Ag Galvanic Displacement on electrodeposited Cu foam for Electrochemical Reduction of CO_2 to CO

이현주, 김호영[1], 박현주[1], 김준형[2], 김현기[2], 김정환[2], 황은경, 김수길, 안상현[2,†]
중앙대학교; [1]중앙대학교 융합공학과;
[2]중앙대학교 화학신소재공학과
(shahn@cau.ac.kr[†])

근래 지구 온난화의 주 요인인 CO_2를 전기화학적으로 환원시켜 환경 문제를 감소시키는 동시에 고부가가치 생성물을 얻고자 하는 많은 노력이 이루어지고 있다. 다양한 CO_2의 환원 반응 중에서 CO를 생성시키는 반응에는 Au, Ag와 Cu가 높은 촉매 활성을 보이는 것으로 알려져 있으며, 그 중에서도 Ag와 Au는 CO 생성에 대한 선택도가 우수한 물질로 알려져 있다. 본 연구에서는 두 단계의 정전류 전해도금법을 이용하여 Cu foam을 제작하고 이후 Ag의 치환을 통해 귀금속의 사용량을 감소시키는 동시에 활성표면적을 증가시켜 CO_2 환원반응에 촉매로 적용해보았다. Cu의 전해도금 단계에서는 Cu precursor의 농도와 전류 밀도를 변화시킴으로써 Cu foam의 pore size를 22 ~ 56 μm로, wall thickness를 14 ~ 42 μm로 조절할 수 있었으며, 도금 용액에 특정 첨가제를 넣었을 경우 Cu_2O의 형성을 억제하여 Cu foam의 표면에서 Ag의 치환 반응이 촉진됨을 확인할 수 있었다. Ag의 치환 단계에서는 Ag precursor의 농도와 시간, 첨가제의 유무 등이 변수로 사용되었으며, 치환의 성공적 수행 여부는 전기화학적 방법을 통해 확인하였다. Potentiostat을 통해 촉매의 CO_2 환원반응을 진행하였고, 기체 크로마토그래피를 이용하여 CO의 양을 확인할 수 있었다.