

표면분석장비를 이용한 CIGS 정량분석

김선희, 윤정현, 장윤정, 이연희

한국과학기술연구원 특성분석센터

차세대 태양전지로 주목받는 화합물 박막 태양전지(CIGS, CdTe, etc)는 광흡수계수가 매우 높아 얇은 두께의 광흡수층으로도 빛을 효과적으로 흡수할 수 있으므로 광흡수층의 역할이 매우 중요하며 이에 대한 정확한 정보와 이해는 필수적이다. 특히 GIGS 박막 태양전지의 정량 및 각 원소의 깊이 방향의 분포를 분석하는 것은 박막형 태양전지 개발에 크게 기여한다 [1,2]. 본 실험에서는 조성비를 알고 있는 균질한 CIGS박막을 표준시료로 사용하여 ICP-MS로 측정하여 평균농도를 구한 뒤 TOF-SIMS, D-SIMS, Auger Electron Spectroscopy (AES) 로 깊이 방향 분석 결과를 통해 상대감도(RSF)를 계산한 후 각 원소의 농도로 변환하여 정량분석 결과를 얻었다. 일반적으로 손쉽게 정량적인 정보를 얻는 AES에 비해 정량성이 떨어지는 TOF-SIMS와 D-SIMS는 스퍼터링시 사용되는 Cs 빔과 시료 내 금속과의 클러스터 이온(GaCs⁺와 InCs⁺)의 깊이 방향 조성을 이용하면 매트릭스 효과를 배제할 수 있어서 좀 더 정확한 정량 분석이 가능하므로 시료내 금속과 Cs 이 결합된 클러스터 이온의 깊이 방향 조성을 측정하여 각원소의 농도를 계산하였고 스퍼터링 에너지를 포함한 실험 변수에 따른 재현성 및 정량성의 차이를 비교분석하였다. 또한 CIGS층에 불순물로 들어 있는 미량원소들의 깊이 분포도도 함께 관찰하였다.

References

- [1] W. Lim, J. Lee, Y. Lee, Journal of Surface Analysis, 17, (2011) 324.
- [2] K. Kaufmann, W. Wahl, S. Meyer, C. Hagendorf, Surf. Interface Anal., SIMS proceeding paper (2012).

Keywords: CIGS, TOF-SIMS, D-SIMS, AES, 정량분석