

일반강연 I-14

PAN을 이용한 나노분리복합막의 제조와 특성오남운^{1,2}, 제갈종건¹, 이규호¹, 송해영²¹한국화학연구소 분리소재연구센터, ²충남대학교 고분자공학과**Preparation and characterization of nanofiltration composite membrane based on PAN**Nam-wun Oh^{1,2}, Jonggeon Jegal¹, Kew-Ho Lee¹, and Hae-young Song²¹Membrane and separation Research Center, KRICT²Department of polymer Sci. and Eng., Chungnam National University**1. 서론**

폴리아크릴로니트릴(Polyacrylonitile, 이하 PAN)은 투과증발막, 정밀여과막, 한외여과막 등에 널리 이용되고 있는 분리막 제조물질이다. PAN이 널리 분리막분야에 이용되고 있는 이유중의 하나는 탄소-탄소 주사슬을 갖고 있어 화학적으로 안정하다는 것과 물리적 성질이 우수하다는 것이다. 또한 PAN은 시아노기(-CN)를 갖고 있어 친핵성 치환반응을 통하여 화학적으로 다양한 변형이 가능하므로 분리막 제조 후 개질을 통하여 선택적 용질분리를 향상시킬 수 있다는 장점을 갖고 있다. 알칼리 용액을 통한 PAN의 개질은 막분야에서 많이 응용되고 있다. PAN을 알칼리 용액에서 처리하면 시아노기가 카르복실기(-COOH)로 바뀌어진다. 이러한 카르복실기는 기존의 PAN이 갖고 있던 소수성을 친수성으로 변화시켜 PAN분리막의 투과량을 증가시킬 수 있고, 개질한 PAN을 지지체로 사용하여 복합막을 제조했을 경우에는 활성층과 지지체 사이에 화학적인 결합을 쉽게 형성할 수 있는 가능성이 있어 보다 물리적, 화학적으로 안정한 분리막을 제조할 수 있다. 본 연구에서는 나노분리용 복합막을 제조하기 위해 PAN지지체를 제조하여 알칼리 용액으로 표면개질 시켰다. 표면개질한 지지체와 표면개질하지 않은 지지체를 이용하여 같은 조건에서 폴리아미드복합막을 제조하였으며, 이때 지지체의 표면개질이 분리특성에 미치는 영향을 알아보았다.

2. 실험

다공성 비대칭 지지체 제조를 위해서 PAN(Mw=168000 Dalton)을 한일합섬으로부터 공급받아 사용하였고 지지체의 표면개질을 위해서 수산화나트

름(Sodium hydroxide)을 사용하였다. 복합막의 활성층은 계면중합을 통하여 폴리아미드 구조를 갖도록 제조하였다. 분리막의 특성을 알아보기 위해서 사용한 방법은 다음과 같다: 분리막의 화학적 구조를 알아보기 위해 FTIR-ATR과 ESCA를 사용하였고, 모폴로지를 알아보기 위해 FE-SEM과 AFM을 사용하였다. 투과특성을 알아보기 위해서 역삼투막 투과실험에 널리 사용되는 투과장치를 사용하였고 투과실험은 실온에서 행하였다. 공급액은 지지체의 투과특성을 알아보기 위해서 1000 ppm의 PEG 35000 수용액을 사용하였고, 복합막의 투과특성을 알아보기 위해서는 1000 ppm의 PEG 600, Na₂SO₄, MgSO₄, MgCl₂, NaCl 수용액을 사용하였다. 공급액의 온도는 25 °C를 유지하였다. 용질의 배제율과 투과량은 다음과 같이 정의하였다.

$$Rejection (\%) = \left(1 - \frac{Conc. of Permeate}{Conc. of Feed}\right) \times 100$$

$$Flux (m^3 / m^2 \cdot day) = \frac{Volume of Permeate (m^3)}{Membrane Area (m^2) \times Time (day)}$$

3. 결과 및 고찰

Fig. 1은 PAN 지지체를 표면개질한 것과 표면개질하지 않은 것으로 제조한 폴리아미드복합막의 투과특성을 나타낸다. 1000 ppm의 PEG 600 수용액의 경우, 200 psi에서 지지체를 표면개질하여 제조한 복합막은 약 2.5 m³/m² day의 투과량과 98%의 배제율을 나타내었고 지지체를 표면개질하지 않고 제조한 복합막은 약 1.7 m³/m² day의 투과량과 98%의 배제율을 나타내었다.

4. 참고문헌

1. M.-C. Yang, J.-H. Tong, J. of Membrane Sci., **132**, 63 (1997)
2. D.A. Musale, A. Kumar, G. Pleizier, J. of Membrane Sci., **154**, 163 (1999)
3. M. Mulder, "Basic Principles of Membrane Technology", Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1996

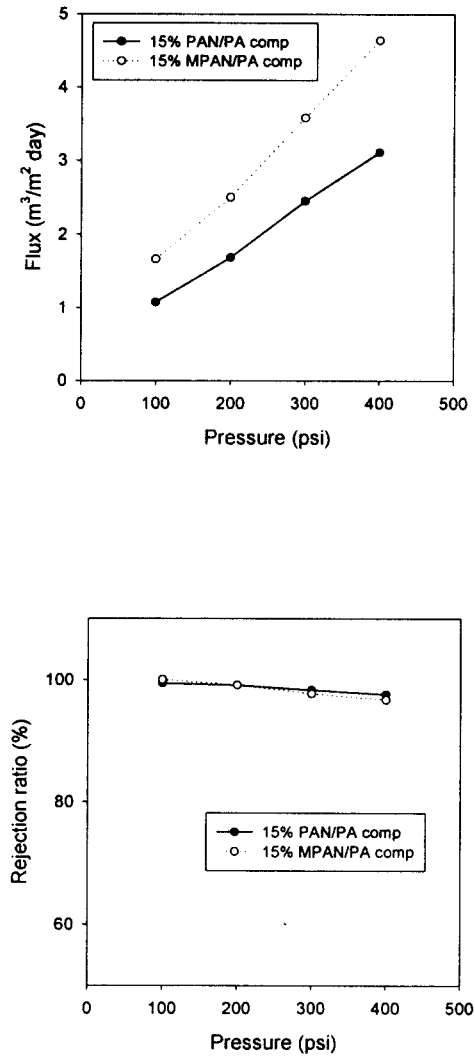


Fig. 1. The effect of surface treatment of PAN supports on the performance of the polyamide composite membranes (Feed solution : PEG 600 1000 ppm)