

유연성 기판위에 전기화학증착법으로 성장된 ZnO 나노로드의 광학적 특성연구

김명섭, 고영환, 유재수

경희대학교 전자전파공학과

ZnO 나노로드는 큰 밴드갭 에너지(~3.37 eV)와 60 meV의 높은 엑시톤 결합 에너지(exciton binding energy)를 갖고 있으며, 우수한 전기적, 광학적 특성을 지닌 1차원 나노구조의 금속산화물로서 태양전지 및 광전소자 널리 응용되고 있다. 이러한 ZnO 나노로드를 성장하는 방법 중에 전기화학증착법(electrochemical deposition method)은 전도성 물질위에 증착된 시드층(seed layer)을 성장용액에 담그어 전압을 인가하여 만들기 때문에 기존의 수열합성법(hydrothermal method), 졸-겔 법(sol-gel method)보다 비교적 간단한 공정과정으로 저온에서 빠르게 물질을 성장시킬 수 있는 장점이 있다. 한편, 디스플레이 산업에서 ITO (indium tin oxide)는 투명 전도성 산화물 (transparent conductive oxide)로써 가시광 파장영역에서 높은 투과율과 전도성을 가지며, 액정디스플레이, LED (Light emitting diode), 태양전지 등의 다양한 소자에 투명전극 재료로 쓰이고 있다. 또한 최근 ITO를 유연한 PET (polyethylene terephthalate) 기판 위에 증착은 얇고, 가볍고, 휘어지기 쉬워 휴대하기 편하기 때문에 차세대 광전소자 응용에 가능성이 크다. 본 연구에서는 ZnO 나노로드를 ITO/PET 기판위에 전기화학증착법으로 성장하여, 구조적 및 광학적 특성을 분석하였다. 시드층을 형성하기 위해 RF 마그네트론 스퍼터를 이용하여~20 nm 두께의 ZnO 박막을 증착시킨 후, zinc nitrate와 hexamethylenetetramine이 포함된 수용액에 시료를 담그어 전압을 인가하였다. 용액의 농도와 인가전압을 조절하여 여러 가지 성장조건에 대한 ZnO 나노로드의 구조적, 광학적 특성을 비교하였다. 성장된 시료의 형태와 결정성을 조사하기 위해, field-emission scanning electron microscope (FE-SEM), X-ray diffraction (XRD)을 사용하였으며, UV-vis-NIS spectrophotometer, photoluminescence (PL) 측정장비를 사용하여 광학적 특성을 분석하였다.

Keywords: ZnO 나노로드, PET 기판, 광학적 특성