

귀금속 첨가를 통한 수증기 개질 반응에서의
탄소 침적 방지

남성주, 고창현†

전남대학교

(chko@chonnam.ac.kr†)

최근 채굴기술의 발전으로 셰일가스가 새로운 에너지원으로 대두되면서 셰일가스의 주성분인 메탄을 원료로 수소를 생산하는 수증기개질반응 (Steam methane reforming, SMR)이 다시 관심을 끌고 있다. 특히 수소에너지의 보급을 위한 소형화되고 저렴하면서 수명이 긴 메탄 수증기 개질기의 개발은 많은 관심을 끌고 있다. 기존에 수소 생산을 위해서 SMR 반응에 사용된 촉매는 귀금속만 사용하거나 니켈(Ni)과 같이 귀금속에 비해 값이 싸면서 반응성이 적절한 전이금속을 사용해왔다. Ni기반 촉매의 경우 SMR 반응 초기에는 활성이 우수하지만, 시간이 지나갈수록 반응성이 점차 줄어드는 현상을 나타낸다. 이러한 원인으로는 Ni 촉매 표면에 탄소침적이 되어, 반응물의 접촉할 수 있는 면적을 줄여주고 촉매와 반응물간의 접촉을 막아 반응성이 떨어지는 피독현상인 것으로 알려져 있다.

본 발표에서는 촉매의 피독으로 인한 활성저하 현상을 개선시키기 위하여, Ni/Alumina 촉매에 소량의 귀금속(Pt, Ru)을 담지 시켜 탄소침적을 줄이면서 촉매 활성을 향상시키고자 했다. 반응실험을 통하여 CH₄ 전환율과 H₂ 수율을 측정하였고, X선 회절 분석기(XRD), 열중량 무게 분석법(TGA)을 이용하여 각 촉매의 탄소침적 양을 확인하였으며, Temperature Programed Reduction을 통하여 촉매 지지체와 귀금속인 Pt, Ru 과의 결합상태를 확인하였다.