

메탄의 수증기 개질 반응용 촉매 연구

최지은, 정종식*

포항공과대학교 화학공학과

(jsc@postech.ac.kr*)

차세대 에너지 원인 연료 전지는 반응 결과물이 오직 물 밖에 없는 깨끗한 친환경 에너지원으로 음극, 양극의 종류와 전해질의 종류에 따라 여러 가지로 나뉜다. 직접 개질형 고체 산화물 연료 전지 (IR-SOFC, Internal Reforming SOFC)의 경우 높은 작동 온도로 귀금속 촉매를 필요로 하지 않으며 효율을 약 70%까지 높여 사용이 가능하다. 전해질은 YSZ가 주로 사용되며 양극은 LSM과 같은 산화물이 이용된다. 음극의 경우 음극의 역할을 함과 동시에 개질 반응이 일어나게 되는데 이 때 니켈 촉매가 사용된다. 니켈의 경우 탄화수소 개질 반응 시 탄소의 침적에 매우 취약한 단점이 있다. 탄소가 촉매의 활성점을 막아 활성이 떨어지면서 마침내 촉매의 공극을 모두 막아 기체의 흐름이 전혀 일어나지 않게 되기도 한다. 따라서 음극의 분극 역시 커지게 된다. 이에 본 실험에서는 니켈 촉매에 탄소 침적을 억제 할 수 있는 제 2의 금속 원소를 첨가하여 음극에서의 개질 반응 시 장시간의 메탄 수증기 개질반응에도 안정된 촉매를 얻고자 한다. Ni-YSZ 파우더에 약 5%의 포타슘을 카보네이트 전구체 형태로 담시 시켜준 뒤 600C에서 2시간 환원시켰다. 760C에서 스팀/탄소 비를 1로 하여 장시간 운전하였다. 상용 촉매의 경우 대략 5~6시간 만에 탄소의 침적이 심해져 더이상 실험을 진행 할 수 없을 정도가 되었으며 니켈 촉매의 경우 약 27시간에 걸쳐 메탄의 전환율이 서서히 떨어지다 더 이상 반응을 지속 할 수 없게 되었다. 여기에 포타슘을 5% 담지한 촉매의 경우 100시간 이상의 반응에도 촉매의 비활성이나 전환율의 감소 없이 안정적인 반응을 보였다.