

Catalytic performance of Pt-Sn catalysts supported on Al-modified MCM-41 for propane dehydrogenation combined with selective hydrogen combustion

안인영, 서영웅, 서동진*
한국과학기술연구원
(djsuh@kist.re.kr*)

프로판 산화적 탈수소 공정은 열역학적 제한과 빠른 비활성화로 인한 촉매의 활성감소의 문제점이 있는데, 본 연구에서는 선택적 수소 연소를 공정에 응용함으로써 열역학적 한계를 극복하고 반응 도중 생성되는 코크의 생성을 감소시켜 촉매의 수명을 늘리고자 하였다. 이를 위하여 소량의 산소를 첨가하여 프로판의 탈수소 반응에서 생성되는 수소와 반응시키고, 프로판 탈수소 공정에 사용되는 Pt-Sn 담지 촉매의 지지체로 알루미늄으로 변형된 MCM-41을 사용하였다. 다양한 담지량의 알루미늄으로 지지체를 변형시켜 촉매를 제조하고 반응활성과 비활성화 특성을 평가하였다. 알루미늄이 첨가된 경우 프로판의 전환율과 프로필렌의 선택도가 증가하여 프로필렌 수율이 향상되었으며 비활성화 속도 또한 느려졌는데 이는 생성되는 코크의 양이 적을 뿐 아니라 Pt 근처에 존재하는 코크들의 분자량이 작아 반응 중에 첨가된 산소에 의해 쉽게 제거되기 때문이다. 또한 XRD, TPR, XPS, HRTEM, H₂-chemisorption 등을 이용한 특성분석 결과, 백금-주석-지지체의 상호작용과 백금 분산도, 백금-주석 alloy phase가 변하여 촉매 성능이 향상됨을 확인하였다.