

수열합성법을 이용한 Ga-doped ZnO 박막 성장과 전기적 특성

차명준, 김석환, 김주호, 이선숙, 안기석

한국화학연구원 소재재료연구센터

ZnO는 상온에서 3.37 eV의 넓은 직접천이형 밴드갭과 60 meV의 exciton 결합에너지를 갖고 있어 UV 레이저, (와) 청색 LED 등의 다양한 optoelectic device의 핵심 소재로 연구되고 있다. 또한, 가시광 영역에서 투명한 ZnO의 광학적 특성과 높은 전하이동도 및 금속의 도핑에 의한 높은 전도도 때문에 최근에는 투명반도체 및 태양전지 등에서 투명 TFT 및 전극으로 많이 연구되고 있다. 그러나, molecular beam epitaxy (MBE), metal organic chemical vapor deposition (MOCVD), chemical vapor deposition (CVD), pulsed laser deposition (PLD), sputtering 등의 진공 증착법을 통한 ZnO 박막 성장은 높은 공정 온도 및 비용에 의하여 최근 저온, 저가형 화학적 용액공정이 주목 받고 있다. 고가의 진공 장비를 사용하지 않고 상대적으로 단순한 화학적 용액 공정인 수열합성법은 유리, 플라스틱등 고온 공정을 할 수 없는 기판에도 증착이 가능하기 때문에 기판의 다양성이 확보 가능하고, 낮은 생산비용과 넓은 면적의 박막을 빠르게 성장시킬 수 있는 장점이 있다.

본 연구에서는 수열합성을 이용한 용액 공정 중 chemical bath deposition (CBD)를 이용하여 SiO₂/Si(100) 기판위에 Ga이 도핑된 ZnO 박막을 성장 하였다. Ga이 도핑된 ZnO 박막의 구조적 특성 등은 X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscope (SEM), energy dispersive spectrometer (EDS), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)를 이용해 확인하였으며, Hall 측정을 통해 다양한 공정 특성에 의한 전기적 특성의 변화를 측정하였다.