

비 진공 Sol-gel method을 이용하여 제조된 CZTS의 광학적 특성 연구

서동완, 배진성, 정준의, 임상우*
연세대학교
(swlim@yonsei.ac.kr*)

CuInxGa_{1-x}Se₂ (CIGS)를 광 흡수층으로 사용하는 박막 태양전지는 20%가 넘는 전환 효율을 보여주고 있지만, 독성물질의 사용과 고가의 희귀 원소들을 사용하기 때문에 상용화에 큰 어려움이 있다. 따라서, CIGS의 구성원소를 지구상에 풍부하고 비교적 저가의 Zn 와 Sn으로 치환시켜 사용하는 Cu₂ZnSnS₄ (CZTS) 광 흡수층 기반의 박막 태양전지 개발이 오늘날 주목 받고 있다. p-type의 광 흡수층으로 사용되는 CZTS가 고 효율을 갖는 태양전지로 제작되기 위해서는 CZTS의 band gap energy 가 1.4 ~ 1.5 eV 범위의 값을 가져야 하고 absorption coefficient는 10⁴ cm⁻¹ 이상의 광학적 특성을 지녀야 한다. 현재, 국외에서는 co-evaporation, sputtering, sol-gel method 등 다양한 환경에서의 CZTS 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 CZTS 광 흡수층을 비 진공의 spin-coating 기법을 이용하여 제조함에 있어, precursor의 구성 원소들의 성분 비에 따른 광학적 특성의 변화를 살펴보았다. FE-SEM과 EDS를 이용하여 표면과 단면의 결정구조 및 구성성분을, XRD과 Raman를 이용하여 CZTS의 결정성을, UV-spectrometer를 이용하여 absorption coefficient와 band gap energy에 관한 분석을 수행하였다. 다양한 샘플들을 비교한 결과, precursor의 sulfur mole ratio가 증가함에 따라 제작된 CZTS박막의 흡광도와 band gap energy가 증가하였고, Cu/(Zn+ Sn) ratio의 감소는 CZTS박막의 band gap energy를 감소시키는 결과를 나타내었다.