両極性 NIPA ゲルの重金属吸脱着挙動

Heavy metal adsorption and desorption behavior of bipolar NIPA gel

九大院工 永山 敦規、日高 芳樹、岡部 弘高、原 一広

Kyushu Univ., Atsunori Nagayama, Yoshiki Hidaka, Hirotaka Okabe, Kazuhiro Hara

E-mail: hara.kazuhiro.590@m.kyushu-u.ac.jp

はじめに

現在、多くの工業廃液中の重金属は水酸化物として沈殿させた後、埋め立てによって処理されている。しかし、埋め立て処分場の枯渇や、重金属資源を再利用しないためにそれ自体の枯渇が懸念されている。これらの問題の解決策として、我々は有機高分子ゲルを基材とした吸着材による重金属リサイクルシステムの提案を行っている。最近では、重金属陽・陰イオン混在溶液からの両イオン同時吸着後、選択的脱着を行う重金属分別回収システムの実現に向けた両極性ゲルを開発し報告を行った。現在は、この両極性ゲルの主鎖に感温性を持つ N-Isopropylacrylamide (NIPA) を導入し、温度変化を利用した効率的重金属イオンの吸脱着を目指している。両極性ゲルの官能基の活性条件に関わる pH を変化させた際の吸脱着挙動を調査したので報告を行う。

実験方法

両極性 NIPA ゲルは、主鎖となる NIPA (0.5M)、カチオン性モノマーN,N-Dimethylaminopropyl Acrylamide (DMAPAA,0.1M)、アニオン性モノマーSodium p-styrenesulfonate (SS,0.1M)、架橋剤 N,N'-Methylenbisacrylamide (BIS, 1.2×10^{-2}M)、重合促進剤 N,N,N',N'-Tetramethylethylenediamine (TEMED, 5.3×10^{-5}M) を純水中に溶解し、重合開始剤 Ammonium Peroxodisulfate (APS, 2.5×10^{-3}M)を加えた後、25℃で 24 時間静置してラジカル重合させて作製した。その後、ゲルを円板状（⌀10×5 mm^3）に成形し、未反応物質を洗浄後、重金属溶液に浸漬させて吸着を行い、次に脱着溶液に浸漬し脱着を行った。吸脱着溶液に浸漬後のゲルをそれぞれ、マイクロ波前処理装置によって分解して液体サンプルとし、誘導結合プラズマ質量分析装置(ICP-MS)を用いて対象重金属濃度の測定を行い、吸着後重金属含有量(Q_{Ad})と脱着後重金属含有量(Q_{De})を求めた。

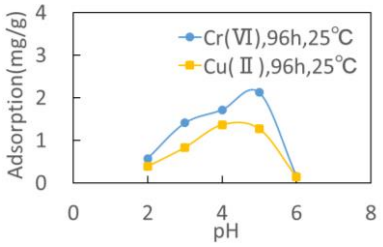

Fig.1 pH dependence of quantity of adsorption.

結果・考察

Fig.1.2 にそれぞれ実験で得られた両極性 NIPA ゲルの Cr(Ⅵ)と Cu(Ⅱ)の吸着後重金属含有量(Q_{Ad})と脱着効率($(Q_{Ad}-Q_{De})/Q_{Ad}$)を示す。これらの結果から、pH4~5 で吸着量が最大になることや、pH3 以上では Cr(Ⅵ)の脱着がほとんど起きないこと等がわかった。この違いは両極性ゲルの官能基の活性領域に起因するものと考えられる。得られた結果より、重金属分別回収に適した両極性 NIPA ゲルの運用における溶液条件を特定できた。詳細については会場にて報告を行う。

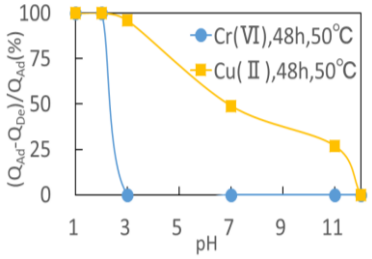

Fig.2 pH dependence of desorption efficiency.

© 2017年 応用物理学会