

Non-vacuum deposition of Cd chalcogens on ZnO nanowire and their power conversion applications

황인성, 설민수, 김희진, 용기중*

POSTECH

(kyong@postech.ac.kr*)

ZnO 나노선 구조는 그 구조의 특성상 입사한 빛을 산란시켜 광흡수율을 증대시키고, 바닥전극으로 바로 이어진 수직의 1차원 구조를 통해 전자의 이동을 용이하게 만들며, 넓은 표면적을 가지고 있다는 점 등의 장점을 가지고 있어 오래전부터 광전소자에 이용되었다. 하지만 ZnO 물질 자체의 밴드갭 에너지가 3.2 eV로 비교적 큰 편이라 가시광 영역의 빛을 흡수, 이용하기 위해서는 작은 밴드갭을 가지는 광감응 물질과의 접합이 필요하다.

본 연구에서는 저온의 수열합성법을 통해 합성한 ZnO 나노선 구조 표면에 Cd 계열의 무기물 양자점을 증착하여 이중구조를 형성하는 방법을 개발하였다. 본 연구에서 사용한 양자점인 CdS와 CdSe는 벌크 밴드갭 에너지가 각각 2.3 eV, 1.7 eV로 가시광 영역의 빛을 흡수할 수 있으며, ZnO 나노선과 type-II 밴드구조를 가지기 때문에 전자-정공 분리 및 포집에 유리하다. 합성된 구조를 이용하여 photoelectrochemical 특성을 분석하였으며, 그 결과 양자점의 증착으로 광전류 생성이 향상됨을 확인하였다. 특히 ZnO 나노선 상에 CdS 양자점 증착 후 추가적으로 CdSe 양자점을 증착하여 다중접합 나노선 구조를 형성한 경우 광전류 생성이 가장 크게 향상된 결과를 확인하였다.