

Pre-combustion IGCC 고압 배가스로부터  
고순도 수소 회수를 위한 multi-bed PSA 개발

문동균, 김요한, 이창하\*  
연세대학교  
(leech@yonsei.ac.kr\*)

최근 국제적으로 석탄가스화 복합발전(IGCC)에 대한 연구가 급증하고 있는 추세이다. IGCC는 기존 화력발전과 비교하여 이산화탄소의 배출 감소와 동시에 발전 효율을 높일 수 있는 신기술로써 전세계적으로 이목을 집중시키고 있다. 또한 매장량이 풍부하며 가격 변동이 크지 않은 석탄을 사용한다는 점도 자연스럽게 IGCC의 연구가 증가하는데 기폭제로 작용하고 있다. 수소(H<sub>2</sub>) 에너지 분야에 대한 관심이 고조되는 가운데 고순도 수소를 경제적으로 생산할 수 있는 PSA 기술과 IGCC 기술을 통합하여 Coal Gasifier를 이용한 수소 생산을 통해 경제성 있는 99.9% 이상의 고순도 수소의 경제적 생산 루트 확보를 가능하게 하고자 한다.

본 연구에서는 고압의 IGCC 배가스로부터 고순도 수소 회수를 위한 고효율 PSA 공정 개발을 연구하였다. 흡착평형 및 속도 모델을 토대로 다양한 흡착제로 사용하였으며, 공급가스로는 Pre-combustion IGCC 공정 후 배가스로 예상되는 5성분 혼합가스 (H<sub>2</sub> : Ar : CO : N<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub>)를 사용하였다. PSA 공정에 사용되는 흡착탑의 동특성을 파악하기 위하여 파과 실험을 수행하였으며, 수학적 모형을 통하여 흡착 동특성을 해석하였다. 이를 토대로 PSA 공정의 최적 운전조건을 도출하기 위하여 흡착압력(adsorption pressure), P/F(Purge/Feed) ratio 등을 공정변수로 하여 실험을 수행하였다.