

Influence of Promoter of Fe/Cu/Al₂O₃ Composite Granules for Syngas to Olefin

의승용, 정광덕^{1,*}, 주오심¹
서울산업대학교; ¹한국과학기술연구원
(jkdcacat@kist.re.kr*)

합성가스로부터 직접 올레핀 합성(STO)기술 개발은 최근 고유가에 맞춰 주목받는 기술이다. 이는 Fischer-Tropsch 반응에서 촉매를 개선해 올레핀의 선택도를 높이면 가능해진다. FT반응의 촉매는 Co계 촉매를 사용하나, 올레핀의 수율면에서 보면 철촉매가 중요한 활성성분이 된다. 본 연구는 고정층반응기에 300~350C, 15 bar의 조건에서 H₂와 CO를 2:1로 공급하였다. 먼저, Fe, FeO, Fe₂O₃ 및 Fe₃O₄의 단일 촉매를 합성하여 산화상태에 따른 반응특성을 검토한 결과 Fe₃O₄촉매가 올레핀합성에 대한 활성 및 선택성이 가장 우수하였다. 특히, 철촉매가 전처리로 인해 반응전에 금속 철상태로 일부라도 환원되면 반응활성이 크게 저하됨을 보였다. 이러한 기초연구를 바탕으로 철촉매에 Cu 및 K의 영향을 검토하였고, 실제로 합성촉매를 슬러리 또는 유동층반응기에 적용하기 위해 졸-겔법에 의한 입자화를 수행하였다. 촉매의 특성분석은 XRD, XPS, TGA-DSC, SEM으로 수행하였다. 특히 미세하게나마 XPS의 촉매의 산화상태가 매우 중요한 역할을 하는 것으로 나타났? ? 앞서 iron carbide가 활성점이라는 논의가 되어왔으나 실제로 고효율 촉매에서 iron carbide가 생겼다는 근거는 찾을 수 없었고 철이 iron carbide에서 발견되는 영역에서 관찰되는 XPS peak을 갖는 촉매의 경우 오히려 활성이 낮게 나타나 Fe₃O₄에 의한 산화환원반응이 STO 반응에 중요한 역할을 하는 것으로 판단된다.