

합성가스 환원 중 제 3가스 첨가에 따른 Fe계 Fischer-Tropsch 촉매의 성능변화

천동현*, 박지찬, 홍석용, 정 현, 이호태, 양정일, 홍성준

한국에너지기술연구원

(cdhsl@kier.re.kr*)

FT(Fischer-Tropsch) 합성반응은 합성가스($H_2 + CO$)를 촉매상에서 반응시켜 액체연료를 생산하는 기술로, 석탄가스화 기술과 연계할 경우 저부가 석탄으로부터 고부가 합성석유 생산이 가능한 매우 유망한 기술이다. 현재 Fe계 촉매와 Co계 촉매만이 상업적으로 이용 가능한 FT 촉매로 보고 되고 있으며, 이 중 Fe계 촉매는 황화합물에 대한 높은 저항성과 낮은 H_2/CO 분율(≤ 1.0)의 합성가스에도 적용할 수 있다는 장점 때문에 석탄가스화와 연계된 FT 합성반응에 가장 적합한 촉매로 알려져 있다. Fe계 촉매는 제조된 직후 산화물 상태에서는 FT 합성반응에 활성을 보이지 않으며, 활성종인 Fe계 탄화물로 전환시키기 위해서는 일산화탄소나 합성가스 분위기에서의 환원 전처리가 반드시 수행되어야 한다. 본 연구에서는 합성가스를 이용하여 Fe계 FT 촉매에 대한 환원 전처리를 수행하였으며, 합성가스 환원 중 N_2 , CH_4 , CO_2 등의 제 3가스 첨가에 따른 촉매의 성능변화를 조사하였다. CO_2 를 첨가하여 합성가스 환원을 수행할 경우, 중질탄화수소의 선택도 및 생산성이 크게 향상됨을 발견하였고, N_2 및 CH_4 의 경우 촉매의 성능에 크게 영향을 주지 않았다.