

선택적 일산화탄소 메탄화 반응을 위한 니켈기반 촉매의 귀금속 첨가효과

김우현¹, 이형주^{1,2}, 구기영¹, 윤왕래^{1,*}, 설용건²

¹한국에너지기술연구원; ²연세대학교

(wlyoon@kier.re.kr*)

고분자전해질연료전지의 음극(Pt촉매)은 반응 수소에 포함된 미량의 일산화탄소(CO)의 비가역적 흡착으로 쉽게 피독될 수 있으므로 개질가스 내에 잔류하는 0.5-1 vol%의 CO 농도를 10 ppm 이하로 낮추어줄 수 있는 CO 정제공정이 요구된다. 선택적 CO 메탄화 반응은 이 개질가스의 수소와 CO를 선택적으로 반응시켜 메탄을 생산하므로 추가적인 반응물의 주입 없이 CO를 효과적으로 제거 할 수 있다. 이러한 선택적 CO 메탄화 반응의 현실적 적용을 위해서는 넓은 온도영역(200-250 °C)에서 우수한 CO 메탄화 반응의 활성과 선택성을 가진 촉매가 필요하다. 본 연구에서는, 메탄화 반응 촉매에 주로 사용되는 니켈(Ni)을 주 활성금속으로 사용하고 활성강화를 위해 비표면적이 넓은 γ -Al₂O₃를 지지체로 사용하여 30 wt%를 담지하였다. 그리고 고담지되는 Ni 입자의 고분산 안정화를 위해, 마그네슘을 첨가하고 증착침전법을 이용하여 Ni-MgO/ γ -Al₂O₃ 촉매를 제조하였다. 이 촉매의 저온활성과 CO에 대한 선택도를 향상시키기 위해 수소 spillover 특성, CO/CO₂ 흡착에너지 등의 물성을 고려하여 귀금속을 선정하고 1 wt %를 함침법으로 Ni-MgO/ γ -Al₂O₃ 촉매에 담지하였다. 제조된 촉매는 GHSV=2400/h, 반응 가스조성 CO:CO₂:H₂:H₂O:N₂=1:20:57:15:5의 조건에서 반응활성 및 CO 선택도가 관찰되었고 XRD, TPR, H₂ 화학흡착, CO₂-TPD 등의 특성분석을 수행하였다. 이를 통해 첨가된 귀금속이 촉매활성 및 CO 선택도에 미치는 영향을 알아보았다.