

6FDA-pTeMPD/mPDA polyimide copolymer membrane의  
제조와 기체투과 특성

인하대학교 화학공학과  
박 훈, 남세종

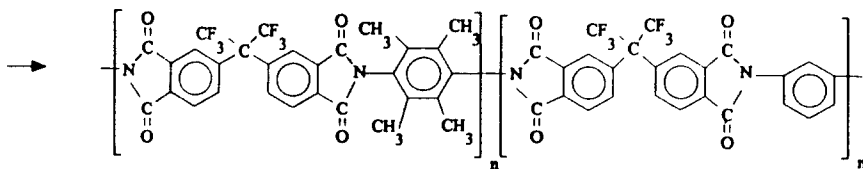
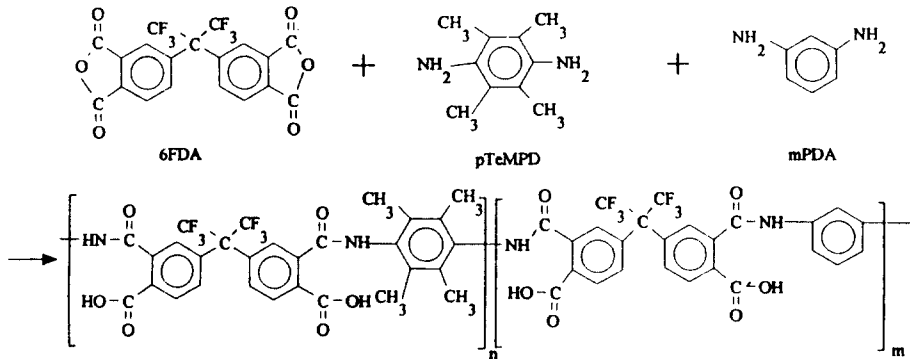
1. 서론

일반적으로 polyimide는 열적, 화학적으로 안정하며 좋은 기계적 성질을 갖고 있고 기체투과 특성이 뛰어나므로 훌륭한 막 소재로 알려져 있다.

그러나, 높은 선택도를 나타내면 투과도가 떨어지고 투과도가 높으면 선택도가 떨어지는 일반적인 고분자 막이 보이는 경향을 따르므로, 본 연구에서는 이해적으로 높은 산소 투과도를 보이는 6FDA-pTeMPD polyimide와 높은 선택도를 나타내는 6FDA-mPDA polyimide을 공중합 시킴으로써 각각의 homopolyimide로서는 얻을수 없는 개선된 기체 투과도와 선택도를 얻을수 있으리라 예상하여 연구를 하였다. 조성과 자유용적, 조성과 Tg관계, 조성과 투과도 및 선택도를 조사하여 공중합 하였을때 고분자의 화학 구조와 미시적 구조간의 관계를 규명하여 분자 설계로 적절한 막 특성을 갖는 공중합 막을 합성할수 있는 정보를 확립하였다.

2. 이론

(a) random copolymer는 다음 화학식으로 표시 될수 있다.



6FDA - pTeMPD / mPDA Polyimide

(b) random copolymer의 투과 계수는 Free Volume에 의존한다고 가정하면

$$P = A e^{-\frac{B}{(V-V_0)}} \quad (1)$$

로 표시 할수 있고 Free volume의 가산성을 도입하면

$$(V - V_0) = \phi_1(V - V_0)_1 + \phi_2(V - V_0)_2 \quad (2)$$

이 된다. (2)에 (1)을 대입하면

copolymer의 투과 계수는 다음 관계식으로 구할 수 있다.

$$\ln(P/A) = \left[ \frac{\phi_1}{\ln(P_1/A)} + \frac{\phi_2}{\ln(P_2/A)} \right]^{-1} \quad (3)$$

### 3. 실험

dianhydride 6FDA와 동물의 diamine 혼합물을 공용매인 DMAc에 용해하여 3-12시간 교반하여 Polyamic acid를 만든 후 chemical imidization시키고 과량의 메탄올로 침전 여과시켜 얻은 polyimide powders를 15-20wt%의 casting solution으로 만든 후 깨끗한 유리판위에 도포시켜 80℃에서 2시간 건조시키고 최종적으로 200℃ 감압하에서 20시간 이상 건조시켜 완전히 이미드화시켰다.

산소와 질소에 대한 선택도와 투과도는 고압 투과장치를 이용하여 2kg/cm<sup>2</sup>하에서 capillary bubble flow meter로 측정하였다.

막의 밀도는 혼합용액 부상법으로 측정하였고, 유리전이 온도 Tg의 측정은 승온 속도 20℃/min로 DSC를 이용하였으며 이미드화도의 분석은 FTIR을 이용하였으며 이들을 조성에 따라 그 변화를 조사하였다.

### 4. 고찰

random copolymer에 있어서 조성과 투과 특성사이의 관계는 Paul이 제안한 것 같은 가산성은 정확히 성립하지 않으나 지금까지 Homopolyimide로 얻을수 없었던 투과 특성을 나타내는 P.I. 막을 얻을수 있었다.

### 5. 참고 문헌

- 1) G.Zoia, S.A.Stern, A.K.ST.Clair, and J.R.Pratt, J. of Polym. Sci., Polym. Phys., 32, 53(1991)
- 2) K.Tanaka, H.Kita, M.Okano, and K.Okamoto, Polym., 33, 585(1992)
- 3) K.Tanaka, H.Kita, K.Okamoto, and A.Nakamura, Polym. J., 22, 381(1990)
- 4) D.R.Paul, J.Memb. Sci., 18, 75 (1984)