

ZnO 나노구조를 이용한 CuInS₂ Superstrate 태양전지 제조

이동욱, 용기중

포항공과대학교 화학공학과

박막형 태양전지에서 광흡수층으로 널리 쓰이는 metal chalcogenide 화합물 중, CuInS₂(CIS)은 전기적, 광학적 특성이 우수하여 널리 연구되고 있다. CIS계 태양전지 최근 동시 증발법을 이용하여 20.3%의 고효율을 기록한 바 있으나 기존 진공, 고온 기반 공정 기술은 초기 투자 비용이 높고, 고가의 희귀원소인 In 등의 원료 활용도가 떨어져 원가 절감에 있어 한계가 있다. 이에 따라 제조 비용 절감과 원료 사용 효율을 향상시키기 위해 비진공 방식을 이용한 광흡수층 증착 공정에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 상온, 상압, 저온에서 합성이 가능한 CIS계 광흡수층을 전자 전달 및 빛 포집에 유리한 ZnO 나노구조와 응용함으로써 superstrate 구조의 박막형 태양전지를 구현하고 그 특성을 평가하였다. CIS 박막 태양전지에서 투명창층으로 쓰이는 ZnO 박막을 수열합성법으로 합성된 ZnO 나노로드 어레이로 대체하여 빛 산란 효과를 줄이고, 전하 수집 및 이동 효과를 극대화하였다. 또한 CIS 광흡수층은 amine계 용매와 금속염 및 thiourea를 조합하여 저온에서 코팅 후 건조시켜 박막을 제조하였다. 각 요소 박막들의 물성을 SEM, XRD, UV-transmittance 분석을 통해 살펴보았으며, 소면적 태양전지 제작을 통해 박막 구조 대비 30배 이상의 광변환효율(최고효율 3.30%)을 기록하였다.

Keywords: CIS, Solar cell, ZnO nanorod

