

고온전지분해조(SOEC) 연료극에 적용하기 위한
동시전해(CO-electrolysis) 환경에서 촉매 반응 연구

권영진, 장영훈, 신호용, 배중면[†]

한국과학기술원

(jmbae@kaist.ac.kr[†])

오래전부터 온실가스 배출로 인한 지구 온난화는 이슈가 되어 왔고, 최근엔 이를 위해 온실기체를 발생시키지 않는 친환경에너지에 대해 연구가 활발히 진행되고 있다. 일상생활에서 발생하는 온실가스의 경우 법적규제 등으로 인해 발생량이 적다. 그러나 화력발전소같은 경우 온실기체의 주범으로 알려진 이산화탄소(CO₂)의 연간 배출량이 수백억톤에 달하지만 기술적인 문제로 이를 포집 및 저장하기가 쉽지 않다. 전기를 가해 기체의 화학적 결합을 분해하는 방법은 물을 수소와 산소로 나누는 수전해 방법이 가장 많이 알려져 있다. 이러한 수전해 기술 중 아직 개발단계인 기술이지만 고온전기분해조(SOEC)같은 경우는 화력발전소처럼 고온에서 작동하는 시설과 결합을 하면, 폐열을 이용할 수 있다. 이를 CO₂ 분해에 적용을 하면 CO₂ 배출량을 줄일 수 있을 뿐 아니라 생산되는 일산화탄소(CO)와 수소(H₂)를 Fischer-Tropsch Synthesis를 이용하여 탄화수소계열 연료로 재생산해 낼 수 있다.

Fischer-Tropsch Synthesis를 사용하기 위해 H₂와 CO가 필요한데, 물과 CO₂를 따로 전해하는 경우 탄소침적에 의한 열화가 심해 적용하기 힘들다. 그래서 본연구에서는 반응 메커니즘이 복잡한 동시전해를 위한 촉매를 연구했다. 촉매는 연료극으로 많이 사용하는 Ni-YSZ와 성능이 좋다고 알려진 귀금속 촉매, 그리고 역가수성반응촉매로 이용하는 Perovskite구조 촉매, Bi-Metal촉매를 위주로 연구했다.