

平成 21 年 5 月 12 日現在

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2006～2010

課題番号：18360456

研究課題名 (和文) 熔融塩中での Pu 及び Np の溶存状態分析の研究

研究課題名 (英文) Analysis of chemical circumstance of Pu and Np in molten salt

研究代表者

山名 元 (YAMANA HAJIMU)

京都大学原子炉実験所・教授

研究者番号：30283683

研究分野：工学

科研費の分科・細目：総合工学 原子力学

キーワード：燃料サイクル

1. 研究計画の概要

核燃料サイクルの高度化への取り組みが進められているが、次世代の再処理技術としての乾式再処理への期待が大きい。アクチノイドイオンは溶液中で III, IV, V, VI の化学種を有すると考えられ、これらの原子価の化学状態や酸化還元特性を評価することは、錯体構造化学に知見を与えるのみならず、熔融塩再処理における分離回収の高度化につながる。本研究では、熔融塩中における各種原子価のアクチノイドイオンを調整し、同イオンの溶存状態について吸光分光法を用いて調査するとともに、酸化還元特性について電気化学測定法を用いて明らかにする。

2. 研究の進捗状況

現在の進捗状況について箇条書きにまとめる。

・ 熔融塩中での Pu 分光電気化学実験

(塩素ガス、酸素ガス及びアルゴンガスを用いて各種原子価の Pu イオンの調整法を確立。NaCl-2CsCl 熔融塩中での Pu³⁺, Pu⁴⁺ の吸収スペクトルの測定に成功。)

・ ²³⁷Np 試料を入手

・ 熔融塩中での Np 分光電気化学実験

(塩素ガス、酸素ガス、水素ガス及びアルゴンガスを用いて各種原子価の Np イオンの調整法を確立。NaCl-2CsCl 熔融塩中での Np³⁺, Np⁴⁺ 及び NpO₂⁺ の吸収スペクトルの測定に成功。電気化学測定法を用いて Np⁴⁺/Np³⁺, Np³⁺/Np, NpO₂⁺/NpO₂ の酸化還元測定を行い、標準酸化還元電位を決定。)

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(申請書に記載の通り 2 種類の熔融塩中における Pu 及び Np の溶存状態について吸光分光法及び電気化学測定法を用いて実験的に調査できた。)

4. 今後の研究の推進方策

実験データの再現性を各種電気化学測定法を用いて確認すると同時に、Pu 及び Np の錯体構造の安定性について文献を調査しながら明らかにする。酸化還元測定データを参照し、アクチノイドイオンの効率的な分離が可能な条件を探索する。

5. 代表的な研究成果

[雑誌論文] (計 3 件)

1. A. Uehara, T. Nagai, T. Fujii, O. Shirai, N. Sato, H. Yamana, Spectroelectrochemical Analysis of Neptunium Ions in Molten CsCl Melts PR7-4, KURRI Prog.rep. 2007, 143. 査読無

2. T. Nagai, A. Uehara, T. Fujii, O. Shirai, N. Sato, M. Myochin, H. Yamana, Study on Chemical Property of Actinide Ions in Molten Chlorides, PR7-4, KURRI Prog.rep. 2007, 147. 査読無

3. Redox Equilibria of Pu⁴⁺/Pu³⁺ and PuO₂²⁺/Pu⁴⁺ Couples in Molten NaCl-CsCl Eutectic by Absorption Spectrophotometry,

T. Nagai, A. Uehara, T. Fujii, O. Shirai, M. Myochin, H. Yamana, Radio Chim Acta, in press. 査読有

〔学会発表〕 (計 4 件)

1. 上原章寛、藤井俊行、金澤震、白井理、山名元、永井崇之；NaCl-CsCl 共晶塩中における Np の分光電気化学研究；日本原子力学会 2008 年秋の年会 (2008. 9.4-6 高知工科大学)

2. 上原章寛、藤井俊行、白井理、山名元、永井崇之；溶融塩中における Np の分光電気化学研究；日本原子力学会 2008 年春の年会 (2008. 3.26-28,大阪大学)

3. T. Nagai, A. Uehara, T. Fujii, O. Shirai, M. Myochin, H. Yamana Redox Equilibria of $\text{Pu}^{4+}/\text{Pu}^{3+}$ and $\text{PuO}_2^{2+}/\text{Pu}^{4+}$ Couples in Molten NaCl-CsCl Eutectic by Absorption Spectrophotometry, Plutonium Futures-“The Science” 2008 Dijon, France 7 – 11 July, 2008

4. A. Uehara, T. Nagai, T. Fujii, T. J. Kim, O. Shirai, H. Yamana

Spectroelectrochemical Study of Np in the Molten NaCl-CsCl Eutectic, EUCHEM Conference on Molten Salts and Ionic Liquids Copenhagen Aug. 24 – 30, 2008.

その他

<http://hlweb.rri.kyoto-u.ac.jp/npc-lab/>