

RB-5

상전이법에 의한 Carboxylated poly(phenylene oxide) 역삼투 분리막의 제조 및 투과 특성

김 제 영, 이 제 혼*, 김 성 철

한국과학기술원 화학공학과

*제일모직 화성연구소

서론

근래 환경 문제의 중요성이 크게 대두되면서 여러 제조 공정에서 방출되는 폐수등을 처리하는데 필요한 내구성이나, 내미생물성, 내약품성이 우수한 분리막 재료에 대한 연구가 진행되고 있다. 내구성이 우수한 역삼투막 재료를 얻기 위한 방법의 하나로 엔지니어링 플라스틱을 친수화시키는 방법이 개발되어 왔다. 특히 PPO (poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene oxide))로 만들어진 분리막은 내산화성이 우수하고 내구성이 뛰어나다고 알려져왔고 본 연구에서는 PPO에 carboxyl기를 도입하여 친수성을 부여하고, 상전이법을 이용하여 얇은 표피층이 선택성을 높이고 다공성 구조가 표피층을 지지하도록 만든 비대칭성 구조의 분리막을 제조하고 그 투과특성을 살펴보았다.

실험

Carboxylated PPO는 Chalk와 Hay의 유기 금속 반응 방법에 의해 합성하였다. 이 방법에서는 먼저 PPO를 n-BuLi(n-Butyllithium)과 반응시켜 PPO의 메틸기에 Li 양이온이 치환된 중간 생성물을 만들고, 이 lithiated PPO를 CO₂와 반응시킨후 HCl로 산성화하여 Carboxylated PPO를 얻었다.

합성된 Carboxylated PPO는 dimethylformamide(DMF), acetone, 그리고 이 두 물질의 혼합용매에 녹여 고분자 용액을 제조하고 깨끗한 유리판 위에 붓고 흠의 간격이 0.25mm인 doctor blade로 캐스팅한후 비용매가 담긴 수조에 담그어 용매를 비용매로 치환하였다. 용매가 빠져나간 막을 그대로 또는 annealing한 후 NaOH 수용액에 2시간 동안 담그어 카르복실 산 기의 COOH를 COONa로 바꾸어 주었다. 제조한 막의 구조는 SEM을 이용하여 확인하였고, 투과장치를 제작하여 막의 투과 및 분리 특성을 조사하였다.

결론

Phase-inversion막의 제조 조건 변화에 따른 구조 변화와 투과 특성 변화를 조사하였다. 캐스팅 용액중에 DMF의 양이 증가하면 투과 유량이 증가하였고, 염 배제

율은 감소하였다. 캐스팅 용액에 비용매인 에탄올이나 $MgCl_2$ 와 같은 염을 첨가하면, 이들이 기공형성제로 작용하여 막의 다공성과 기공의 크기가 크게 증가하였다. 침전용매의 성질에 의해서도 막의 투과특성이 변하였다. 침전 용매의 온도가 증가하거나, 침전 용매중에 메탄올의 비가 증가하면 염 배제율은 감소하고 투과 유량은 증가하였다. 막을 제조한 뒤 annealing하면 염 배제율이 증가하였는데, 유리전이온도 부근인 200-220°C 사이에서 annealing하였을 때 염 배제율이 크게 증가하였다.

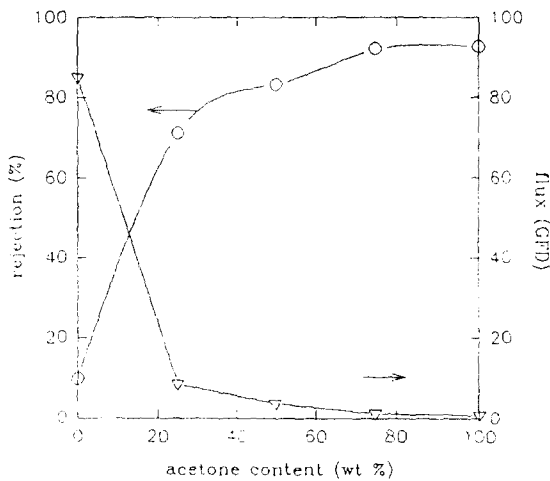


Fig. Effect of casting solution composition on the solute rejection and permeate flux (evaporation period: 0 sec., precipitation in 4 °C water bath)



Fig. Scanning electron micrographs of phase-inversion membranes cast from solution of different solvent composition. (a) acetone : DMF = 3 : 1 (b) acetone : DMF = 1 : 3 (c) pure DMF (evaporation period 0 sec., precipitation in 4 °C water bath)

참고문헌

1. A. J. Chalk, A. S. Hay, J. Polym. Sci., Part A-1, 7, 691 (1969)
2. S. C. Peseck and W. J. Koros, J. memb. Sci., 81, 71 (1993)