

Gas Hydrate Process for Recovery of CO₂ from Fuel Gas강성필*, 서유택, 장원호¹한국에너지기술연구원; ¹경북대학교 환경공학과

(spkang@kier.re.kr*)

지구온난화가스인 CO₂를 분리/회수하기 위하여 연소전, 연소중, 연소후의 다양한 방법으로 연구개발이 이루어지고 있다. 현재의 기술수준으로는 연소후 분리법인 화학흡수제 방식이 가장 상업적 성공에 근접한 방법이라 할 수 있으나 중장기적으로는 혁신적인 분리/회수공정이 개발되지 않고서는 경제성을 확보한 상업적 접근은 많은 시간이 요구된다. 본 연구에서는 매체순환 연소, 이온성액체, MOF, 막분리, 고체흡수제, 산소분리막 등과 함께 혁신기술로 주목받고 있는 가스하이드레이트 이용기술을 이용한 CO₂ 회수공정을 검토해보고자 한다. 수성가스반응을 거친 합성가스는 약 CO₂ 40%와 H₂ 60%로 구성되며 연료가스 (fuel gas)로 명명되는데, 본 연구는 이 가스를 처리대상으로 규정하였다. 연료가스를 feed로 하여 공극 내에 물을 포함하는 silica gel과 같은 다공물질에 가스 하이드레이트를 형성시켜 그의 평형해리압력을 확인하였다. 다공물질의 공극에서 생성된 하이드레이트는 공극효과로 인하여 평형해리압력이 다소 상승할 것으로 예상되었으나 오히려 저감된 평형조건을 보였다. 또한, 연료가스 하이드레이트의 평형조건에서 가스상 및 하이드레이트상의 조성을 분석한 결과 하이드레이트상에 CO₂의 농도가 높아지는 결과를 얻었다. 274K, 6.5MPa에서 생성된 연료가스 하이드레이트의 조성은 93~95% CO₂로 분석되었는데 이 결과를 토대로 연료가스로부터 CO₂를 회수하는 하이드레이트 공정을 구성할 수 있었다.