# WGS 반응을 위한 $Cu/ZnO/Al_2O_3$ 촉매에서 aluminum 지지체의 투입 시간에 따른 촉매 특성 연구

백정훈, 박지혜, 정정민, 임효빈, 변창기, 이광복[1,†]
충남대학교 에너지과학기술대학원;
[1]충남대학교 화학공학교육과
(cosy32@cnu.ac.kr[†])

WGS(Water Gas Shift)는 합성가스 내에 CO를 $CO_2$로 전환함과 동시에 $H_2$를 생산하는 공정으로 온도에 따라 고온전이반응(HTS, High Temperature Shift)과 저온전이반응(LTS, Low Temperature Shift)으로 구분되며 저온전이반응에서는 $Cu/ZnO/Al_2O_3$가 상용촉매로 널리 사용되고 있다. $Cu/ZnO/Al_2O_3$ 촉매에서 $Al_2O_3$는 지지체로서 Cu/ZnO가 고온에서 소결되는 현상을 방지하고 촉매의 구조를 안정화하는 것으로 알려져 있으며, 활성물질과 지지체의 결합정도에 따라 촉매 활성에도 영향을 줄 수 있다. 본 연구에서는 공침법을 이용하여 Cu/Zn/Al의 비율을 일정하게 유지하면서 Cu, Zn 전구체를 $Na_2CO_3$ 수용액에 침전시키고 6, 12, 18시간 후에 지지체 역할을 하는 Al 전구체를 투입하면서 촉매를 제조하였다. 제조된 촉매의 특성은 SEM, XRD, $N_2O$ chemisorption, BET, TPR 등을 통해 분석하였고 활성평가는 200-400℃ 온도영역에서 steam/carbon의 비를 2, GHSV를 27,986$h^{-1}$로 고정하여 진행하였다. 그 결과 Al 지지체를 투입하는 시간이 촉매의 형태와 구조상에는 영향을 주지 않은 반면에 지지체를 투입하는 시간이 빠를수록 촉매의 비표면적은 작아지지만 촉매의 평균기공크기가 커지며 활성물질의 표면적과 분산도가 높아지고 지지체와의 결합도 강해지는 특성을 보였다. 또한 촉매의 물리적인 특성변화가 촉매활성에 복합적으로 영향을 주는 것을 확인하였다.