

티타니아 고정 SBA-15 메조포러스 물질에 담지된 백금의 분산도와 촉매성질

김미영, 정세비, 서 곤*, 유영산¹, 한현식¹
전남대학교; ¹회성촉매주식회사
(gseo@chonnam.ac.kr*)

티타니아를 고정한 실리카 SBA-15 메조세공 물질에 백금 전구체를 담지하고 과산화수소로 처리하는 방법으로 분산도가 우수한 백금 촉매를 제조하여, 니트로벤젠의 수소화반응과 메탄의 산화반응에서 이들의 촉매 활성을 고찰하였다. 평균 세공 크기가 6 nm인 합성 SBA-15 메조세공 물질에 티타늄 부톡사이드를 반응시켜 소성하므로 세공 벽에 티타니아를 분산 고정시켰다. 백금 담지량이 4 wt%가 되도록 백금 전구체를 담지하여 과산화수소로 처리한 후, 소성하고 400 °C에서 환원하여 만든 백금 촉매에서 백금의 분산도는 90%로 매우 우수하였다. XRD, TEM, XPS, EXAFS, 질소와 일산화탄소의 흡착 등 여러 방법으로 백금의 분산 및 산화상태를 조사하였다. 티타니아를 고정하고 과산화수소를 처리하면 백금의 담지량이 4 wt%로 많은데도 불구하고 입자 크기가 1-2 nm로 작고 균일하였다. 반면 티타니아만 고정하거나 과산화수소만으로 처리하면 백금의 분산도가 그다지 좋지 않았다. 담지된 백금의 일부는 티타니아와 산소를 다리로 고정되어 산화된 상태였으나, 대부분은 SMSI 효과가 나타나는 금속 상태였다. SMSI로 인해 수소와 일산화탄소의 흡착량이 적어 알루미늄이나 탄소에 담지된 백금 촉매에 비해 니트로벤젠의 수소화반응에서 촉매 활성이 낮았다. 반면, 메탄의 산화반응에서는 알루미늄에 담지된 백금 촉매와 비슷할 정도로 활성이 매우 높았다. 티타니아의 고정과 과산화수소의 처리 효과와 연관지어 백금의 분산 및 산화 상태 그리고 촉매 작용을 설명하였다.