Gas hydrate-based CO_2 capture from flue gas: Investigation of structural transition and formation kinetics of 3,3-dimethyl-1-butanol + CO_2 hydrate

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

세계적인 기후변화의 위험성이 커짐에 따라 이산화탄소를 포집하기 위한 여러 기술이 개발되고 있다. 그 중에서도 가스 하이드레이트를 기반으로 한 이산화탄소 포집 기술은 기존의 공정보다 적은 재생에너지를 가지는 이점으로 인해 차세대 기술로써 주목받고 있다. 가스 하이드레이트는 가스 분자 및 저 분자량의 유기물질이 물 분자가 형성한 격자에 포접되어 생성되는 비 화학 양론적 포접화합물로, 세 종류의 잘 알려진 결정학적 구조(sI, sII 및 sH)를 가진다. 본 연구에서는 sI 및 sH 하이드레이트의 구조 변화를 이해하기 위해 배기가스조성인 N2:CO2의 다양한 비율의 혼합가스와 3,3-dimethyl-1-butanol(DMB) 물질을 이용하여 형성한 하이드레이트를 조사하였다. 열역학적 상평형 측정과 고분해능 엑스선회절(HRPD) 분석을 통해 sI 에서 sH 로의 구조 전이 점을 확인하였다. 연소 후 이산화탄소 포집 공정에 대한 잠재적인 응용성능 평가를 위해 sH 하이드레이트의 동역학적 패턴을 가스 포집량, 유도 시간 및 분리 계수에 초점을 맞추어 조사하였다. sH 구조 영역의 경우 sI 구조 영역에 비해 적은 가스 포집량을 가졌지만, 열역학적 안정성, 유도 시간 및 분리 계수에서 좋은 성능을 보임을 확인하였다.