

硝酸溶液中に溶存するバナジウムの電気化学分析

Electrochemical Analysis of Vanadium in Nitric Acid Solutions

* 矢次修蔵¹, 上原章寛², 佐藤慎也¹, 加藤千図¹, 藤井俊行¹

¹大阪大学 工学部, ²京都大学 原子炉実験所,

硝酸溶液中に溶存するバナジウムイオンの酸化還元反応を白金電極を用いたサイクリックボルタンメトリーで研究した。定電位電解法を用いて溶存するバナジウムイオンの原子価を制御し、分子構造の変化を吸光スペクトル及びラマンスペクトルから推定した。

キーワード: バナジウム、硝酸溶液、電気化学、吸光分光分析、ラマン分光分析

1. 緒言

核燃料サイクル中では高原子価のプルトニウム、ネプツニウムの還元による材料腐食が問題となっている。プルトニウムとネプツニウムは不均化反応により高次の原子価に再酸化し材料腐食を促進する。一方、バナジウムはネプツニウムと酸化還元挙動が類似し、代替の非放射性元素として研究に利用できる。電気化学分析、ラマン・吸光分光分析の手法を用いて、硝酸溶液中に溶存するバナジウムの酸化還元挙動及び分子構造の知見を深めることを目的とした。

2. 実験

酸化バナジウム(V_2O_5)を硝酸溶液中に溶解して溶液を調製した。サイクリックボルタンメトリーでは作用電極として白金電極、参照電極として銀塩化銀電極を用いて実験を行った。定電位電解法では作用電極を棒状電極の代わりにメッシュ電極を用いて実験を行い、実験前後の溶液を吸光分光分析、ラマン分光分析を行った。

3. 結果・考察

希硝酸溶液中のバナジウムは作用電極として白金電極を用いることにより(II)~(V)の原子価を制御可能であるということが分かった。(図1)ラマンスペクトルでは 925cm^{-1} でバナジウムのオキシカチオンの分子振動を確認した。定電位電解前後のバナジウムの主な原子価は吸光スペクトルから確認できることが分かった。

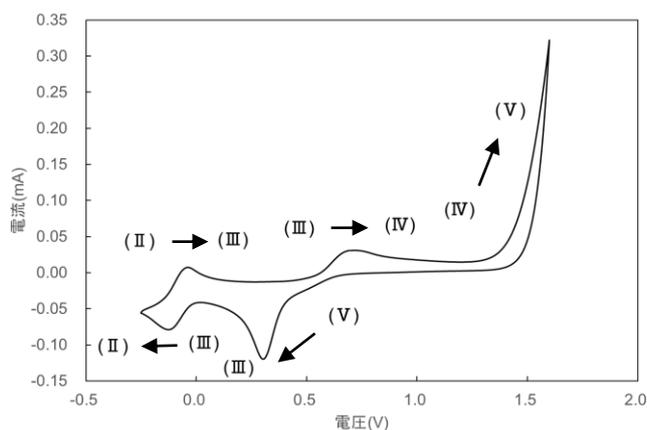


図1 希硝酸溶液中のバナジウムのサイクリックボルタモグラム

[V]=5 mM [HNO₃]=0.05 M Scanrate: 50 mV/s

*Shuzo Yatsugi¹, Akihiro Uehara², Shinya Sato¹, Chizu Kato¹, Toshiyuki Fujii¹

1.School of Engineering, Osaka Univ. 2.Research Reactor Institute, Kyoto Univ.