

코발트-칼륨/알루미나-칼슘 복합 산화물 촉매 상에서의 에탄올 수증기 개질 반응을 통한 수소 가스 생산

유상범, 송지환, 박승원, 김도희†

서울대학교

(dohkim@snu.ac.kr†)

수소에너지는 고갈될 염려가 없는 친환경적인 에너지원이며 에너지 밀도가 높기 때문에 차세대 에너지원으로 각광받고 있다. 다양한 연료의 개질 반응을 통해 수소 가스를 생산할 수 있으며 그 중에서 저장 및 수송이 편리하고 바이오 물질로부터 생산이 가능한 에탄올을 연료로 사용하는 에탄올 수증기 개질 반응이 주목받고 있다. 해당 반응에서는 귀금속 촉매나 니켈, 코발트 등의 전이금속 촉매계가 사용되는데, 코발트의 경우 귀금속 촉매에 비해 가격이 저렴하고 니켈 촉매에 비해 부반응물인 메탄의 생성이 적어 높은 수소 수율을 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 코발트/알루미나-칼슘 촉매를 기반으로, 촉매의 활성 및 안정성을 증진시키기 위해 칼륨을 추가적으로 첨가하였다. 촉매에 산점이 존재하면 코크의 전구체인 에틸렌이 생성되는데 알칼리 금속은 알루미나의 산점을 중화시켜 반응 안정성을 향상시킨다. 또한 칼륨이 도입될 경우 개질 반응을 통해 생성된 일산화탄소의 메탄화 반응이 억제되어 메탄의 생성이 감소하고 높은 수소 수율을 얻을 수 있다. 제조된 코발트-칼륨/알루미나-칼슘 복합 산화물 촉매의 물리화학적 특성을 분석하였으며 촉매의 활성과 안정성을 극대화시킬 수 있는 최적의 칼륨 담지량을 탐색하였다.