

중형기공 실리카에 크롬산화물이 고분산된
Cr-MSU-x 촉매의 제조 및 이산화탄소를 산화제로
사용한 프로판의 산화 탈수소화 반응(ODHP)에서의
촉매 특성 연구

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

프로판의 산화 탈수소화 반응(ODHP, oxidative dehydrogenation of propane)은 이산화탄소와 프로판으로부터 프로필렌을 생산하는 반응으로, 프로필렌은 석유화학 산업에서 기반 물질(Building block)로서 그 수요가 급증하고 있다. ODHP 반응에서 높은 수율을 나타내는 대표적인 촉매로서 크롬 산화물이 보고되고 있으나, 활성점에 대한 연구는 명확히 이루어지고 있지 않다. 따라서 이 연구에서는 중형기공 실리카 (MSU-x)에 고분산된 크롬산화물 담지 촉매를 졸-겔(Sol-gel)법을 이용하여 one-pot으로 제조하고 (Cr-MSU-x), 활성점의 연구를 통해 반응 메커니즘을 밝히고자 하였다. 크롬 전구체의 양이 증가함에 따라 Cr-MSU-x 촉매에서 크롬산화물은 중합 반응(polymerization process)을 통해 다핵성 크롬산화물로 형성되었다. 특히, H₂-TPR 분석에서 Cr-MSU-x 촉매는 약 300 °C와 400 °C에서 피크를 나타내었는데 이를 각각 소프트 크롬 6가(Soft Cr(VI))와 하드 크롬 6가(Hard Cr(VI))로 명칭하였다. 프로판의 전환율과 H₂-TPR에서의 두 피크와의 관계를 연관시켜 본 결과, 전체 크롬 양 중에서 소프트 크롬 6가가 차지하는 비율이 프로판의 산화 탈수소화 반응에서 높은 수율의 프로필렌을 생성하는데 좋은 영향을 끼친다는 것을 알 수 있었다. (이 연구는 지에스-칼텍스의 지원에 의해 수행되었다.)