

수소혼합기체를 사용한 PSA공정의 흡착동특성 해석

김현석, 이창하*, 김민배
연세대학교
(leech@yonsei.ac.kr*)

수소는 미래의 청정 에너지로 가장 기대를 모으고 있는 에너지이다. 최근 들어 국내 및 세계시장에서 수소의 수요는 석유화학공업 분야에서 석유 공급 구조의 중질화 및 엄격한 환경 규제 등의 이유로 hydro-cracking, hydro-refining, hydro-treating 등 수소를 사용하는 공정들이 도입됨으로 인해 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 연료전지, 반도체 제조, 금속의 열처리 등의 새로운 분야에서도 수소의 수요가 창출되고 있으므로, 장기적으로도 수소의 수요는 늘어날 것으로 기대된다.

본 연구에서는 연속적인 고순도 수소 생성물을 얻기 위한 PSA공정 개발을 위하여 기본이 될 수 있는 흡착등온선, 파과 및 재생곡선 등을 구하는 실험을 하였고, 이를 통하여 PSA공정 실험을 하였다. 수소 혼합기체에 포함되어 있는 H₂, CO, CO₂ 등의 각 순수 성분에 대한 흡착 등온 실험을 실시 하였다. 파과 실험시 공급 기체의 유량 및 흡착 압력을 변수로 사용하여 이에 따른 파과 시간 및 파과 곡선 개형에 대한 영향을 확인하였다. PSA공정 실험시의 주요 공정 변수는 흡착압력, 흡착시간, 공급유량, purge유량 이었고, 실험 및 모사를 통하여 수소 순도와 회수율등의 공정 성능에 대한 각 공정변수들의 영향을 확인하였다. 결과로써 흡착압력과 purge 유량이 증가할수록 순도는 증가하고, 회수율은 감소하였다. 또한 위의 결과와는 반대로 흡착시간과 공급유량이 증가할수록 순도는 감소하고 회수율은 증가하는 경향을 보였다.