

수전해 수소 생산용 고성능 전이금속 합금 촉매

홍성훈, 김호영, 안상현¹, 김진영, 최지희, 황은경, 김수길^{2,†}

중앙대학교 융합공학부; ¹한국과학기술연구원 연료전지연구센터; ²중앙대학교
(sookilkim@cau.ac.kr[†])

수전해 수소 생산은 화석연료의 개질에 의한 수소 생산에 비해 제조 단가가 다소 높고, 효율이 낮은 단점이 있지만, 온실가스의 발생 없이 청정한 수소를 생산할 수 있다. 수전해 수소 생산은 사용하는 전해질의 종류에 따라 크게 산성 수전해 (acidic water splitting) 및 염기성 수전해 (alkaline water splitting)로 나눌 수 있다. 각각의 다양한 장점에도 불구하고, 높은 전극 과전압과 이에 따른 효과적인 촉매의 개발은 두 가지 수전해 기술에 필수적인 요소로서, 특히 고가의 백금 재료를 대체할 저가 금속 촉매의 개발이 중요한 연구 개발 이슈 중 하나이다. 본 연구에서는 수전해의 수소 발생 반응 (HER, hydrogen evolution reaction)용 전극 촉매로서 전이금속인 Ni, Co, Cu, W의 조합으로 구성된 합금 촉매를 전해 도금으로 제조하고 전기화학적 활성을 평가하였다. 산성 수전해의 경우 CoCu 합금 촉매가, 염기성 수전해의 경우 NiW 및 NiCo 합금 촉매가 우수한 HER 활성 및 장기 안정성을 나타내었다. 각각 촉매의 전기화학적 활성 및 내구성은 합금 금속간의 전자 이동 및 합금화도에 의한 전자 구조 변화, 결정성 및 표면 특성의 변화에 크게 의존하였으며, 각 합금 촉매별 최적 조성이 존재하는 것으로 확인되었다.