실리카에 고도로 분산된 백금 촉매의 제조

서 곤*, 김미영, 유영산[1], 한현식[1]
전남대학교; [1]희성엥겔하드
(gseo@chonnam.ac.kr*)

활성이 우수한 백금 촉매를 제조하기 위해서 백금의 분산도를 높인다. 알루미나는 산성을 띄어 백금과 상호작용이 강하므로 알루미나에 담지된 백금의 분산도는 높다. 그러나 산성이 없는 실리카에 백금을 담지하면 산점에 의한 부반응을 억제할 수 있으나, 백금의 분산도가 낮고 고온에 노출되면 쉽게 소결되어 촉매로서 사용하는 데 장애가 된다.
티타니아를 실리카 표면에 고정시킨 후 과산화수소로 처리하는 방법으로 분산도가 우수한 백금 촉매를 제조하였다. 합성한 SBA-15 메조세공 물질과 무정형 실리카를 지지체로 사용하였으며, 과산화수소 용액으로 처리한 티타니아 담지 지지체에 담지량이 4 wt%와 8 wt%가 되도록 백금을 담지하였다. XRD, TEM, EXAFS, XPS으로 백금의 담지 상태를 조사하였으며, 일산화탄소 흡착으로 분산도를 계산하였다. 일산화탄소 산화반응에서 촉매 활성도 비교하였다.
티타니아 고정과 과산화수소 처리로 백금은 SBA-15 메조세공 물질에 1-2 nm 크기로 분산 담지되었으며, 수소 흐름에서 400 ℃로 가열하여도 분산 상태가 그대로 유지되었다. 실리카에 담지된 백금과 달리 백금 일부가 산화물 상태로 섞여 있었다. 백금 분산도는 EXAFS 결과에서 구한 백금의 배위수, 일산화탄소의 IR 흡수밴드의 크기로도 검증할 수 있었다. 백금이 잘 분산된 촉매에서는 일산화탄소가 낮은 온도에서도 완전 연소되었다. 백금의 분산도 향상의 원인을 산화물 생성과 연관 지어 설명하였다.