

음이온 교환막 제조에 이용되는 polysulfone의 개질에 대한 연구

이원석, 나성순, 민병렬
연세대학교 화학공학과

Research for modification of polysulfone used in preparation anion exchange membrane

Won-Seok-Lee, Sung-Soon Nah, Byoung Ryul Min
Department of Chemical Engineering, Yonsei University

1. 서론

본 연구에서는 polysulfone(Psf) 고분자 주사슬에 HCl과 HCHO를 이용해 클로로메틸기를 도입하여 Chloromethylated Psf(CPSF)를 얻고 이에 Triethylamine으로 4차 아민화(Amination) 시킨 후, 이 고분자로 음이온 교환막을 제조하였다. 제조된 막의 열 안정성, 기계적 강도를 알아보고 이온교환용량, 함수율, 전기전도도의 막 특성을 측정하였다.

2. 이론

고분자를 개질할 수 있는 방법으로 많은 유기반응이 있는데 그 중 고분자에 $-CH_2Cl$ 기를 도입하는 반응이 클로로메틸화 반응이다. 방향족 고분자의 클로로메틸화 반응은 음이온 교환수지나 음이온 교환막 제조에 있어서 중요한 중간체를 형성해 준다. 친전자 치환 반응인 클로로메틸화 반응을 거친 고분자는 친핵 치환 반응인 아민화 반응에 의해 최종적으로 개질된 고분자가 된다.

3. 실험

본 실험에서 사용한 고분자는 훌륭한 막소재인 polysulfone(Psf)을 사용하였으며, Psf 20g을 1,1,2,2-tetrachloroethane 200ml에 충분히 녹인 후 클로로메틸화 반응 시약으로 사용한 HCl과 HCHO를 촉매인 ZnCl과 혼합하여 첨가하였다. 여기서 얻어진 클로로메틸화된 고분자(CMPS)를 다시 N,N-Dimethylformamide에 15 wt%로 녹인 후 Triethylamine(TEA)을 극소량의 EtOI과 혼합하여 넣었다.

반응 조건은 클로로메틸화 반응의 경우 온도는 30, 60, 90°C 세 가지로 구분했으며, 반응 시약은 Psf 1몰 당 1, 2, 3몰비로 첨가하였다. 아민화 반응의 경우에는 반응온도는 30°C로 고정하였고, TEA는 CMPS 1g 당 1.0ml, 1.5ml, 2.0ml을 첨가하였다.

4. 결과

이온교환용량은 1.013 (meq./g dry mem.), 함수율은 11.35 (g H₂O/g dry mem.), 고정이온 농도는 8.925 (meq./g H₂O), 막저항은 86 ($\Omega \cdot cm$), 전기전도도는 0.0116 ($\Omega^{-1} \cdot cm^{-2}$)의 값을 보였다.

5. 참고문헌

1. Friedrich Helfferich "Ion exchange", McGraw-Hill (1962)
2. Richard D. Noble, S. Alexander Stern "Membrane separations technology", Elsevier (1995)
3. Michael D. Guiver "Chemical Modification of Polysulfone II", Macromolecules (1995)
4. Gab-jin Hwang "Preparation of anion-exchange membrane base on block copolymers Part 1", (1998)
5. 오종열 "Polyethersulfone의 heterogeneous sulfonation을 통한 양이온 교환막의 제조 및 특성연구" 연세대학교 대학원 (1998)
6. S. Koter "Comparative investigation of ion-exchange membranes" J. mem. Sci. (1999)