

Promotional effect of Pd on Mo-V-Te-Nb-O catalysts for partial oxidation of propane to acrylic acid

근상섭, 문상흡*

서울대학교 화학생물공학부

(shmoon@surf.snu.ac.kr*)

아크릴산 제조를 위한 프로판 부분산화 반응에 주로 이용되는 복합금속 산화물 촉매(Mo-V-Te-Nb-O)는 활성과 아크릴산 생성에 대한 선택도가 낮은 문제점을 가지고 있다. 이 촉매의 성능을 증진시키기 위하여 탄화수소의 탈수소 반응에 높은 활성을 지닌 Pd를 첨가하였다. 프로판 산화 반응 결과에서 $\text{Mo}_1\text{V}_{0.3}\text{Te}_{0.23}\text{Nb}_{0.23}\text{O}_x$ (모델촉매)에 0.1wt% 이하의 Pd를 함침법으로 담지하였을 때, 활성과 아크릴산 선택도 모두 증가하였다. Pd를 첨가한 촉매의 활성이 증가한 이유는 프로판의 흡착량이 증가하였고(프로판 TPD 결과), 프로판 흡착과 관련있는 Mo^{5+} 와 프로판 활성화 사이트인 V^{5+} 가 모두 증가하였기 때문이다(XPS 결과). 한편, 프로필렌의 부분 산화 반응에서 Pd를 첨가한 경우에는 프로필렌이 아세톤을 거쳐 CO_x 가 생성되는 부반응이 억제되어 아크릴산의 선택도가 높아지는 것이 관찰되었다. 또한, 프로판 TPD 결과에서도 Pd를 첨가한 경우, 모델 촉매에 비해 프로필렌이 강하게 흡착하는 자리가 줄어들었다. 따라서 Pd를 첨가하면 이와 같이 프로필렌에서 CO_x 가 생성되는 완전 산화 반응이 억제되어 프로판 부분산화 반응의 아크릴산의 선택도가 증가한 것으로 보인다.