

고품질 합성디젤 생산을 위한 HDO 반응용 Ni-Ce-ZrO₂ 촉매 합성

유병철, 정대운, 엄익환, 노현석*, 고창현¹

연세대학교; ¹한국에너지기술연구원

(hsroh@yonsei.ac.kr*)

고품질 합성디젤 생산을 위해서 Triglyceride 화합물에 수소를 첨가하여 산소를 제거하고 탄화수소의 함량을 높일 수 있는 Hydordeoxygenation (HDO) 반응이 필요하다. HDO 반응은 고온 (300-400 °C), 고압 (50-100 bar) 에서 수행되며 높은 활성과 안정성을 가진 HDO 촉매의 개발이 필요하다. Ni 은 수소첨가 반응에 활성이 높고 Ce-ZrO₂ 담체는 산소 저장 및 전달능이 뛰어나기 때문에 HDO 반응에 유망한 촉매로 기대된다. 더불어 Ce-ZrO₂ 구조는 Ce/Zr 비에 따라 입방정계 (Cubic) 구조와 정방정계 (Tetragonal) 구조로 변하기 때문에 Ce/Zr 비를 변화시켜 촉매 활성 및 선택성을 조절할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 Ce-ZrO₂ 담체의 Ce/Zr 비의 변화에 따라 촉매를 합성하였다. 모든 담체 및 촉매는 공침법 (Co-precipitation) 으로 제조하였으며 500 °C 에서 소성하였다. 촉매 특성분석은 BET, XRD, TPR 을 이용하였다. BET 분석 결과 Ni-Ce_{0.2}Zr_{0.8}O₂ 촉매가 302 m²/g 로 가장 넓은 표면적을 가지고 있으며 Ce/Zr 비가 높아질수록 표면적이 감소하는 경향을 보였다. 그리고 XRD 분석결과 모든 촉매의 담체 결정크기는 6 nm 이하로 측정되어 나노-담체가 형성되었음을 확인할 수 있었으며 Ce/Zr 비가 작아질수록 담체의 결정크기가 작아지는 경향을 보였다. TPR 분석결과 Ce/Zr 비가 높아지면서 저온에서 활성을 가지는 것으로 나타났다.