

일반강연 II-12

Sulfonated Polyethersulfone을 이용한 양이온교환막의 제조와 특성화

김학경, 나성순, 이성민, 민병렬
연세대학교 화학공학과

Preparation and characterization of cation exchange membrane using sulfonated polyethersulfone

Hak Kyung Kim, Sung Sun Na, Sung Min Lee, Byung Ryul Min
Dep. of Chem. Eng., Yonsei Univ., 134 Shinchon Dong, Seodeamungu,
Seoul, Korea

1. 서 론

이온교환막은 내부세공에 양이온이나 음이온이 막물질의 일부로서 고정된 구조를 가지고 있어 보통의 격막에서는 볼 수 없는 특징을 가지고 있으며 바닷물의 농축에 의한 소금의 제조, 탈염에 의한 공업용수 및 음료수의 제조, 도금공장의 폐수처리, 식품과 의약품공장, 고체 고분자 전해질(solid polymer electrolyte)에 근거한 수소생성 등에서 폭넓게 응용되고 있다. 본 연구에서는 상용막에 대체가능한 이온교환막을 제조하기 위하여 내열성, 내약품성, 내산성과 우수한 기계적성질 등을 가지고 있어 membrane 소재로 널리 사용되는 polyethersulfone(PES)를 술폰화시켜 sulfonated PES를 합성한 후 양이온 교환막을 제조하여 특성을 분석하였다.

2. 실험

본 연구에서는 base polymer로는 polyethersulfone을 사용하였고 합성용매로는 dichloromethane(DCM)을 사용하고 sulfonating agent로는 Chlorosulfonic acid(CSA)를 사용하였다. 먼저 PES를 DCM에 용해시킨 후 slurry가 형성되면 CSA를 투입하는 slurry sulfonation method를 적용하여 고분자 주사슬에 술폰기를 도입하여 sulfonated PES를 합성하였다. $^1\text{H-NMR}$ 을 통하여 술폰화 정도를 확인하였고, DSC를 통하여 열안정성 등을 확인하였다. 그리고 제조된 SPES를 dimethylformamide(DMF)을 사용하여 용해시켜 glass plate에 casting 하여 양이온교환막을 제조하고 전기화학적 성질인 이온교환용량, 함수율, 전기전도도 등의 막의 특성과 SEM 분석을 통하여 표면구조를 확인하였으며 이온의 투과특성을 고찰하였다.

3. 결론

PES에 대한 CSA의 양론비를 변화시켜 실험한 결과 양론비가 증가할수록 설폰화도가 커지며 열안정성, 기계적 강도 및 전체적 막 특성을 비교해 본 결과 PES와 CSA의 적정한 양론비가 확인될 수 있었다. 설폰화 반응을 종료한 후 세척 방법이 막의 성능에 많은 영향을 주는 것을 확인하였다.

Table 1. Area resistivity and conductivity of sulfonated PES membrane

Membrane	Total resistivity ($\Omega \cdot \text{cm}^2$)	Membrane resistivity ($\Omega \cdot \text{cm}^2$)	Conductivity ($\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$)
SPES 2.0	79.049	68.94	0.0145
SPES 2.5	38.402	28.29	0.0353
SPES 3.0	23.731	13.62	0.0734
SPES 3.5	46.465	36.54	0.0274
NSPES 3.0	20.61	5.532	0.181

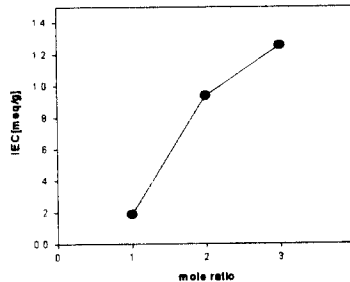


Fig 1. Ion exchange capacity vs. mole ratio of CSA and PES

4. 참고문헌

1. Richard D. Noble, "Membrane Separations Technology : Principles and Applications", Elsevier, 1995
2. R. Nolte, K. Ledjeff, M. Bauer and R. Mulhaupt, Journal of Memb. Sci., 83, 211-220, (1993)
3. M.J. Coplan and G. Gotz, US. Pat. Nr. 4,625,000, Nov. 25, (1986)
4. N. Sivashinsky and G.B. Tanny, Journal of Applied Polym. Sci., 28, 3235-3245, (1983)
5. Yukio Mizutani, Journal of Memb. Sci., 49, 121-144, (1990)