

유동층수성가스전환반응 및 고체 흡수제 물성

송용민, 이중범^{1,*}

한국전력공사전력연구원;

¹한국전력공사전력연구원 탄소자원화그룹

(94104297@kepco.co.kr*)

수성가스전환반응(Water gas shift reaction : $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$) 기술은 석탄 IGCC에서 연소전 CO_2 회수를 위해 합성가스 중 CO_2 분압을 높여 CO_2 회수를 용이하게 하는 기술이다. 해당 기술은 수소 생산, 연료개질 시스템뿐만 아니라 암모니아 제조, 제철소 제련과정 등 일선 산업현장에서 널리 활용되고 있고, 상용공정에서의 WGS반응은 두 단계의 반응기(고온 WGS/저온WGS)에서 각각 Fe/Cr, Cu/Zn기반 촉매를 사용하여 이루어진다. 흡진수성가스전환(Sorption enhanced WGS)반응은 CO_2 흡수제와 WGS촉매를 혼합하여 사용하며 국내에서는 유동층 SEWGS 공정을 개발 중에 있다. 이에 본 연구에서는 우수한 CO 전환율을 보유한 유동층 WGS촉매를 개발하고자 하였다. 분무건조과정을 통해 신규 WGS촉매 A~F를 제조하였으며, 표준 측정방법과 절차에 따라 기초 물리적 특성을 평가하였다. 이 기초 물리적 특성자료를 바탕으로 유동층 공정에 적합한 WGS촉매를 선정하고 소형 고정층 반응기를 통해 240 °C, 20 bar의 조건으로 CO 전환율을 평가하였다. 여러 촉매 중 B, E 촉매가 CO 전환율 90% 이상으로 높게 나타났으며, 90% 이상의 전환율 유지 시간도 가장 길게 나타나 향후 개선 WGS촉매 개발에 결과를 활용할 예정이다.