

## 일반강연 2-8

### Model prediction of crosslinked chitosan composite membrane for pervaporation of water-ethanol mixtures

박 호범, 남 상용, 이 영무  
한양대학교 공과대학 공업화학과

#### 서 론

투과증발법은 상부에 액체공급액이 반투과막과 접촉하고 있고 하부에 진공에 가까운 낮은 압력을 걸어줌으로써 투과물이 수증기로 제거되는 막공정의 하나이다. 막을 통한 분리는 혼합물의 각 성분이 막내에서 다른 용해도와 확산도를 가지고 있기 때문에 발생한다. 이 공정의 지배적인 전달 메카니즘은 용해-확산 모델을 기초로 하고 있기 때문에 전형적으로 투과증발막은 대개 미세다공성 지지체에 얇은 선택성을 가진 재료를 입힌 복합막을 사용한다.

본 연구의 목적은 선택성을 가진 상부층막이 키토산인 복합막에서 지지체 구조의 영향을 살펴보고 키토산 복합막에 대한 물-에탄올 분리에 대해 최적의 모델을 찾는 것이다. 투과증발막소재로서의 키토산은 친수성기를 가지고 있으므로 물과 알코올의 분리에서 물만을 선택적으로 흡수하여 투과시키는 우수한 성능을 지니고 있으나 더욱 효과적인 막성능을 발휘하기 위해서는 지지체의 역할 및 막성능에 영향을 끼치는 여러 가지 인자들을 고려해서 막을 설계하는 것이 필요하다. 여기서는 상부층의 막두께, 지지체의 특성, 피드 농도 등을 변화시켜 가장 적당한 모델을 예측하였다.

#### 본 론

##### 시약 및 재료

상부층 막재료로서  $\alpha$ -키토산은 Shin Nippon Kagaku사의 상품명 Chitosan-LC인 탈아세틸화도가 76%인 산업용 등급을 사용하였다. 지지체로서 폴리술폰 한외여과막은 미국의 UOP사(MWCO=5,000, water permeability = 35 L/hr m<sup>2</sup> Kg/cm<sup>2</sup>)와 SKI(MWCO=10,000-20,000, water permeability = 33-165 L/hr m<sup>2</sup>

Kg/cm<sup>2</sup>)의 것을 사용하였다.

### 모델의 예측

복합막을 통한 투과증발은 용해-확산에 관한 저항모델을 기초로 하였고, 투과 속도와 선택도에 대해 아래와 같은 여러 가지 인자들의 영향을 고려하였다.

- 상부층막의 두께
- 지지체의 특성
- 온도
- 피드농도

### 결과 및 고찰

이번 연구에서 가교 키토산 복합막을 통한 물-에탄올 수용액의 투과증발 전달 과정을 설명하기 위해 피드에서 농도변화, 선택적 상부층 막두께에 따른 확산, 피드의 온도, 지지체의 영향(압력강하, 기하학적 인자) 등 여러 가지 인자를 고려한 모델을 제시하였다. 여기서 이 모델은 복합막을 통한 전달현상을 예측하는데 유용한 방법들을 제공한다. 여러가지 상업적인 다공성막에 코팅한 키토산 복합막의 실험적인 결과들은 예측된 모델과 많은 유사점을 보였다.

앞으로 키토산 복합막에 대한 보다 정확한 모델을 세우기 위해서는 지지체의 아래와 같은 특성들도 보다 심중히 고려해야한다.

- 지지체의 소수성도
- 지지체의 공극크기
- 지지체의 porosity
- 지지체의 tortuosity

### References

1. H.O.E. Karlsson and G. Tragardh, *J. Memb. Sci.*, 76, 121(1993)
2. C.K. Yeom and R.Y.M. Huang, *J. Memb. Sci.*, 67, 39(1992)
3. E. Bode, M. Busse and K. Ruthenberg, *J. Memb. Sci.*, 77, 69(1993)
4. J.I. Rhim and R.Y.M. Huang, *J. Memb. Sci.*, 46, 335(1989)
5. A. Heintz and W.Stephan, *J. Memb. Sci.*, 89, 143(1994)