NTf₂]) 抽出系における硝酸溶液からの白金族元素の抽出特性について検討した。

2. 実験 所定濃度の MPE-TDGA を含有するイオン液体を用いて、金属元素を各 5 mM ずつ含む硝酸溶液でバッチ抽出試験を行った。イオン液体は [Bmim][NTf₂] (1-Butyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethylsulfonyl)imide) を用いた。抽出前後の水溶液中の金属濃度を ICP-AES で測定し、抽出率 (E_{Metal}) を求めた。

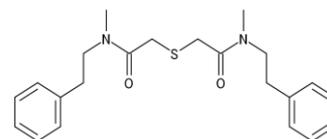


図 1. MPE-TDGA の構造

3. 結果 50 mM の MPE-TDGA を含有したイオン液体 [Bmim][NTf₂]による Ru(III)、Rh(III)及び Pd(II)の抽出の初期硝酸濃度依存性を図 2 に示す。MPE-TDGA を含有した [Bmim][NTf₂]は、全ての硝酸濃度において Pd(II)のほぼ全量を抽出した。これに対し、Ru(III)及び Rh(III)はほとんど抽出されなかったが、Ru(III)の抽出率は硝酸濃度の上昇に伴い若干の増加がみられた。[Bmim][NTf₂]のみを用いた場合、白金族元素はほとんど抽出されないため、Pd(II)は MPE-TDGA によって抽出されたと考えられる。よって、MPE-TDGA を含有した [Bmim][NTf₂]を用いることで HLLW 中から Pd(II)を選択的に分離可能であると考えられる。以上の結果に加え、時間依存性、温度依存性、模擬 HLLW を用いた場合の白金族元素の抽出選択性などの特性について報告する。

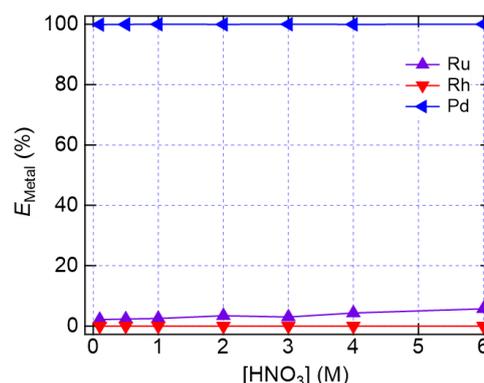


図 2. MPE-TDGA を含有した [Bmim][NTf₂] による Ru(III)、Rh(III)及び Pd(II)の抽出に対する初期硝酸濃度の影響
([HNO₃]: 0.1 ~ 6 M, [MPE-TDGA]: 50 mM
[Metal]: 5 mM, Temp.: 25 °C, Time: 1 h,
V_{aq}: V_{IL} = 1 mL:1 mL)

参考文献

[1] 高橋正幸、伊藤辰也、金聖潤、日本原子力学会 2017 年春の年会、1L02 (2017).

*Haruka Oosugi¹, Tadayuki Takahashi^{1,2}, Tatsuya Ito¹ and Seong-Yun Kim¹

¹Tohoku Univ., ²Japan Nuclear Fuel Limited.