

SEWGS용 건식 CO₂ 흡수제의 유동층 적용방안 연구

전누리, 권순진¹, 김진철¹, 류호정², 이광복^{1,*}

충남대학교 녹색에너지기술전문대학원;

¹충남대학교 화학공학교육학과; ²한국에너지기술연구원

(cosy32@cnu.ac.kr*)

석탄가스화를 통한 수소생산공정은 HCl, H₂S 등의 오염물질을 제거 공정과 수소수율을 높이는 수성가스화 반응(WGS: Water Gas Shift reaction), CO₂ 등의 불순물을 제거하는 다단 PSA 공정과 같은 정제공정으로 구성된다. 하지만 WGS 반응의 경우 고온수성과 저온수성으로 진행되고, PSA 공정은 10개의 반응기가 집적되 복잡한 단점이 있다. PSA 공정은 냉각이 필요하며 H₂ 농후 연료가스의 온도가 낮아 가스터빈 입구조건으로 재가열이 필요해 에너지 소모가 많다. 이러한 단점을 보완하기 위해 제안된 SEWGS(Sorption Enhanced Water Gas Shift)시스템은 수소생산반응기에서는 별도의 정제설비 없이 고농도의 수소를 생산하며, 재생반응기에서는 별도의 CO₂분리설비 없이 고농도의 CO₂를 얻을 수 있다. 수소생산반응기 내부에는 수성가스화 반응촉매와 CO₂ 흡수제가 함께 존재해 반응 중에 생성되는 CO₂를 회수하여 수성가스화반응의 정반응(수소생산)이 점점 우세해 진다. 현재 유동층 SEWGS 공정에 적합한 CO₂ 흡수제는 Na, K계 화합물을 활성증진제로 사용하고 Mg계 화합물을 주요 활성성분으로 하여 고강도의 특성을 가진다. 그러나, 반응메카니즘이 밝혀진바가 없어 실규모 공정의 구성에 어려움이 있다. 본 연구에서는 HSC Chemistry 프로그램을 사용하여 Potassium 계열의 건식흡수제의 열역학적 분석을 수행하였으며 이를 통한 반응 메카니즘을 제안하고자 한다.