

# 일반강연 N-ii

## 산/염기와 투과증발막간의 상호작용을 이용한 유기 수용액의 탈수분리

오 부근, 이 영무

한양대학교 공과대학 공업화학과

현재 유기수용액의 탈수분리에 있어 우수한 분리성능을 갖는 막의 모델로서 polyion complex(PIC)막이 선호되고 있다. PIC막을 물의 선택적분리는 ion complex site와 물간의 쿨롬상호작용에 의해 이루어지기 때문에 mobility가 더 큰 물이 유기물보다 용이하게 분리된다. 이러한 관점에서 Maeda등[1]은 poly(acrylic acid) ion complex막을 사용하여 counter cation에 따른 에탄올수용액의 탈수분리를 실시한 결과, downstream에서 물의 선택적분리가 용이하게 이루어졌음을 보고하였다. Counter ion이 Na<sup>+</sup>와 같은 금속이온인 PIC막은 유기수용액의 투과증발분리시 공급액의 흐름에 의해 금속이온이 씻겨나가기 때문에 장기간 사용시 안정성이 낮다는 문제점을 나타내었다. 이러한 문제점을 Koops등[2]은 counter ion으로 금속을 사용하는 대신에 양이온성 유기화합물이나 고분자를 사용함으로써 해결할 수 있다고 보고하였다.

본 연구에서는 산/염기 수용액의 탈수분리에 이미 complex site를 가진 막을 투과증발에 응용하는 것이 아니라, 공급액으로 사용되는 산/염기와 complex를 형성할 수 있는 작용기를 가진 막을 그들 수용액의 탈수분리에 응용함으로써 형성된 complex site로 분리성능의 향상을 도모하였다. 또한, 분리대상물내의 한성분이 counter ion으로 작용하는 점을 이용하여 long-term stability의 문제도 해결하고자 하였다. 산/염기 수용액분리에 응용할 막소재로는 polyacrylonitrile(PAN)을 base material로 선택하였고, 여기에 공중합의 방법으로 complex를 형성시킬 수 있는 작용기인 카르복시기와 피리딘기를 도입하였다. Poly(acrylic acid-co-acrylonitrile) (poly(AA-co-AN))막은 Yoshikawa등[3,4]과 Lee등[5,6]에 의해 에탄올수용액과 초산수용액분리에 응용되어 우수한 선택성을 갖는 막으로 평가되었다. 또한, Poly(4-vinylpyridine-co-acrylonitrile)(poly(4-VP-co-AN))막은 에탄올 수용액분리[7], 능동수송 및 흡수실험에 응용되어 좋은 성능을 갖는 것으로 보고되었다.

Table 1 에는 이들 막들과 complex를 형성할 수 있는 산/염기화합물들을 나타내었다. 본 실험에서는 피리딘수용액과 아세트산수용액의 탈수분리에 이들 막들을

Table 1. The complex formation list

Membrane	Acid/Base Compound
Poly(AA-co-AN)	Pyridine Ammonia Amine Derivatives
Poly(4-VP-co-AN)	Acetic Acid Hydrochloric Acid Sulfuric Acid Phosphoric Acid Acid Derivatives

(정별화, 1990. 0. 5. 1)

용용하였다. Fig. 1 에는 poly(AA-co-AN)막을 이용한 피리딘수용액의 탈수분리결과를 나타내었으며, Fig. 2에는 poly(4-VP-co-AN)막을 이용한 아세트산분리결과를 도시하였다. 막내의 작용기와 산/염기간의 complex형성을 이용한 그들 수용액의 탈수분리결과 우수한 선택성과 투과유량을 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Y. Maeda, M. Tsuyumoto, H. karakane and H. Tsugaya, Pervaporation separation of water-ethanol mixture by polyacrylic acid ion complex membranes, Proceedings of The 1990 International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM '90), Chicago, USA, (1990) 350-352.
2. G. H. Koops and C. A. Smolders, Estimation and evaluation of polymeric materials for pervaporation membranes, Pervaporation Membrane Separation Processes, Edited by R. Y. M. Huang, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, The Netherlands, (1991) 253-278.
3. M. Yoshikawa, T. Yukoshi, K. Sanui and N. Ogata, Selective separation of water- ethanol mixture through synthetic polymer membranes having carboxylic acid as a functional group, J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., 24 (1986) 1585-1597.
4. M. Yoshikawa, T. Yukoshi, K. Sanui and N. Ogata, Separation of water- acetic acid mixture by pervaporation through synthetic polymer membranes containing pendent carboxylic acid, Maku(Japanese Membrane), 10(4) (1985) 247-253.
5. Y. M. Lee and W. J. Wang, Pervaporation of water-ethanol mixtures through poly(acrylonirile-co-acrylic acid) membranes, Makromol. Chem., 191 (1990) 3131-3138.
6. B. K. Oh, S. J. Kim and Y. M. Lee, Pervaporation separation of water-acetic acid mixture through poly(acrylic acid-co-acrylonitrile) membrane, Polymer(Korea), 16(1) (1992) 85-93.
7. M. Yoshikawa, T. Yukoshi, K. Sanui and N. Ogata, Separation of water from aqueous ethanol solution through quaternized poly(4-vinylpyridine-co-acrylonitrile) membranes, J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., 26 (1988) 335-340.

