세리아를 담체로 이용한 니켈 촉매 상에서의 메탄의 삼중 개질 반응

유재경, 방용주, 한승주, 박승원, 송인규*
서울대학교
(inksong@snu.ac.kr*)

메탄의 삼중 개질 반응은 흡열반응과 발열반응을 합하여 열역학적 특성을 제어할 수 있고 반응 조건에 따라 생성물의 H_2/CO 비율을 조절할 수 있을 뿐만 아니라 온실 기체인 이산화탄소를 반응물로 사용하는 친환경적인 반응이다. 메탄의 삼중 개질 반응에 주로 이용되는 니켈계 촉매는 이산화탄소의 사용에 따른 극심한 탄소 침적 현상에 대해 높은 저항성을 가지는 것이 중요하다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 알루미나, 마그네시아, 티타니아, 세리아 등 다양한 담체를 이용하는 연구가 이루어져 왔다. 특히, 니켈계 촉매를 세리아에 담지시킬 경우 Ce^{4+} 상태와 Ce^{3+} 상태의 가역반응으로 인한 높은 산소 저장성으로 인해 촉매의 탄소 침적 현상이 억제될 뿐만 아니라 촉매 활성 또한 증진되는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 세리아를 담체로 이용한 니켈 촉매를 제조하여, 메탄의 삼중 개질 반응에서 세리아가 촉매 활성에 미치는 영향을 분석하였다. 또한, 제조된 촉매의 특성과 반응 활성의 상관관계에 대해 알아보기 위해 질소 흡탈착, XRD, TPR, TPRO 및 CH_4-TPD 등의 분석을 수행하였다 (본 연구는 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 멀티스케일 에너지 시스템 연구단 글로벌 프런티어 연구개발 사업으로 수행된 연구임 (20110031575)).