

キーワード

ウラン, 樹脂, 抽出剤, 核種分離, γ 線
uranium, resin, extractant, nuclide separation, γ -ray

研究内容

[1] ウラン選択性樹脂および抽出剤の開発

地球上で天然に存在するうち最も原子番号の大きな元素であるウラン(U)を硝酸酸性水溶液, 塩酸酸性水溶液や海水から選択的に分離する樹脂および抽出剤の開発を行っている。その候補として、これまでモノアミド系およびポリホスフィンポリオキソ系化合物に着目し、これらを交換基に有する新規化合物を合成し、各種条件下での U(VI)と Pu(IV)および他の金属イオンとの分離性能や耐久性 (耐 γ 線性および耐熱性) についての研究を進めている。

特に、トリホスフィンポリオキソの一つである PPTPT (図1) が U(VI) に対して特異的な抽出挙動を示し、これが 5f 電子を有するアクチノイドイオンに特有の現象である可能性が示唆されている。

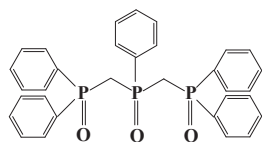


図1 PPTPTの化学構造

[2] 特定金属イオン選択性樹脂の開発

上記[1]における樹脂の耐久性の検討を通じ、環状アミド樹脂への γ 線照射による開環反応を利用して、特に酸性水溶液中で適用可能な、有用金属回収用新規キレート樹脂が得られる可能性があることを見出している。現在、各種環状基含有樹脂への照射、および得られた試料の各種金属イオンに対する吸着挙動を、交換基部分の金属イオンとの錯形成挙動の把握 (図2) を交えながら検討している。

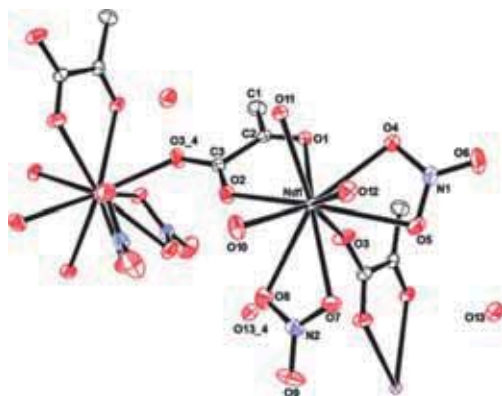


図2 Nd(III)-ピルピン酸結晶 ($\text{Nd}(\text{NO}_3)_2(\text{Pyr}) \cdot (\text{H}_2\text{O})_4$:
Pyr = $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{COO}^-$) の ORTEP 図

また、特定金属イオンの選択的分離回収を目的として、クラウンエーテルをシリカポリマーに担持した各種新規樹脂の吸脱着特性についての研究を推進

している。その結果、クラウンエーテルの樹脂化により、抽出剤としては捕捉不可能な金属イオンを新たに捕捉可能になることを見出している。

[3] イオン液体を用いた経済的金属リサイクル技術に関する研究

電析法による金属リサイクル媒体としてのイオン液体(ILs)の適用性について、経済性の観点から、主に汎用の共晶性化合物を候補として研究を進めている。現在は、リサイクルシステム構築のための最重要の要素技術と位置付けられる各種金属酸化物の ILs への溶解性について検討している。

最近の業績

- [1] M. Nogami, T. Nishida, and N. Miyata, "Adsorptivity of Novel Cyclic Monoamide Resin for Selective Separation of U(VI) in Nitric Acid Media," *Energy Procedia*, in press.
- [2] M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda, "Stability of polyvinylpyrrolidone against gamma-ray irradiation in HNO_3 media," *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **296**, 423-427 (2013).
- [3] Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda, "Effect of Pd(II) Species on Decomposition Reactions of Pyrrolidone Derivatives by Ozone," *Ozone Sci. Eng.*, **34**, 359-369 (2012).
- [4] T. Suzuki, T. Kawasaki, K. Takao, M. Harada, M. Nogami, and Y. Ikeda, "A study on selective precipitation ability of cyclic urea to U(VI) for developing reprocessing system based on precipitation method," *J. Nucl. Sci. Technol.*, **49**, 1010-1017 (2012).
- [5] M. Nogami, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, M. Harada, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda, "Stability of Pyrrolidone Derivatives against γ -Ray Irradiation," *Sci. China Chem.*, **55**, 1739-1745 (2012).
- [6] Y. Tachibana, M. Nogami, Y. Sugiyama, and Y. Ikeda, "Kinetic and Mechanistic Studies on Reactions of Pyrrolidone Derivatives with Ozone," *Ozone Sci. Eng.*, **33**, 470-482 (2011).
- [7] M. C. Ali, T. Kawasaki, M. Nogami, M. Saeki, Y. Sasaki, and Y. Ikeda, "Selective Extraction of Perrehnate Anion in Nitric Acid Solution Using 2,2'-(methylimino)bis(N,N'-diethylacetamide) as an Extractant," *Prog. Nucl. Energy*, **53**, 1005-1008 (2011).
- [8] M. Nogami, M. Harada, Y. Sugiyama, T. Kawasaki, Y. Kawata, Y. Morita, T. Kikuchi, and Y. Ikeda, "Precipitation Ability to U(IV) and Stability of 1,3-dimethyl-2-imidazolidone for Selective Precipitation of U(VI) in Nitric Acid Media," *Prog. Nucl. Energy*, **53**, 948-951 (2011).

■ 科学研究費 基盤研究 (B) (分担: 平成23-27年度)