

Egg-shell 구조의 Ru 기반 촉매제조 및 수증기 메탄 개질 반응 적용

조의현, 고창현^{1,†}

전남대학교; ¹전남대학교 신화학소재공학부
(chko@chonnam.ac.kr[†])

수소는 에너지로서의 잠재성이 기대되는 고효율의 청정연료이며 연소 후에 CO₂ 배출이 없는 21세기 에너지로 촉망 받고 있다. 상용화된 수소를 생산하는 제조 방법 중 가장 효율적인 방법으로 수증기 메탄 개질(Steam Methane Reforming)반응이 있으며, 이 공정에서는 주로 활성물질이 담지 된 pellet형태의 촉매를 사용한다. 또한 대규모 생산을 위해서 빠른 공간속도(GHSV)의 반응물의 흐름으로 이뤄진다. 이때 촉매의 사용은 빠른 반응물의 흐름으로 인해 촉매의 전체부분에서 이뤄지지 않고 겉 부분에서만 일어나기 때문에 비효율적이라고 할 수 있다. 본 연구는 높은 공간속도를 갖는 수증기 메탄 개질 반응 공정에서 pellet형 촉매의 shell 부분에서만 반응이 일어나고, 촉매의 core 부분에 존재하는 반응 하지 못하고 폐기되는 귀금속 낭비를 줄이고, 귀금속 촉매를 Shell 부분에 집중시켜 높은 공간속도를 갖는 반응에서 높은 효율을 얻고자 하였다. 촉매활성물질이 pellet의 외부에만 집중적으로 존재하는 egg-shell 구조 촉매는 evaporation법으로 합성하였고, 촉매활성물질이 pellet의 전체에 균일하게 분포하는 Homo구조 촉매는 incipient wetness법으로 합성하여 제조하였다. Steam Methane Reforming 반응 실험에서 공간속도 및 온도를 증가시키면서 CH₄ 전환율 변화를 확인하였다. Egg-shell 구조 촉매가 Homo 구조 촉매보다 공간속도에 따른 촉매활성 저하가 적었으며 이는 촉매활성물질이 집중적으로 pellet의 외부에 존재하기 때문인 것으로 판단된다.