

메탄스팀 개질반응 중 CO₂ 원천포획을 위한 Core-in-Shell 촉매 흡착제 성형

유위석, 조용훈¹, 나정걸^{1,*}, 김성수¹, 정수현¹
연세대학교; ¹한국에너지기술연구원
(narosu@kier.re.kr*)

본 연구에서는 ZECA 공정 중 메탄스팀 개질공정의 효율 향상과 연소전 이산화탄소의 분리 저장을 위한 Core-in-Shell 형태의 촉매흡착제를 제조하였다. 촉매흡착제는 촉매반응과 흡착반응이 동일한 공정에서 진행됨에 따른 공정 단계의 감소로 에너지 손실을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 반면에 CaO 흡착제의 소결현상에 의해 기공이 감소하여 CO₂ 확산이 어렵고, 촉매의 활성을 떨어뜨려 반응성 저하를 우려할 수 있다.

이러한 문제점을 해결하고자 흡착제 제조 시 core-in-shell 제조방법을 도입하였는데, CO₂ 흡착 성능이 뛰어난 CaO 위주의 core에 Alumina 위주의 shell을 씌움으로써 기존의 흡착성능을 유지시키면서 강도를 보강시켰다. 또한 흡착제 제조 시 Carbon Black을 혼합하고 이를 고온에서 소성시켜 기공 생성을 촉진함으로써 흡착제의 비표면적 증가와 다공성 확보에 기여하고자 하였다. 제조된 촉매흡착제의 단면, 기공의 양과 크기, 강도 등의 물리적인 특성을 측정하였고, Magnetic suspension balance 열중량분석기를 이용하여 여러 가지 조건에서의 CO₂ 흡탈착반응을 실시하여 재현성, 재사용 정도를 조사함으로써 촉매흡착제의 장기운전 가능성을 평가하였다.