

이종접합 박막 태양전지 적용을 위한 비정질 실리콘의 인듐 확산에 대한 기판온도의 효과

박형식¹, 장경수¹, 최형욱¹, 허종규¹, 이원백¹, 공대영¹, 박승만¹, 정성욱¹, 이준신^{1,2*}

¹성균관대학교 정보통신공학부, ²성균관대학교 에너지과학과

인듐 주석 산화물 (ITO)은 전자소자 분야에 다양하게 적용되고 있는 뛰어난 세라믹 물질로써 높은 전도도와 가시광선 영역(400 ~ 700 nm)에서의 뛰어난 투과도를 보이기 때문에 그렇다. TFT와 NVM 그리고 광전자 디바이스의 투명 전극뿐만 아니라 박막 이종접합 구조의 전면 전극과 태양전지 등에 사용하고 있다. 증착방식은 다양한데 우리가 선택한 스퍼터링 방식은 높은 균일도, 저비용 및 단순성 그리고 저온 공정이라는 강점 때문에 많이 쓰이고 있는데 좋은 특성을 얻으려면 산소분압, 기판온도, 증착재료 등의 최적화가 되어야 하는데, 박막을 증착하는 동안 박막내의 인듐성분이 박막내로 확산이 되면서 이종접합 태양전지의 효율을 떨어뜨리는 원인이 될 수 있다. ITO는 비정질 실리콘 기판위에 RF 마그네트론 스퍼터링 방식을 이용하여 증착온도(공정온도)에 따라 실험을 진행하였고, x-ray diffraction (XRD) 및 x-ray photoelectron spectrometer (XPS)를 이용하여 박막구조 및 인듐확산에 대해 알아보았다. ITO박막의 XRD 패턴의 경우, $2\theta=30^\circ$ 에서 (222)방향의 peak이 나타나게 되었는데, 이것은 기판온도가 증가하면서 활성화 에너지의 변화 혹은 grain size의 증가가 원인이 될 수 있다. 그리고 XPS의 경우, 기판온도가 증가함에 인듐성분 및 주석 성분이 각각 증가하였고, 산소 성분은 오히려 감소하는 것을 관찰하였다. 이는 계면에서의 인듐확산이 일어난 것으로 예상할 수 있는데, 기판온도가 크게 영향을 준 것 보인다.