

Occurrence of tuning phenomena on sH hydrate and its significance in thermodynamics of gas hydrates

이윤석, 문석윤, 박영준[†]
광주과학기술원
(young@gist.ac.kr[†])

천연가스는 다른 화석연료 대비 연소 시 적은 CO₂ 배출량으로 인해 비교적 청정에너지로 인식되고 있다. 최근 천연가스 운송 및 저장 방법인 액화 천연가스는 에너지 비효율성으로 인해 압축 천연가스, 흡착 천연가스, 천연가스 하이드레이트(NGH) 등의 다양한 대체 기술들이 연구되고 있다. 완화된 저장 조건을 갖는 NGH는 차세대 기술로 주목받고 있지만, 저장 용량 한계와 같은 문제는 NGH 기술 구현에 문제로 남아있다. 튜닝 현상은 에너지 효율적인 가스 저장량 향상을 위해 제안되었다. sH 구조는 가장 큰 저장 용량을 가지지만 튜닝 현상은 유도될 수 없다고 여겨졌다. 본 연구에서는 263 K, 8.0 MPa 조건의 1-Methylpiperidine + CH₄ 하이드레이트 시스템에서 sH 튜닝 현상을 처음으로 보고하였다. 상평형 측정, 결정구조 및 NMR 분석을 통해 sH 튜닝 현상을 확인하였고, DFT 계산으로 뒷받침 하였다. sH 튜닝 현상 발견은 하이드레이트 기반의 가스 저장 및 운송 영역에 대한 저장 용량을 향상시키는 전략으로 사용될 수 있으며, 포집 화합물과 관련된 기본 특성에 대한 유용한 통찰력을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.