

일반강연 II-12

Acyclic polyether dicarboxylic acid 유기담체 함유 지지형 액막을 이용한 핵폐액중 Strontium 이온의 선택적 분리

김종국, 김종승*

건양대학교 화학공학과, 건양대학교 화학과*

Selective Separation of Strontium Ion using Supported Liquid Membrane containing Acyclic Polyether Dicarboxylic Acid

Jong-Kuk Kim, Jong-Seung Kim*

Department of Chemical Engineering, Konyang University, Nonsan
320-711, Korea

Department of Chemistry, Konyang University, Nonsan 320-711, Korea

1. 서 론

최근 산업의 발달로 인하여 필연적으로 발생하고 있는 환경문제는 자연의 자정 능력을 넘어 심각한 상태에 이르고 있다. 특히 도시하수에 포함되어 배출되는 도금 산업 폐수나 지하수에 섞여 있는 중금속, 핵연료 주기시설의 가동 및 해체시 발생하는 방사성 폐기물은 유해한 중금속을 함유하고 있다. 특히 핵연료 주기시설에서 나오는 금속성 폐기물은 처분이 용이하지 않을 뿐 아니라 자원 재활용 효과도 크기 때문에 이를 재활용하려는 시도가 활발히 진행되고 있다. 금속 폐기물을 재활용하고 표면오염을 제거하기 위하여 화학제염방법이 적용되고 이때 발생하는 2차 폐액에는 고준위 방사성 핵종인 Sr 또는 Cs등과 여러 금속 이온이 존재하게 된다. 세슘과 스트론튬은 고준위 방사능 폐기물의 유해한 성분으로 알려져 있고 원자력 선진국에서는 이러한 폐액을 처리하기 위하여 추출제를 함유한 용매추출(추출제로 Trifluoroacetylacetone, tributyl phosphate, isopropyl tropolone등을 사용) 및 이온교환법(추출제로 antimonate, zirconium phosphate, dihydrogen tetratitanate hydrate fiber등을 사용)에 의해 장반감기 핵종의 선택적 제거에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다[1-3]. 그러나 이들 추출제는 세

습에 대해서는 어느 정도 선택성을 보이거나 스트론튬에는 낮은 선택성을 보이고 있고 용매추출 및 이온교환법은 형성된 복합체로부터 분리된 핵종을 다시 탈거 및 탈착시키는 공정이 추가되어야 한다. 따라서 현재까지의 이온교환방법으로는 Sr 및 Cs의 선택적인 추출이 어려운 상황이다. 따라서 Sr 과 Cs에 선택적인 추출제의 연구개발 및 추출(이온 교환 충전탑) 및 탈거(이온교환 수지의 재생) 공정을 하나로 할 수 있는 막분리공정의 연구도 병행 되어야 한다. 현재까지 Cs에 대한 선택도가 높은 유기담체 개발 및 막투과실험은 행해졌으나[4] Sr에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 알칼리 금속과 알칼리 토금속 중 스트론튬의 선택적 분리를 증진 시킬 수 있는 폴리 에테르 유도체로서 acyclic polyether dicarboxylic acid(APDA) 류의 추출제를 사용하고 추출 및 탈거공정을 한 공정으로 할 수 있는 평판막 지지형 액막공정을 택해 스트론튬의 선택적 분리에 관한 연구를 수행하였다.

2. 실험

사용된 유기리간드는 건양대학교 화학과 김종승 교수에 의해 합성된 APDA류를 사용하였고 그 구조식을 Fig. 1에 나타내었다. 유기용매로는 2-nitrophenyloctyl ether(NPOE)를 사용하였다. nitrate 형태의 strontium 이 투과이온으로서 사용되었다. 지지형 막으로는 PP 다공성 고분자막 (Celgard 2400, Hoechst Celanese Co.)을 이용하였고 이 막의 평균 세공지름은 $0.04\mu\text{m} \times 0.12\mu\text{m}$, 공극율은 41%, 막의 평균 두께는 $25.4\mu\text{m}$ 로 보고되어 있다. 이상에서 언급되지 않은 모든 시약은 A.R. 및 G.R급을 사용하였다.

지지형 액막 실험장치는 7.065cm^2 의 유효막면적을 갖는 막에 의해 원액층(250ml)과 탈리층(250ml)으로 구성된 두부분의 일반적인 투과셀로 이루어져 있다. 다공성 막의 세공에는 Lee 등[5]이 제시한 방법에 의해 유기리간드(APDA)를 포함한 유기용매(NPOE)를 함침 시켰다. 양층의 수용액은 32°C 로 유지되었고 유기리간드의 농도등 여러 변수에 따라 투과실험을 행하여 투과계수를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

추출제(APDA) 농도의 영향, 추출상 스트론튬이온 농도의 영향, 동반이온농도의 영향에 따른 SLM 투과실험을 행하여 투과계수를 구하였다.

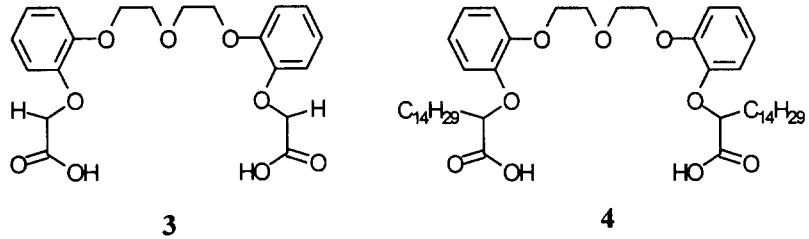


그림 1

Fig. 1 Acyclic polyether dicarboxylic acid의 구조식

4. 참고문헌

- [1] J.S. Kim, I.Y. Yu, J.H. Pang, J.K. Kim, Y.I. Lee, K.W. Lee and W. Z. Oh, *Microchemical J.*, 58 (1998) 225
- [2] J.S. Kim, I.H. Suh, J.K. Kim, M.H. Cho, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1*, (1998) 1
- [3] J.S. Kim, J.H. Pang, I.Y. Yu, W.K. Lee, I.H. Suh, J.K. Kim, M.H. Cho, E.T. Kim and D.Y. Ra, *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2*, (1999) 837
- [4] J.K. Kim, J.S. Kim, Y.K. Shul, K.W. Lee and W.J. Oh, *The Membrane Soc. of Korea, '98 Fall meeting* (1998) 31
- [5] K.H. Lee, D.F. Evans and E.L. Cussler : *AICHE J.*, 24, 860(1978)