

상전이법을 이용한 수처리용 폴리이서술폰막의 기공크기에 대한 연구

임세준, 민병렬, 이원석*, 한준영*
연세대학교 화학공학과, (주) 코레드 부설연구소*

A Study on the Pore Size of Polyethersulfone Membrane for Water Treatment by Phase Inversion Method

Se Joon Im, Byuong Ryul Min, Won Seok Lee*, Jun Young Han*
Department of Chemical Engineering, Yonsei University
R&D Center, KORED Co. , Ltd.*

1. 서론

기공의 크기가 0.1 ~ 10 μ m 범위에 드는 것을 정밀여과막이라고 하는데 현재 다양한 종류의 정밀여과막이 개발되어 상품화 되어 있다. 용도에 따라 적합한 기공 크기를 갖는 정밀여과막을 선택하여야 하는 것이 중요하다. 분리막에서 미세기공 매체는 물질 분리공정에서 고려할 수 있는 경제적, 기술적 중요성을 많이 보이고 있다. 분리막을 제조하는 가장 보편적인 방법은 Loeb과 Sourirajan이 개발한 비용매 유도 상전이(nonsolvent induced phase inversion ; NIPI) 공정을 이용하여 다공성을 부여하는 방법이다[1,2]. 용매 교환법에서 막의 구조에 가장 영향을 많이 미치는 인자는 고분자의 침전속도 혹은 용매와 비용매의 교환 속도이다. 대개 침전 속도가 빠르면 거대기공의 fingerlike구조가, 침전속도가 느리면 미세 기공의 sponge구조가 얻어진다[3]. Smolder에 의하면 상전이 과정에서 delay time 이 매우 짧은 경우를 제외하고는 delay demixing의 경우에 거대 기공은 형성되지 않고, instantaneous demixing으로 상전이가 진행되는 때는 거대 기공이 형성된다고 한다[4]. 침전속도를 조절하기 위한 여러 가지 연구가 진행되고 있으며 가장 우선적으로 고려하여야 할 인자는 고분자, 용매, 비용매간의 상용성이다. 또한 이밖에 최종 막구조와 특성은 고분자용액의 조성, 기공형성체의 분자량 및 조성, 캐스팅 필름의 두께, 응집조의 온도, 습

도 등의 실험변수에 영향을 받는다[5].

본 연구의 목적은 여러 실험 변수에 따라 비대칭 PES(polyethersulfone) 정밀여과막의 기공크기 및 기공도가 어떻게 결정되는지를 알아보는 것이다.

2. 실험

2. 1. 시약 및 재료

본 연구에서는 PES(Ultrason E 6020 P, weight-average molecular weight = 58,000, weight-average molecular weight/number-average molecular weight = 3.6, BASF)를 메탄올 세척 후, 12시간동안 진공하에서 150℃ 건조시켜서 사용하였다 [6]. 용매로는 *N*-methyl-2-pyrrolidone (Lancaster, purity 99+%)가, 비용매로서는 물이, 기공형성제로서는 PEG (polyethyleneglycol), 및 PVP (polyvinylpyrrolidone)가 사용되었다.

2. 2. 제조된 폴리서술폰(PES)막의 특성화

전자현미경(JEOL, JSM-5010LV SEM)을 이용하여 막의 표면과 단면의 형태적 특성을 확인하였으며, Bubble-point with gas permeation(wet and dry flow method)법을 이용한 Auto Permporometer(PMI, CFP-1200AEL) 및 투과법(Permeability method)을 통하여, 제조된 막의 기공크기 및 분포도를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig 1은 기존의 상용막과 본 연구에서 제조한 폴리서술폰(Polyethersulfone)막의 기공형성제의 조성에 따른 순수투과도의 변화를 나타낸 것이다. Fig 2는 본 연구에서 제조된 폴리서술폰(PES)막의 표면과 단면의 SEM사진이다. 상전이법을 통해 제조된 다공성 폴리서술폰막(PES)의 기공크기 및 기공도는 고분자용액의 조성, 기공형성체의 분자량 및 조성, 응집조의 온도, 습도 등의 실험변수의 변화에 따라 영향을 받음을 확인할 수 있었다.

4. 감사

본 연구는 환경부 국립환경연구원의 2001년도 차세대 핵심환경기술개발 사업 지원으로 수행된 연구 결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

5. 참고문헌

1. S. Loeb, Sourirajan: ACS Adv. Chem. Ser., 38, 117(1962).
2. J. G. Wijamans, J. Kant, M. H. V. Mulder, and C. A. Smolders; Polymer, 26, 1539(1985).
3. C. A. Smolders, A. J. McHugh; J. Polym. Sci.;Part B: Polym. Phys., 35, 569(1997).
4. C.A. Smolder, A.J. Reuvers, R.M. Boom, I.M. Wienk.;J. Membrane Sci., 73, 259(1992).
5. A. D. Sabde, M. K. Trivedi; Desalination 114, 223-232(1997).
6. Zhansheng Li, Chengzhang Jiang. J. Appl. Polym. Sci., 82, 283(2001).

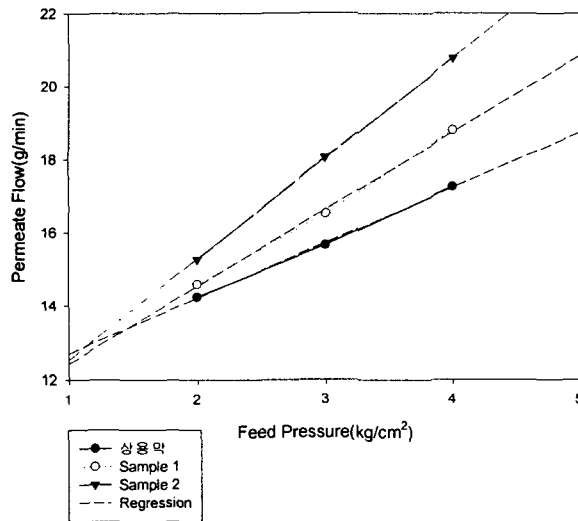


Fig. 1 Permeability comparison on feed pressure

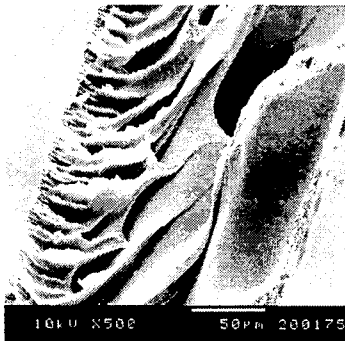
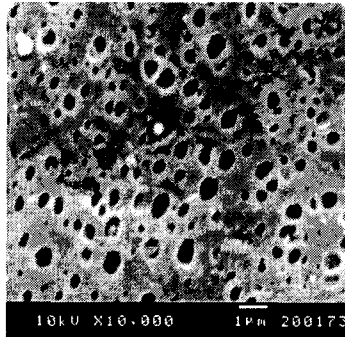


Fig. 2 SEM photographs of membrane surface and cross-section prepared from PES(PEG additive)/NMP/Water system.