

일반강연 1-11

키토산/폴리술폰 투과증발 복합막을 이용한 에탄올수용액의 농축 II. 화학적 개질을 통한 키토산복합막의 최적화

민규홍, 오부근, 원장목*, 하백현**, 이영무
한양대학교 공과대학 공업화학과, **화학공학과
*통산산업부 에너지자원기술개발센터

서 론

현재 에탄올 분리공정에서 사용하고 있는 투과증발분리 공정은 7-10%의 fermentation broths 로 부터 나온 feed 를 재래식 증류법으로 약 95% 의 등비 혼합물까지 농축한 후 가교 polyvinylalcohol(PVA)를 사용하여 투과증발을 행하여 99.5% 의 에탄올을 제조하고 있다. 현재 세계적으로 가장 많이 쓰이고 있는 투과증발막으로는 독일의 GFT사로부터 개발되었고 PVA막을 PAN 부직포에 coating하여 제조하고 plate and frame type의 module 을 써서 pervaporation unit 를 생산하고 있다. 이러한 PVA 막보다 우수하며 여러 유기물 범위에서 사용가능한 막을 제조하기 위하여 많은 노력이 이루어지고 있다. 이같은 개량된 투과증발막을 제조하기 위하여 본 연구에서는 천연에 풍부히 존재하는 천연고분자인 키토산을 이용하였다.

키토산의 물에 대한 용해성을 향상시키려는 연구의 일환으로 카르복시메틸화, 술폰산화[1], 인산화[2, 3]등과 같은 키토산의 화학적개질방법들이 연구되어져 왔으며, 많은 연구결과들이 이미 발표되었다.

본 연구에서는 에탄올 수용액 농축용 투과증발막을 개발하기 위해 인산기 도입에 의한 키토산을 이용하였다. 일반적으로 수용액의 농축에 요구되는 수소결합과 같은 강한 인력에 기인하는 막을 통한 강한 상호작용이 요구되므로, 인산기가 물과 강한 인력을 가져 인산기를 갖는 막이 선택적으로 물을 투과시킬 것으로 기대된다. 따라서 본연구에서는 인산화 키토산막을 제조하여 복합막내의 인산기함량에 따른 투과증발성능 변화에 대해 검토하였다.

본 론

시약 및 재료

키토산은 Shin Nippon Kagaku 사의 상품명 Chitosan-LC 인 산업용 등급을 사용했다. 사용 용매로는 인산, 초산, 에탄올, 메탄올, dimethylformamide 로 일본의 Junsei 사 제품을 시약급 그대로 사용했다. 또한 urea 는 Aldrich 사 제품의 시약특급을 사용하였다. 다공성 폴리술폰 한외여과막은 미국의 UOP 로 부터 구입하였다.

인산화키토산막의 제조

반응조에 2g의 100% 인산과 100g의 우레아를 200ml DMF에 녹이고 키토산 분말을 첨가하여 반응시켰다. 이 경우, 우레아는 반응촉진제로서 반응매체에 첨가시켰다. 반응은 70도에서 10분에서 40분동안 진행시켰다. 인산화된 키토산용액을 아세톤에 침적시킨 후 인산화된 키토산을 석출시키고, 이를 유리필터로 걸른 후 충분히 세척하여 50도 convection oven에서 24시간 건조하여 인산화된 키토산분말(PCS)을 제조하였다. 제조된 PCS를 탈이온수에 용해시켜 PCS용액을 제조한 후 이를 자동 막제조장치를 이용하여 폴리술폰 다공성막위에 캐스팅하였으며, 40도에서 24시간 건조하여 인산화된 키토산 복합막을 제조하였다. 제조된 복합막들은 반응시간에 따라 각각 PCSC-10, PCSC-20, PCSC-30, PCSC-40로 구분하였다. 각각의 인산화 키토산복합막들은 글루타르알데히드 가교조에서 가교처리한 후 사용되었다.

참 고 문 헌

1. Y.M. Lee, E.M. Shin and C.N. Chung, Polymer(Korea),
2. K. Katsuura and N. Inagaki, J. Chem. Soc. Japan, Ind. Eng. Chem. Section, 69(4) (1966) 681.
3. S. Ueda, K. Oyama and K. Koma, J. Chem. Soc. Japan, Ind. Eng. Chem. Section, 66 (4) (1963) 586.