

TBAB와 THF가 포함된 $H_2 + CO_2$ 혼합 하이드레이트의 열역학적 특성 분석

박성민, 이승민, 이영준, 서용원*

창원대학교

(yseo@changwon.ac.kr*)

최근 주목받고 있는 저탄소 녹색성장 및 신성장 동력의 대표기술 중의 하나가 청정석탄기술이다. 이 기술은 석탄을 가스화하여 얻어진 합성가스로부터 이산화탄소를 회수하고 분리된 수소는 연료전지에 사용하는 것이다. 이 기술의 핵심은 합성가스 ($H_2 + CO_2$)로부터 이산화탄소를 경제적이고 효과적으로 회수하는 것이다. 본 연구에서는 H_2 (60%) + CO_2 (40%)의 혼합기체로부터 이산화탄소를 효과적으로 분리/회수하기 위하여 가스 하이드레이트 형성법을 제안하였다. 이 방법의 열역학적 타당성을 검증하기 위하여 H_2 (60%) + CO_2 (40%)의 혼합기체의 3상 (H - L_w - V) 평형을 측정하여 가스 하이드레이트 안정영역을 파악하였다. 또한, 하이드레이트 형성 압력을 낮추어 주기 위하여 열역학적 촉진제인 TBAB와 THF를 H_2 (60%) + CO_2 (40%)계에 각각 첨가하여 촉진 현상을 살펴보았다. 다양한 농도의 TBAB (10, 40, 60 wt%)와 THF (1, 5.56, 10 mol%)에 대하여 3상 (H - L_w - V) 평형을 측정한 결과 40 wt%의 TBAB와 5.56 mol%의 THF의 농도에서 촉진효과가 가장 컸으며 그 이상의 농도에서는 오히려 촉진효과가 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 이는 혼합 가스 하이드레이트 형성시 양론비 이상의 TBAB와 THF가 첨가될 경우 반응에 참여하지 못한 TBAB와 THF가 가스 하이드레이트 형성을 방해하기 때문이다. 열역학적 촉진제로서 실제 공정에 적용할 경우 촉진효과가 가장 큰 40 wt%의 TBAB와 5.56 mol%의 THF를 사용하는 것이 가장 적절할 것으로 사료된다.