

## 상전이법에 의한 Polyetherimide 기체분리막 제조에서의 첨가제 효과에 관한 연구

정용재, 최성부\*, 윤현희\*\*, 김병식

동국대학교 화학공학과, \*용인대학교 환경보건학과, \*\*경원대학교 화학공학과

### 1. 서론

polyetherimide를 이용하여 기체분리용 고분자막을 제조하여 막 구조에 대한 첨가제 효과를 규명하고자 하였다. 막 제조는 상전환법에 기초한 습식방사법을 이용하여 polyetherimide막을 제조하였다. 상전환법에 의한 막의 제조에 있어 막의 구조 및 투과성능은 사용되는 고분자용액의 농도 및 solvent의 종류 그리고 nonsolvent와 고분자 용액에 사용되는 첨가제와 밀접한 관계를 가지고 있다.

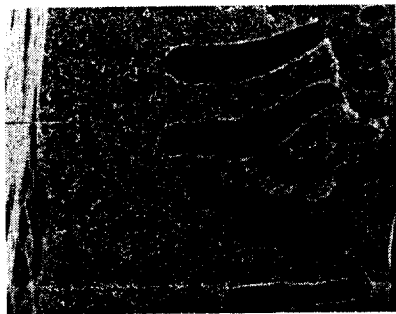
### 2. 실험

본 연구에서 사용한 고분자 막소재는 polyetherimide(Ultem 1000, GE Co)를 사용하였다. Polyetherimide의 용매로는 NMP를 사용하였으며 dope solution의 농도는 25 ~ 35wt%이었다. flat type의 polyetherimide 막의 제조는 비대칭 고분자막의 제조에 가장 널리 사용되는 상전이법을 이용하였다. 제조한 dope solution중의 불순물을 제거하기 위해 충분히 교반한후 진공 pump를 이용하여 용액내의 기포를 완전히 제거하였다. 제조한 polymer solution을 glass plate위에서 100 -200  $\mu\text{m}$ 의 두께로 캐스팅하였다. 캐스팅후 일정한 용매증발시간을 주어 용매를 증발시킨 다음 coagulation bath에 침지시켰다. dope solution내에 첨가제로 glycerol을 넣어 그 효과를 관찰하였다. 또한 coagulation 액체에 solvent인 NMP를 첨가하여 비용매가 막구조형성에 미치는 효과도 관찰하였다.

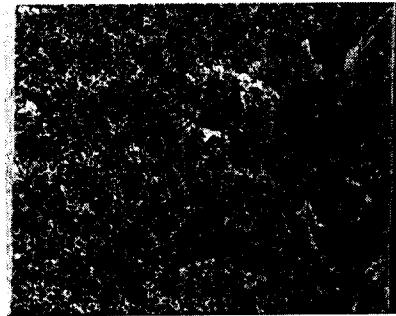
### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1 과 Fig. 2에 polyetherimide 의 농도를 변화시켜 제작한 평막의 단면구조를 각각 나타내었다. dope solution의 용매로는 DMF를 사용하였다. Fig 1은 30wt%의 polyetherimide의 dope solution에 첨가제로 glycerol을 5wt% 첨가하였을 때와 첨가하지 않았을 때의 단면을 비교하였다. 비용매로는 증류수를 사용하였다. 첨가제를 사용하였을 경우 막의 단면이 더 치밀해지는 경향을 보이고 있다. 이 사실은 1949년 Wilke에 의해 제안된 Stokes-Einstein equation인 액체 용액에서의 이성분간의 확산 계수에 대한 이론과 일치함을 알 수 있었다. 즉, dope solution내에 점도가 높은 glycerol을 첨가하면 확산계수가 감소한다. 그러므로 용매-비용매간의 액상확산속도가 감소하여 막이 더 치밀해지는 것으로 판단된다. Fig 2에서는 25wt%의 polyetherimide 용액에 coagulation bath의 비용매로 물과 물-NMP(30wt%) 혼합액을 사용한 막의 단면사진을 나타내었다. 물

을 비용매로 사용하였을 때 보다 물-NMP 혼합액을 사용하였을 때 막의 구조가 더 치밀해짐을 알 수 있다. 비용매로 물-NMP 혼합액을 사용하였을 때 phase inversion되는 속도가 느려져 finger 구조에서 sponge like 구조로 변함을 확인할 수 있었다.

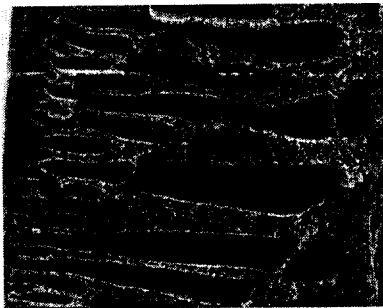


(A) w/o glycerol

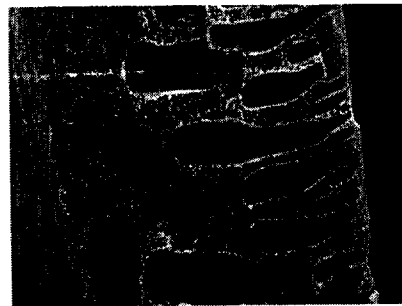


(b) w/ glycerol(5wt%)

Fig. 1 The cross-section of flat membrane from Polyetherimide(30wt% in NMP)



(A) w/o solvent



(B) w/ solvent(30wt%)

Fig. 2. The cross-section of flat membrane from polyetherimide(25wt% in NMP)

#### 4.참고 문헌

1. Jacob A. Van't Hof "Wet Spinning of Asymmetric Hollow Fibre Membranes for Gas Separation", Ph.D. thesis, Twente Univ.(1988)
2. Dongliang Wang, K. Li, W. K. Teo "Polyethersulfone hollow fiber gas separation membranes prepared from NMP/alcohol solvent systems" J. Membrane Sci., **115**, 85-108(1996)
3. K. Haraya, K. Obata, *et al.* "Gas permeation and separation by an asymmetric polyimide hollow fiber membrane", J. membrane Sci., **41**, 23-35(1989)
4. I.M. Wienk, F.H.A. Olde Scholtenhuis, *et al.* "Spinning of hollow fiber ultrafiltration membranes from a polymer blend", J. membrane Sci., **106**, 233-243(1995)