

イオン液体による高レベル放射性廃液からの白金族元素の選択的分離法の開発

(2) MPE-TDGA 抽出剤含有イオン液体[Bmim][NfO]を用いた抽出特性

Development of Selective Separation Method of Platinum Group Metals from High-level Radioactive Liquid Waste using Ionic Liquids

(2) Extraction behavior using MPE-TDGA Extractant with [Bmim][NfO] Ionic Liquid

*大杉 遥¹, 高橋 正幸¹, 伊藤 辰也¹, 金 聖潤¹

¹ 東北大学

高レベル放射性廃液中の白金族元素 (Ru, Rh, Pd) を選択的に分離・回収するため、MPE-TDGA (N,N'-dimethyl-N,N'-di-2-phenylethyl-thiodiglycolamide) 抽出剤を含有したイオン液体 [Bmim][NfO] (1-butyl-3-methylimidazolium nonafluorobutane-sulfonate)を用いて硝酸水溶液からの白金族元素の抽出特性を評価した。

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で発生する高レベル放射性廃液 (HLLW) には、産業で有用な希少元素の白金族元素が含まれている。白金族元素は、HLLW から分離・回収し、資源としての有効利用が期待されているが、その際に効率的な分離・回収技術の開発が必要不可欠である。そこで、安全性の高い溶媒であ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を検討し報告してきた[1]。MPE-TDGA 抽出剤 (図 1) を含有したイオン液体[Bmim][NTf₂]では、硝酸水溶液中から Pd(II) を迅速かつ選択的に分離できることが明らかとなった。そこで本研究では、白金族元素をより効率的に分離・回収するため、MPE-TDGA を含有した[Bmim][NfO]における硝酸水溶液からの白金族元素の抽出特性について検討した。

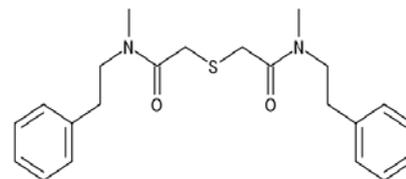


図 1. MPE-TDGA の構造

2. 実験 所定濃度の MPE-TDGA を含有した[Bmim][NfO]を調整し、金属元素を各 5 mM ずつ含む硝酸溶液を用いてバッチ抽出試験を行った。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。

3. 結果 イオン液体のみ及び MPE-TDGA を含有した [Bmim][NfO]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][NfO]の抽出率は、イオン液体のみでの結果よりも増加する傾向がみられた。Pd(II)は、抽出剤を加えることで硝酸濃度に依存せずほぼ全量を抽出した。また、Ru(III)及び Rh(III)は、抽出剤を含有した[Bmim][NTf₂]よりも抽出率が増加しており[1]、抽出剤だけでなくイオン液体アニオンも抽出に関与していると推測される。よって、MPE-TDGA と[Bmim][NfO]を併用することで、HLLW からの Ru(III)、Rh(III)及び Pd(II)のより効率的な分離が可能になると考えられる。以上の結果に加え、時間、温度の依存性、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を報告する。

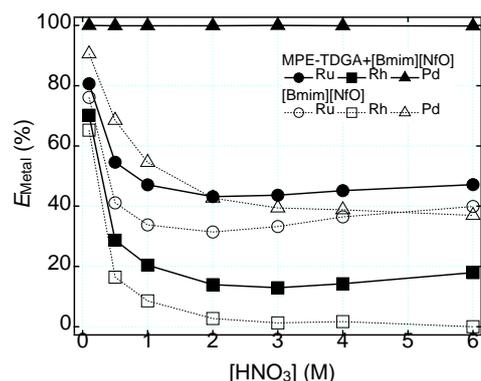


図 2. Ru(III)、Rh(III)及び Pd(II)の抽出に対する初期硝酸濃度の影響

([HNO₃]: 0.1 ~ 6 M, [MPE-TDGA]: 50 mM [Metal]: 5 mM, Temp.: 25 °C, Time: 2 h, V_{aq}: V_{IL} = 1 mL:1 mL)

参考文献

[1] 大杉遥、高橋正幸、伊藤辰也、金聖潤、日本原子力学会 2019年春の年会、2B06 (2019).

*Haruka Oosugi¹, Tadayuki Takahashi¹, Tatsuya Ito¹ and Seong-Yun Kim¹

¹Tohoku Univ.