

연소전 CO₂ 포집을 위한 SEWGS 공정용 고체 흡수제 특성평가

엄태형, 이중범*, 박근우, 최동혁, 백점인, 제갈성,
이영우¹, 류청걸

KEPCO Research Institute; ¹충남대학교
(jblee7@kepri.re.kr*)

고온 고압의 합성가스로부터 CO₂를 포집하는 연소전 CO₂ 포집은 CO₂ 회수비용 저감 잠재력이 가장 큰 기술 중 하나로 인식되고 있다. 종래의 연소전 포집기술의 문제점을 극복하고자 2개의 유동층 반응기로 구성된 촉진수성가스전환 (SEWGS) 공정이 본 연구에 의해 제안되었다. SEWGS 공정은 유동층 WGS 촉매를 이용하여 합성가스의 CO를 CO₂로 전환시키는 반응과 전환반응으로 생성된 CO₂를 고체 흡수제를 이용하여 동일 반응기 내에서 CO₂를 포집하는 기술이다. SEWGS 공정 구현을 위하여 분무건조법으로 제조된 중□고온용 고체 흡수제 8종을 공기 분위기에서 소성(500, 550, 600 및 650 °C)하여 표준화된 방법과 절차에 따라 물성 평가한 결과 600 °C에서 소성한 고체흡수제의 평균입자 크기 108~150 μm, 충전밀도 0.57~1.16 g/cc 및 흡수제의 내마모도(AI)는 최소 1.4 %로 유동층 공정의 요구조건을 만족하였다. CO₂ 흡수능 평가는 고온 고압 열중량분석기(HTHP TGA)와 고온 고압 유동층(HTHP FB) 반응기에서 모사 합성가스를 이용하여 고압(20 bar)에서 흡수제의 흡수능 평가를 수행하였다. 흡수제의 반응성 평가 결과 최대 TGA CO₂ 흡수능은 17.6 wt%와 FB CO₂ 흡수능 11.3 wt%로 평가되었고, 흡수제 C의 경우 초기 흡수능을 유지하여 유동층 SEWGS 공정에 적용 가능한 흡수제로 평가되었다.