

수성가스 전환 반응용 백금-세리아 촉매에 대한 연구

김용태, 박은덕*, 이현철¹, 이두환¹, 이강희¹
아주대학교 에너지시스템학부; ¹삼성종합기술원
(edpark@ajou.ac.kr*)

탄화수소와 산화탄화수소를 이용하여 수소를 생산하는 기술이 발달함에 따라서, 수소를 적용할 수 있는 다양한 기술이 연구되고 있다. 이중, 연료전지는 출력장치에서 70~80%의 효율을 도달할 수 있는 고효율의 장치이다. 고분자 막 연료전지의 에너지 원으로 사용할 수 있는 수소를 연료로 사용하기 위해서는 다양한 원료를 사용하여 고순도 수소를 제조할 수 있는 연료 프로세서의 개발이 필요하다. 이중 탄화수소의 접촉 개질반응은 다량의 수소를 제조하지만 부산물로 일산화탄소를 발생하게 된다. 이러한 일산화탄소는 고분자 막 연료전지의 낮은 작동온도로 인하여 전극촉매인 백금에 촉매독으로 작용하여 전지의 효율을 저해시키는 역할을 한다. 때문에 수성가스전환반응, 메탄화반응 그리고 선택적인 일산화탄소 산화반응을 통하여 일산화탄소를 10 ppm 미만으로 제거해야 한다. 수성가스 전환반응은 발열반응으로 인한 열역학적인 제한으로 인하여, 높은 일산화탄소 제거성능을 보이기 위해서는 저온에서의 운전이 보다 선호된다. 대표적인 저온용 촉매인 Cu-ZnO-Al₂O₃ 촉매의 경우, 저온에서 높은 활성을 나타내지만 반응기 부피, 발화성 및 수분조건에서의 심각한 비활성화를 나타내고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 다양한 귀금속계 (Rh, Ru, Pd, Au) 및 비귀금속계 (Ni, Co, Fe) 촉매계들이 연구되고 있다. 본 연구에서는 백금촉매를 이용하여 세륨의 첨가로 인한 반응성의 효과를 알아보았다. 촉매는 승온분석법, 물리흡착, 화학흡착, TEM 및 EDX를 통하여 특성분석을 수행하였다.