Enhanced catalytic performance of Pt/TiO_2 catalyst in water gas shift reaction by incorporation of r-GO

권순진, 안희성, 변창기, 임효빈, 윤왕래[1], 이광복*
충남대학교; [1]한국에너지기술연구원
(cosy32@cnu.ac.kr*)

폐기물 가스화 합성가스로부터 고품질 연료를 생산하기 위해서는 합성가스 내 CO를 CO_2로 전환함과 동시에 H_2를 생산할 수 있는 WGS(Water Gas Shift) 공정이 주로 사용된다. WGS 공정은 고온전이반응(HTS, High Temperature Shift)과 저온전이반응(LTS, Low Temperature Shift)의 두 단계 공정으로 진행되고 각각 Fe_2O_3/Cr_2O_3, $Cu/ZnO/Al_2O_3$가 상용촉매로 사용되고 있다. 촉매는 활성물질, 지지체, 증진제로 구성되는데 특히 지지체의 조성과 형태에 따라 촉매활성에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구에서는 r-GO(reduced graphite oxide)에 TiO_2를 분산시켜 TiO_2 입자간의 소결현상을 방지하여 비표면적을 확장시키고 전기화학적 특성이 우수한 지지체를 제조하였다. 실험은 GO(Graphite oxide)를 2-propanol에 분산시킨 후 titanium butoxide를 첨가하여 용액을 제조하였고 제조된 용액은 180 °C 에서 8시간 동안 수열합성하였다. 제조된 지지체의 특성을 확인하기 위하여 소량의 귀금속 Pt(1 wt%)를 함침하여 촉매를 제조하였다. 촉매특성분석은 SEM, XRD, BET, TPR, CO chemisorption 등을 통해 진행하였고 촉매성능평가는 200-280 °C 영역에서 GHSV=47,770 h^{-1}로 진행하였다. 그 결과 r-GO가 포함된 TiO_2 지지체촉매가 TiO_2 단일 지지체 촉매보다 상당히 높은 촉매특성을 보였고 이는 저온수성가스전이반응용 촉매로 매우 적합하다고 판단된다.