

가스 하이드레이트 기반 CO₂ 분리/회수공정에서 열역학적 촉진제의 영향

박성민, 이승민, 이영준, 서용원*
창원대학교

(yseo@changwon.ac.kr*)

석탄가스화복합발전 (IGCC)에서는 석탄을 가스화하여 얻어진 합성가스로부터 이산화탄소를 분리/회수하고 수소는 유용하게 사용할 수 있다. 석탄가스화복합발전과 연계하여 사용할 수 있는 CO₂의 분리법으로 연소 전 탈탄소화(pre-combustion captures)는 연료가 연소되기 전에 CO₂를 회수하는 방법으로서 산업적으로 많은 관심이 집중되고 있다. 본 연구에서는 H₂ + CO₂ (40%)의 혼합기체로부터 이산화탄소를 효과적으로 분리/회수하기 위하여 가스 하이드레이트 형성법을 제안하였다. 순수계와 촉진제 첨가계 (TBAB, TBAF, THF)에 대하여 혼합기체 하이드레이트 생성 후 기상 및 하이드레이트상의 CO₂ 조성을 측정하였다. 그리고, 하이드레이트 형성 과정에서 하이드레이트 상에 포집되어 소모되는 기체량 및 기상의 CO₂ 조성변화를 측정하였다. 그 결과 하이드레이트 형성법에 의해 고농도의 CO₂가 하이드레이트상에 농축됨을 확인하였다. THF 19.1 wt%를 첨가하였을 때 가장 큰 가스소모량을 보였으며 TBAF 10 wt%를 첨가하였을 때 가장 적은 가스소모량을 보였다. 기상의 CO₂ 조성 변화 실험에서는 THF 19.1 wt%를 첨가하였을 경우 하이드레이트상에 가장 많은 CO₂가 포집되는 것을 확인하였다. 속도론적인 측면에서는 모든 실험조건에서 하이드레이트 형성반응이 1시간 이내에 종결되는 것을 볼 수 있었다. 본 실험에서 얻어진 결과는 가스하이드레이트 형성법을 이용한 합성가스 분리 공정 개발에 중요한 기초 자료가 될 것이다.