

침전법을 이용한 Fischer-Tropsch 합성반응용
고환원성/고침탄성 Fe계 촉매 개발

임근배^{1,2}, 박지찬¹, 정 현¹, 이영우², 천동현^{1,†}

¹한국에너지기술연구원; ²충남대학교 에너지과학기술대학원
(cdhsl@kier.re.kr[†])

FT(Fischer-Tropsch) 합성반응은 석탄가스화, 천연가스 개질 등을 통하여 얻을 수 있는 합성 가스($H_2 + CO$)를 C_{5+} 탄화수소로 전환시키는 기술로, 저부가 에너지원으로부터 고부가 청정 연료를 생산할 수 있는 매우 유망한 기술이다. Fe계 촉매는 FT 합성반응에 높은 활성을 보이는 대표적인 촉매로, 가격이 저렴하고 다양한 H_2/CO 분율의 합성가스에 적용할 수 있다는 장점을 지니고 있다. FT 합성반응용 Fe계 촉매에서는 ϵ - $Fe_{2.2}C$, χ - $Fe_{2.5}C$ 등의 Fe계 탄화물이 활성종으로 알려져 있다. 그러나 제조 직후의 Fe계 촉매는 대부분 Fe계 산화물로 이루어져 있기 때문에, FT 합성반응을 수행하기 전에 CO를 포함한 환원성 가스를 이용하여 활성화 전처리를 반드시 수행하여야 한다. 또한 Fe계 촉매에서는 FT 합성반응 중에 부산물로 발생하는 H_2O 및 CO_2 에 의해 활성종인 Fe계 탄화물이 재산화(re-oxidation) 및 탈탄화(de-carburization)될 가능성이 높기 때문에, 고환원성/고침탄성 촉매 개발이 매우 중요하다. 본 연구에서는 침전법을 이용하여 FT 합성반응용 Fe계 촉매를 제조하였고, 제법의 최적화를 통해 고환원성/고침탄성 촉매를 개발하였다. TPR(Temperature-Programmed Reduction)을 통해 본 연구에서 개발한 촉매가 우수한 환원력 및 침탄력을 갖고 있음을 규명하였고, 그 결과 FT 합성반응에 우수한 성능을 나타냄을 확인하였다.