

Nickel 치환을 통한 $ZnFe_2O_4$ 의 스피넬 구조의 변형으로 인한 효과적인 수소 생산이준희, 강미숙[†]

영남대학교

(mskang@ynu.ac.kr[†])

본 연구에서는 전이 금속 중 촉매 활성이 우수한 니켈을 결정 구조에서 가장 안정적이고 물 분해에 유리한 $ZnFe_2O_4$ 스피넬 구조에 부분적으로 치환하고 환경을 고려하여 반응 후 자석으로 회수 할 수 있는 자성을 띠는 촉매를 제조하였다. n-타입 $Zn_{1-x}Fe_yNi_xFe_{2-y}O_4$ 촉매를 졸-겔 합성법으로 합성하였고, XRD와 라만 분광법에서 0.6몰의 Ni^{2+} 가 치환 될 때 구조가 역 스피넬로 전환되는 것을 확인하였다. XPS 분석결과는 Ni 치환으로 인해 스피넬 결정 구조에 더 많은 산소 공석이 있음을 보여준다. 시간 분해 광 발광 붕괴 및 강도 변조 광 전압 스펙트럼은 Ni 치환 촉매가 효과적인 전하 전달과 더 긴 전자-정공 재결합 시간을 갖는다는 것을 보여준다. 결국 Ni^{2+} 이온으로 부분적으로 치환 된 촉매는 더 높은 광 흡수 및 광전류 반응을 보였으며 양자 효율은 550nm에서 8 %를 초과했다. 10시간 동안 물을 분해하여 19.2umol/g의 수소를 생성하고 반응 후 자석을 이용하여 촉매를 회수하였다. 결과적으로, 여기서 Ni 치환은 스피넬 프레임 워크에서 산소 공석으로 이어져 밴드 갭 위치를 개선하고 동시에 Ni 치환은 개선된 캐리어 확산 길이를 통해 효과적인 광 유도 내부 전하 전달을 확보하였다.