

열역학적 촉진제를 이용한 가스하이드레이트 기반 CO₂ 분리 및 회수

박성민, 이승민¹, 이영준¹, 서용원^{1,*}
창원대학교; ¹창원대학교 화공시스템공학과
(yseo@changwon.ac.kr*)

CO₂의 분리 및 회수기술은 크게 연소전 탈탄소화와 연소후 포획으로 나누어진다. 이 중 연소전 탈탄소화는 연료가 연소되기 전에 CO₂를 회수하는 방법으로서 청정석탄기술 (IGCC)과 연계하여 사용 가능하여 산업적으로 많은 관심이 집중되고 있다. 본 연구에서는 H₂ + CO₂ (40%)의 혼합기체로부터 이산화탄소를 효과적으로 분리/회수하기 위하여 가스 하이드레이트 형성법을 제안하였다. 하이드레이트 형성 조건을 보다 완화시켜 주기 위한 열역학적 촉진제로서 TBAB, TBAF, THF를 사용하여 열역학적 촉진 현상을 살펴보았다. 다양한 농도의 TBAB (10, 40, 60 wt%), TBAF (10, 34, 45 wt%), THF (4, 19, 31 wt%) 에 대하여 3상 (H - Lw - V) 평형을 측정 한 결과 결정구조의 양론비에 해당하는 40 wt%의 TBAB, 34 wt%의 TBAF, 19 wt%의 THF의 농도에서 촉진효과가 가장 컸으며, 그 이상의 농도에서는 오히려 촉진효과가 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 순수계와 촉진제 (TBAB, TBAF, THF) 첨가계에 대하여 혼합기체 하이드레이트 생성 후 기상 및 하이드레이트상의 CO₂ 조성을 측정함으로써 하이드레이트 형성법에 의해 고농도의 CO₂가 하이드레이트상에 농축됨을 확인하였다. 또한, Raman 분광기를 이용하여 촉진제 첨가에 의한 CO₂ + H₂ 혼합 하이드레이트의 구조 변화를 조사하였다. 본 실험에서 얻어진 결과는 가스하이드레이트 형성법을 이용한 합성가스 분리 공정 개발에 중요한 기초 자료가 될 것이다.