

Thermodynamic and kinetic behavior of CO₂ hydrates with cyclopentane derivatives and their potential applications to wastewater treatment

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

물 부족 문제는 전 지구에 걸쳐 해결해야 하는 과제 중 하나이며, 이를 해결하기 위하여 지구에 가장 풍부한 수자원인 해수를 이용한 담수화 기술 개발이 주목을 받고 있다. 현재의 해수 담수화 기술은 에너지 비용 대비 담수 생산량, 유지 및 보수 측면에서 개선이 필요하며, 이에 새롭게 제시된 기술이 가스 하이드레이트 기반 해수 담수화 공정이다. 가스 하이드레이트는 물 분자 간 수소 결합에 기인한 격자 구조 내부에 저 분자량의 가스 또는 유기 분자가 포집되어 있는 포집 화합물로, 고체상인 가스 하이드레이트가 형성될 때 해수에 녹아있던 염 이온들은 가스 하이드레이트 형성에서 배제된다. 기존 가스 하이드레이트 기반 해수 담수화 기술은 Cyclopentane 또는 냉매 가스를 이용하여 왔으나, 이 또한 극복해야 할 다양한 문제들이 있다. 본 연구에서는 Cyclopentanone과 Cyclopentanol을 선정하여 이들이 형성하는 CO₂ 하이드레이트의 열역학적 및 속도론적 특성을 Cyclopentane과 비교하였다. 본 연구를 통해 작용기의 성질은 독특한 수화 작용에 따라 가스 하이드레이트 형성 특성에 상당한 영향을 미치며, 특히, Cyclopentanone은 Cyclopentane 대비 우수한 열역학 및 속도론적 특성을 가지는 것을 확인하였다.