

염료감응형 태양전지 수명증가를 위한 자외선 차단 TiO₂ 코팅막의 제조 및 특성평가

윤초롱, 오효진, 이남희, Guo Yupeng, 정상철*, 김선재†

세종대학교 나노공학과; *순천대학교 환경공학과
(sjkim1@sejong.ac.kr†)

미래 에너지원으로 적용 가능성이 높은 염료감응형 태양전지는 높은 에너지효율, 낮은 제조 비용, 그리고 단순한 제조 공정의 장점을 지닌다. 그러나 나노미터 크기의 TiO₂ 분말에 의해 염료가 광분해 되어 실리콘계 태양전지에 비해 수명이 짧은 문제점이 있어 염료의 분해를 막아 수명을 증가시키기 위해서는 자외선 차단을 위한 투명한 초박막 코팅층의 형성이 요구된다. 자외선 차단용 TiO₂ 박막을 제조하기 위해 수열합성법 중 외부로부터 N₂ 가스를 인가하는 방법으로 200 bar의 압력을 유지하여 브룩카이트상 TiO₂ 졸을 합성하였다. 제조된 TiO₂ 졸을 잉크젯 프린터로 fluorine doped tin oxide (FTO) 글래스 뒷면에 프린팅하여 TiO₂ 초박막 코팅층을 형성하였고 합성된 졸과 박막의 특성평가를 실시하였다. 합성된 졸의 크기는 수나노미터에서 30 nm 이하로 비교적 균질하였으며, 잉크젯 프린팅 후에도 입자 형상 및 크기의 변화는 나타나지 않았다. 또한, 코팅 횟수가 증가함에 따라 UV 영역 (400 nm 이하)에서의 흡수도가 증가하였다. TiO₂ 차단막의 유무에 따라 0.1 mM의 아마란스 광분해 실험결과 TiO₂ 차단막이 형성된 시편이 염료 분해 속도를 지연시키는 것으로 측정되었다.

Keywords: 잉크젯 프린팅, TiO₂, 브룩카이트, 아마란스, 광분해

CdI₂를 도핑한 열전반도체 ZnSb계 화합물의 열전특성 (Thermoelectric Properties of CdI₂ doped ZnSb based compounds)

송민석, 장경욱†, 김일호*, 이정일*, 최국선**

한서대학교; *충주대학교; **한국지질자원연구소
(kwjang@hanseo.ac.kr†)

p-type 열전재료인 ZnSb 화합물은 400~600K의 중온 영역에서 오래 전부터 열전발전에 사용되어 왔다. 하지만 ZnSb의 Seebeck 계수와 전기전도도는 상당히 높음 값에도 불구하고 큰 열전도도로 인하여 열전성능지수는 상온에서 $0.7 \times 10^{-3} \text{K}^{-1}$ 정도로 그리 크지 못한 것으로 알려져 있다. 또한 ZnSb 화합물은 현재 p형만이 개발되어 있는 상태로 열전 module 구성을 위해서는 n형 ZnSb 화합물의 개발이 필요하다. 한편 저자들의 최근 연구에 의하면 ZnSb에 CdSb를 첨가하여 의2원 전율고용체를 형성함으로써 포논 산란을 유발시켜 열전도도를 낮출 수 있는 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 ZnSb-20mol%CdSb 고용체에 대해 CdI₂를 0.5wt%까지 첨가하여 열전특성의 변화를 조사하였다. Zn, Sb, Cd와 CdI₂를 정량하여 석영관에 진공봉입하고, 1173K에서 2시간 용해한 후 공냉하여 봉상의 고용체를 얻었다. 성분 및 미세조직 균일화를 위하여 673K에서 24시간 어닐링 처리한 후 상온에서 600K 범위에서 Seebeck 계수(α), 전기전도도(σ)과 열전도도(κ)를 각기 일정 온도구배법과 4 단자법, Laser flash 법으로 측정하였다. 이들 측정값으로부터 열전성능지수($Z = \alpha^2 \sigma \kappa^{-1}$)를 구하였다.

Acknowledgement: 본 연구는 산업자원부의 지역협력연구센터사업의 지원에 의해 수행되었습니다.

Keywords: 열전반도체, ZnSb, CdI₂