

이산화탄소와 프로판으로부터 프로필렌 제조를 위한 $\text{CrO}_x/\text{SBA-15}$ 촉매의 니켈 첨가에 의한 영향

윤다넌, 백자연, 최영보, 김우영¹, 이희중¹, 이종협*
서울대학교; ¹GS 칼텍스
(jyi@snu.ac.kr*)

석유화학산업의 중요한 중간물질 중 하나인 프로필렌을 제조하는 방법으로, 이산화탄소를 이용한 프로판의 산화 탈수소화 반응이 최근 중요한 기술로 주목 받고 있다. $\text{CrO}_x/\text{SBA-15}$ 촉매는 프로판 산화 탈수소 반응에 높은 활성을 보이지만 활성점인 크롬산화물의 환원으로 인해 빠르게 비활성화된다고 알려져 있다. 이번 연구에서는 이산화탄소를 활성화시킬 수 있는 니켈을 프로모터로 도입하여 활성점의 환원을 억제하고 촉매의 안정성을 높이고자 하였다.

제조된 촉매의 물성은 XRD, BET, HR-TEM, HAADF-STEM, UV-Vis DRS로 분석하였다. 니켈이 도입된 $\text{CrO}_x/\text{SBA-15}$ 촉매는 초기 반응활성에서 개질 반응으로 프로필렌 선택도가 낮게 나타났으나 뒤이어 탈수소화 반응이 유도되면서 높은 활성과 안정성을 보였다. 니켈을 첨가한 $\text{CrO}_x/\text{SBA-15}$ 촉매는 이산화탄소를 이용하여 환원된 활성점을 쉽게 재생시킬 수 있음을 TPR분석을 통하여 확인하였다. 또한 $\text{CrO}_x/\text{SBA-15}$ 촉매는 산화 탈수소화 반응 과정에서 크롬산화물의 활성점인 크롬 3가가 촉매활성이 없는 크롬 2가로 환원되지만, 니켈을 도입한 후 크롬 3가의 활성점이 유지됨을 XPS분석으로 확인할 수 있었다.(본 연구는 지에스-칼텍스의 지원에 의해 수행되었다.)