

일반강연 II-6

실리콘계 고분자 복합막을 통한 유기산 수용액의 분리

남삼용, 심진기, 이영무, 최철호*

한양대학교 공업화학과, *관동대학교 환경공학과

1. 서론

발효조를 통해서 생성되는 유기산은 주로 아세트산과 프로피온산으로 나타나는데 이는 배양액중에 2-3% 정도로 회석되어 있다. 이러한 유기산을 선택적으로 분리하여 농축시켜야만 제설제로 사용되는 유기산 염을 제조하는 공정에 적용할 수 있다. 일반적으로 제설제용 유기산은 석유화합물로부터 얻어지는 것을 사용하여 왔는데 발효조를 통하여 얻어지는 유기산을 이용하는 경우 자원의 재활용을 통하여 얻어지는 생성물을 이용한다는 측면외에도 에너지를 절약할 수 있는 장점을 가질 수 있어서 에너지환경적인 측면에서 기대되는 공정이다.

회석된 유기산을 분리, 농축하는 방법은 분리공정의 측면에서 크게 두가지로 나눌 수 있다. 첫째 분리막을 이용하는 방법이다. 비슷한 화학적, 물리적 성질을 가지는 유기혼합물은 증류법등을 통하여 분리하는 경우 에너지소모가 크며 또한 공비점을 이루는 경우 특히 분리가 어렵고 에너지소모가 크고 장치설치비가 크다는 단점으로 인하여 대체공정이 필요하다. 이러한 측면에서 그 대체공정으로 대두되는 것이 막분리공정이며 특히 유기수용액계에 있어서는 투과증발공정이 유용하다고 알려져 있다. 두가지 액체 유기물이 혼합되어 있는 경우 유기물간의 용해도상수 차이를 이용하여 용해도 상수가 비슷한 분리막 재질을 선택 원하는 유기물을 선택적으로 제거, 농축할 수 있는 공정이 투과증발공정이다. 실리콘계 투과증발막을 이용하여 아세트산을 수용액으로부터 선택적으로 분리하여 농축하는 경우 에너지소모가 적고 설치비가 간단한 장점을 기대할 수 있다.

둘째는 물과 유기산간의 분리계수 차이를 이용하는 액-액분리 방법이다. 이 방법 또한 물과 유기산간의 용해도상수 차이를 이용하는 방법으로서 trioctylphosphine oxide(TOPO)나 trioctylamine등을 이용하여 비교적 소량의 용제로서 유기산을 선별적으로 농축하는 것이 가능한 공정이다. 일반적으로 이러한 액-액 분리공정의 경우 아민류의 경우 1차나 2차보다 3차 아민이 선택도가 우수하며 탄소사슬의 길이가 증가할수록 또한 우수한 결과를 나타낸다. 이러한 용제를 이용한 액-액 분리법이 나타내는 높은 선택도는 대량생산시 시설설치비와 운전비용을 절감할 수 있는 것이 장점이다.

본 연구에서는 실리콘계 고분자막을 이용하여 아세트산과 프로피온산 수용액으로부터 유기산을 선택적으로 분리하는 실험을 실시하였다.

2. Experimental

본 실험에 사용한 고분자막은 실리콘계 복합막으로서 Silicone elastomer, Silicone Resin, Polytrimethylsilylpropyne(PTMSP)를 주재료로 사용하였다. 실리콘 고분자를 폴리술폰 한외여과막위에 코팅함으로써 복합막을 제조할 수 있었으

며 복합막 제조시 표면처리를 해줌으로써 우수한 코팅결과를 얻을 수 있었다. 제조한 복합막을 이용하여 투과증발 실험을 실시하였으며 투과증발실험시 공급액 중의 유기산의 농도는 3%로 고정하고 유기산중의 아세트산과 프로피온산의 농도를 변화시키면서 투과증발특성의 변화를 관찰하였다.

3. Results and discussion

실리콘계 고분자를 폴리술폰계 한외여과막에 코팅을 할 때 일반적인 방법으로는 코팅면이 벗겨지고 코팅이 균일하게 되지 않는 단점이 나타나서 폴리술폰 한외여과막을 전처리하는 방법을 이용하여 코팅상의 문제를 해결하였다. 제조된 실리콘계 고분자를 이용하여 유기산 수용액에 대한 투과증발실험을 실시한 결과 유기산의 농도와 조성을 변화시켜도 투과액 중의 유기산의 농도는 50% 이상을 나타내면서 우수한 투과유량을 나타냄으로써 제설제로서 사용될 수 있는 유기산염을 제조하는 조건을 충족하였다.

4. References

1. J. W. Althouse, L.L. Tavarides, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 1992, **31**, 1971-1981
2. H. Reisinger, C. J. King, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 1995, **34**, 845-852
3. R. -S. Juang, R. -H. Huang, R. -T. Wu, *J. Membr. Sci.*, 1997, **136**, 89-99
4. M. Rodriguez, R.M.C. Viegas, S. Luque, I.M. Coelho, J.P.S.G. Crespo, J.R. Alvarez, *J. Membr. Sci.*, 1997, **137**, 45-53
5. M. Bennett, B.J. Brisdon, R. England, R.W. Field, *J. Membr. Sci.*, 1997, **137**, 63-88