

전구체 박막 증착법을 이용한 CuInSe₂ 박막 합성 및 결정화 메커니즘 분석

이동욱, 최영우, 용기중

포항공과대학교 화학공학과

태양전지에서 광흡수층으로 널리 쓰이는 CuInSe₂은 전기적, 광학적 특성이 우수하고 20%대의 고효율을 기록하며 큰 관심을 받고 있다. 하지만 증발법 및 스퍼터링 등의 기존 진공, 고온 기반 공정 기술은 원천적인 공정비용 절감이 어렵고, 고가의 희귀원소인 In 등의 원료 활용도가 떨어져 실험실 수준에 머무르고 있다. 최근 공정 비용을 최소화와 원료 활용을 극대화를 통해 고효율 CIGS 박막형 태양전지를 제조하기 위해 비진공 방식의 전구체 박막 코팅 및 열처리를 통한 광흡수층 제조에 관한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 본 연구는 doctor-blade coating을 이용하여 전구체 박막을 기판 위에 형성하고 열처리 온도에 따른 박막 물성 변화를 관찰함으로써 박막 형성 메커니즘을 밝히는데 주력하였다. 또한 합성된 박막의 전기적, 광학적 특성을 분석하여 태양전지 응용 가능성을 살펴보았다. 본 연구에서는 SEM, XRD, TGA 분석을 통해 Cu, In, Se 전구체들이 각각 binary phase, 즉, Cu_{2-x}Se 및 In₂Se₃의 metal chalcogenide을 형성하고, 고온에서 서로 결합하여 CuInSe₂로 결정화 되는 현상을 관찰하였다. 또한 합성된 CIS 박막은 근적외선 및 가시광 영역에서 높은 광흡수도를 보였으며, 전기적으로 Mo 전극과 ohmic contact을 이룸으로써 CIGS계 태양전지의 광흡수층으로의 적합성을 나타내었다.

Keywords: 태양전지 CIGS 박막