

Distinct tuning phenomena occurring in gas hydrates of epoxycyclopentane for potential application to CO₂ capture

이승인, 문석윤, 안윤호¹, 박영준[†]

광주과학기술원; ¹승실대학교

(young@gist.ac.kr[†])

지속적인 화석 연료 사용으로 인한 이산화탄소 (CO₂)의 인위적 배출은 지구온난화를 유발하여 생태계 파괴 등의 다양한 문제를 초래하고 있다. 이를 해결하기 위하여 탄소 포집, 저장, 응용 (CCUS) 기술이 각광받고 있다. 다양한 CO₂ 포집 재료 중, 물 분자가 형성하는 격자구조 내부에 객체 분자가 포집되는 가스 하이드레이트는 친환경적이며 저렴한 재료 사용 및 재생이 쉽기에 잠재적인 CO₂ 포집 재료로 각광받고 있다. 실제 CO₂ 포집 공정에 사용하기 위해 저온·고압의 기존 하이드레이트 형성 조건을 상온·저압으로 완화할 수 있는 다양한 열역학적 형성 안정제들을 이용한 하이드레이트 형성 연구들이 진행되고 있다. 본 연구에서는 Epoxycyclopentane (ECP)을 열역학적 형성 안정제로 이용하여 CO₂ 포집 응용을 위한 열역학 및 분광학적 분석을 수행하였다. ECP 분자는 CO₂ 분자를 포접함에 있어 열역학적 형성 조건이 기존 대표적인 형성 촉진제인 Tetrahydrofuran (THF), Cyclopentane (CP)보다 더 저압 및 상온에 가까워지는 촉진 현상을 나타냈으며, 형성 안정제의 농도를 화학양론적 농도보다 낮추어도 완화된 형성 조건을 유지하며 객체 분자의 포집량을 증가시킬 수 있는 튜닝 현상의 증거를 확인하였다.