

용해-확산이론에 따른 폴리디메틸실록산막의 올레핀과 질소 투과특성

최승학^{1,2}, 김정훈^{1,*}, 구자경³, 김광한¹, 박인준¹, 이수복¹

¹한국화학연구원 계면재료공정연구팀; ²과학기술연합대학원대학교 청정화학 및 생물; ³한국기술교육대학교 응용화학공학과
(jhoonkim@kriect.re.kr*)

현재 폴리올레핀은 전 세계적으로 1억톤 이상, 국내에서 1000만톤 이상이 생산 되는데 중합 및 세정 공정에서 올레핀 폐가스(주성분이 올레핀과 질소)가 전체생산량의 1-2%가 발생되어 소각 처리된다. 최근 폐가스내의 올레핀만을 회수할 수 있는 막분리 공정이 미국의 MTR이라는 회사에서 상용화되어 있다. 이러한 막분리공정에는 올레핀을 질소보다도 선택적으로 투과시키는 실록산계 고분자막소재가 적용된다. 본 연구에서는 이러한 실록산계 막이 적용되는 막분리공정의 주요 공정변수인 운전 압력과 온도를 변화시켰을 때 올레핀(에틸렌, 프로필렌, 부텐)과 질소기체의 투과특성과 공정변수에 따른 용해, 확산도를 함께 조사하여 얻어진 투과특성을 용해-확산이론에 따라 분석하여 보았다. 그 결과 올레핀의 투과도는 전 실험범위에서 분자크기가 크고 응축성이 높은 기체가 투과를 더 잘하는 역크기 선택투과특성을 보였다 압력이 증가할수록, 그리고 온도가 낮아질수록 이러한 투과특성은 훨씬 증대되는 것을 알 수 있었다. 이러한 현상들은 올레핀기체(분자크기가 크고 응축성 기체임)가 질소(분자크기가 작고 비응축성 기체임)에 비해 실록산계 고분자에 대한 용해도는 크게 높아지는 반면 실록산고분자(고무상)의 낮은 기체 확산 저항과 높은 올레핀 용해도에 따른 막의 가소화현상으로 인한 막의 올레핀과 질소에 대한 확산선택도는 큰 차이를 보이지 못하기 때문이라는 것을 알 수 있었다.