

펠렛 형태의 $MgAl_2O_4$ 지지체에 니켈을 담지한
촉매의 수증기 메탄 개질반응: 상용촉매와의
성능 비교

유연정, 김영지, 조은경, 박다솜, 고창현[†]
전남대학교
(chko@jnu.ac.kr[†])

상업적으로 수소에너지를 생산하기 위해서는 수증기 메탄 개질(Steam Methane Reforming; 이하 SMR)반응을 가장 보편적으로 이용하고 있다. 대용량 SMR 공정에는 압력 강하가 발생되므로 펠렛형 촉매를 사용해야 한다. 본 연구에서는 공정에 실제로 적용 가능하고 높은 온도에서 흡열 반응이 일어나는 SMR 공정에도 변성되지 않으며 내구성이 탁월한 spinel구조의 $MgAl_2O_4$ 펠렛 지지체를 선정하고, 니켈염을 전구체로 담지시켜 촉매를 제조하였다. 제조한 촉매들은 X-ray Diffractometer 분석으로 결정 구조를 확인하였다. 합성한 촉매를 일반적인 SMR 반응 조건인 공간속도($6,000 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)와 $\text{Steam}/\text{CH}_4=3.0$ 으로 SMR 반응에 적용하였다. 촉매 합성 시 가장 효율적인 조건을 찾기 위해 $MgAl_2O_4$ 지지체에 Ni의 양을 다르게 담지하여 성능을 비교해 보았다. 이때, ICP-AES를 사용해 촉매 내 금속의 조성을 확인하였다. 또한, 실제 공정에 적용 가능한지를 알아보기 위해 상용촉매를 동일한 조건으로 반응시켜 합성 촉매와 성능을 비교하였다. GC를 통해 촉매들의 반응 활성을 비교해보니, CH_4 전환율이 상용 촉매와 합성촉매 간의 큰 차이가 나타나지 않았다. 반응이 끝난 촉매들은 Thermo Gravimetric Analysis 분석을 통해 탄소가 침적된 정도를 확인하여 안정성 평가를 하였다.