

NiO와 Mo/ZSM-5의 물리적 혼합을 통한 메탄 직접 탈수소방향족화 반응 활성 증진

남기훈, 류혜원, 김도희†

서울대학교

(dohkim@snu.ac.kr†)

메탄은 천연가스와 셰일가스의 주성분으로, 매장량이 풍부해 탄소 공급원으로 이용 가치가 높다. 하지만 현재 메탄만을 이용한 상용 공정이 없다는 점, 그리고 자체의 높은 온실가스 효과로 인해 누출 위험을 최소화할 수 있다는 점에서 메탄의 직접 전환 반응을 주목하고 있다. 이 중에서도 메탄의 직접 탈수소방향족화 반응은 고부가가치 화합물인 벤젠이 주로 생성된다는 장점을 지니고 있다. 선행 연구들을 살펴보면 Mo/ZSM-5 촉매가 가장 범용적으로 연구되고 있는데, 메탄의 직접 탈수소방향족화 반응은 메탄의 높은 안정성으로 인해 700 °C 이상의 높은 온도를 필요로 하면서도 메탄의 낮은 전환율과 코크 생성에 의한 촉매의 빠른 비활성화로 인하여 한계에 부딪혀있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 본 연구에서는 Mo/ZSM-5에 NiO를 물리적으로 혼합하여 방향족 수율 증대와 코크로 인한 비활성화 억제를 유도하였다. 또한, NiO가 Mo/ZSM-5 촉매에 미치는 영향을 규명하기 위해 X선회절 분석법, 메탄 승온 표면 반응, CO 화학흡착, 투과 전자 현미경, 승온 산화법, 라만 분광법, 질소 흡탈착 분석 등을 수행하였다.