

다공성 실리카 젤에서의 에탄 및 프로판 하이드레이트의 상평형

의승민, 차인욱, 이주동¹, 서용원*

창원대학교 화공시스템공학과;

¹한국생산기술연구원 차세대자원개발팀

(yseo@changwon.ac.kr*)

본 연구에서는 천연가스/수송 저장의 매체로 다공성 실리카 젤을 사용하였다. 다공성 실리카 젤은 물과 기체의 접촉면적을 극대화하여 하이드레이트 전환율을 증가시킬 수 있으며, 교반이 불필요하므로 공정 설계 및 운전이 유리하다. 본 연구에서는 천연가스 주성분인 에탄 및 프로판을 사용하였으며, 6.0 nm, 15.0 nm, 30.0 nm, 100.0 nm 직경의 기공을 가진 실리카 젤을 사용하였다. 에탄은 270~285 K의 온도범위와 9~25 bar의 압력범위, 프로판은 260~280 K의 온도범위와 1.8~2.8 bar의 압력범위에서 기공 크기의 분포를 고려하여 하이드레이트(H)-물(L_w)-기상(V)의 3상 평형점을 측정하였다. 기공의 크기가 작아질수록 각 기체들의 벌크 상태의 하이드레이트에 비해 온도는 낮아지고, 압력은 높아지는 저해효과가 커짐을 알 수 있었다. 또한 실험값은 기공의 효과를 고려한 열역학적 모델링과 비교하였다. 실제 천연가스 수송/저장에 응용하기 위해서는 저해효과가 상대적으로 적은 100.0 nm 이상의 기공 직경을 가진 다공성 실리카 젤을 사용하는 것이 적절할 것으로 사료된다. 본 실험에서 얻어진 결과는 천연가스 수송/저장법을 위한 연구뿐만 아니라 심해저 천연가스 하이드레이트의 개발과 관련된 연구의 중요한 기초 자료가 될 것이다.