

## 일반강연 1-2

### Roles of PVP Additives in PEI Ultrafiltration (UF) Membranes.

하성룡, 박현채, 강용수, 안규홍\*, 김은영

한국과학기술연구원 고분자연구부

\*한국과학기술연구원 환경CFC연구부

#### 개 요

한외여과법은 역삼투법과 정밀여과법의 중간영역의 막분리법으로 공경이 1 nm - 0.05 $\mu$ m 정도이며 실제로 분리는 표면층에서 일어난다. 그러므로 분리특성이 없는 막하부의 저항을 줄여야 분리성능을 유지하며 투과유량을 늘릴수 있다. 폴리비닐피롤리돈 (PVP)<sup>1</sup>은 open-pore구조를 형성시키면서 막내의 친수성을 증가시키는데 광범위하게 적용되고 있다. 본 연구에서는 폴리비닐피롤리돈을 폴리에테르 이미드 (polyetherimide)에 첨가시켰을 때 막내에서 구조형성과 한외 여과성능에 어떠한 영향을 미치는가 연구하였다. 막의 구조를 분석하기 위해서 주사전자현미경이 널리 사용되고 있다. 그런데 주사전자현미경은 시료의 표면에 전도성을 갖는 금을 코팅해야 하기 때문에 한외여과막의 표면을 관찰하기에는 매우어렵다. 그래서 본 연구에서는 Atomic Force Microscope (AFM)를 사용하여 코팅과정없이 막표면을 관찰하였고 한외여과특성과 상관관계를 연구하였다.

#### 실 험

막제조를 위한 용액은 폴리에테르이미드를 N-메틸피롤리돈 (NMP)에 녹인 후 폴리비닐피롤리돈을 첨가하고 다시 교반하여 제조 하였다. 제조된 용액을 유리판위에 부어 캐스팅하고 비용매를 물로 하여 상전환시켰다. 단면의 구조를 확인하기 위해서 주사전자현미경을 사용하였다. 막표면은 AFM을 사용하여 코팅과정없이 측정하였다. 막내부의 조성은 원소분석을 이용해서, 막표면의 조성은 ESCA를

사용하여 측정하였다. 막의 한외여과 성능실험은 아미콘 8050셀과 시차굴절계를 사용하여 측정하였다.

### 결과 및 고찰

제조된 막의 단면은 주사전자현미경을 사용하여 확인하였다. 막의 단면은 폴리비닐피롤리돈을 증가시킬수록 스폰지구조로 변화된다. 한외여과막의 표면의 구조는 노둑구조<sup>2</sup>를 보이며 노둑의 크기는 폴리비닐피롤리돈의 함량이 증가할수록 작아졌으며 막의 다공성도는 증가하는 경향을 보였다. 막의 한외여과성능을 증가시키기 위해서는 차아염소나트륨 (NaOCl)처리<sup>3</sup>를 필요로 하는데 그 이유는 폴리비닐피롤리돈의 팽윤을 억제하고 기공형성을 위해 폴리비닐피롤리돈을 제거해야 하기 때문이다. 차아염소나트륨처리후의 투과유속은 2112  $l/m^2 h$  이었다. 제조된 막의 한외여과성능은 표 1.에 나타내었다.

폴리비닐피롤리돈의 함량이 증가될수록 투과유속이 증가되는 이유는 막하부의 다공성이 증가됨에 따라 막 하부에서 저항이 감소되기 때문이라 예상된다.

### 참고문헌

1. L.Y. Lafriniere, F.D.F Talbot, T. Matsuura, S. Sourirajan, *Ind. Eng. Chem. Res.*, **26** (1987) 2385
2. P. Dietz, P.K. Hansma, K.H. Herrmann, O. Inacker, H.D. Lehmann, *J. Mem. Sci.*, **60**(1991) 195
3. H. D. W. Roesink, Thesis, Twente University, 1989

표 1. 제조된 막의 한외여과특성

PEI/PVP weight ratio	flux	MWCO*
18/0	3.4 $l/m^2 h$	8000
15/0 (untreated)	380 $l/m^2 h$	40000
(NaOCl treated)	2.112 $l/m^2 h$	100000

\* MWCO는 PEG 배제율 90%를 기준으로 함.