

메탄의 수증기 개질 반응에서 탄소 침적 방지를 위한 니켈기반촉매의 조성 최적화: 귀금속과  
각종 금속산화물 첨가 영향성

전지윤, 조의현, 고창현†

전남대학교

(chko@jna.ac.kr†)

최근 세일가스가 대량으로 얻어지게 되면서 세일가스의 주성분인 메탄을 이용한 메탄의 수증기개질반응(Steam Methane Reforming, SMR)이 관심을 끌고 있다. 기존의 상용화된 가정용 개질기의 경우 수증기개질반응에 귀금속(Rh, Ru 등)을 사용하고 있지만 경제성을 고려하면 가격이 저렴한 니켈(Ni)을 주성분으로 사용해야 한다. 니켈을 촉매 주성분으로 사용할 경우 개질반응이 진행될수록 촉매 표면의 탄소침적(coking)과 Ni 금속입자끼리 서로 뭉치는 소결현상(sintering)이 일어나 활성이 줄어들게 되므로 장시간 사용에 어려움이 있다. 이런 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서는 니켈을 담지한 알루미나(Ni/Alumina) 촉매에 금속산화물(MgO, CaO, SrO, BaO)과 소량의 귀금속을 담지 시켜 촉매의 안정성을 높여 촉매의 활성을 향상시키고자 했다. 특히 탄소 침적이 많이 발생하는 가혹한 조건에서 짧은 반응시간 안에 촉매의 탄소 침적에 대한 안정성을 관측하였다. 수증기개질반응 실험을 통하여 CH<sub>4</sub> 전환율과 H<sub>2</sub> 수율을 측정하고 열중량 무게 분석 법을 이용하여 반응 후 촉매의 탄소침적 양을 확인하고 XRD, CO-Chemisorption을 통해 금속의 입자크기와 분산도를 측정하였다. 이를 통해서 가장 안정적인 최적조성의 촉매를 합성하였고 장시간 반응 실험을 통해 해당 촉매의 안정성을 입증하였다.