

NiCo₂O₄ 스피넬 구조 에서 Cu 치환에 의해 향상된 전기화학적 특성 및 OER 성능

박혜린, 강미숙[†]
 영남대학교
 (mskang@ynu.ac.kr[†])

NiCo₂O₄ 물질의 전기화학적 성능을 향상시키기 위해 Ni 이온을 환원력이 우수한 Cu²⁺ 이온으로 일부 치환하였다. 모든 전극은 Ni_{1-x}Cu_xCo₂O₄ 전극 스피넬 구조 활물질을 흑연 펠트 (GF) 위에 성장시켜 제작하였다. NiCo₂O₄/GF, Ni_{0.875}Cu_{0.125}Co₂O₄/GF, Ni_{0.75}Cu_{0.25}Co₂O₄/GF, Ni_{0.625}Cu_{0.375}Co₂O₄/GF 및 Ni_{0.5}Cu_{0.5}Co₂O₄/GF의 5가지 유형의 전극이 산소 발생에 적용하기 위해 준비되었습니다. Cu²⁺ 이온이 치환됨에 따라 NiCo₂O₄ 기반 구조의 전기화학적 성능이 향상되었고 결국 OER 활성도 크게 증가하였다. 특히, Ni_{0.75}Cu_{0.25}Co₂O₄/GF 전극은 1.0M KOH 알칼리 전해질에서 최고의 OER 활성을 나타냈습니다. 10mA cm⁻²의 전류 밀도에 도달하는데 필요한 셀 전압은 1.74V($\eta = 509\text{mV}$)에 불과했습니다. 그리고 119mV dec⁻¹의 낮은 Tafel 기울기가 얻어졌다. OER 전후의 Ni_{1-x}Cu_xCo₂O₄/GF의 X선 광전자 분광법(XPS) 분석은 OH 흡착 부위로 작용하는 Cu 이온의 삽입에 의해 활성 금속 주위에 산소 결손이 형성되어 높은 OER 활성을 초래하는 것으로 나타났습니다. 또한 Ni_{0.75}Cu_{0.25}Co₂O₄/GF 전극의 안정성은 94.3%의 높은 패러데이 효율로 1000회 반복된 OER 가속 안정성 테스트를 통해 입증되었습니다.