

## Cu 도핑된 ZnO 나노구조의 성장 시간 변화에 따른 구조적 및 광학적 특성

배용진<sup>1</sup>, 노영수<sup>2</sup>, 양희연<sup>3</sup>, 김태환<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 전자통신공학부, <sup>2</sup>한양대학교 전자컴퓨터통신공학과,  
<sup>3</sup>한양대학교 정보디스플레이공학과

에너지 갭의 크기가 큰 ZnO는 큰 여기자 결합과 높은 화학적 안정도를 가지고 있기 때문에 전자소자 및 광소자로 많이 응용되고 있다. ZnO는 광학적 및 전기적 성질의 여러 가지 장점 때문에 메모리, 나노발전기, 트랜지스터, 태양전지, 광탐지기 및 레이저와 같은 여러 분야에 많이 사용되고 있다. Zn와 셀 구조가 비슷한 Cu 불순물은 우수한 luminescence activator이고 다양한 불순물 레벨을 만들기 때문에 전기적 및 광학적 특성을 변화하는데 좋은 도핑 물질이다. Cu가 도핑된 ZnO 나노구조를 전기화학적 증착법을 이용하여 형성하고, 형성시간의 변화에 따른 구조적 및 광학적 성질에 대한 관찰하였다. ITO 코팅된 유리 기판에 전기화학증착법을 이용하여 Cu 도핑된 ZnO를 성장하였다. Sputtering, pulsed laser vapor deposition, 화학기상증착, atomic layer epitaxy, 전자빔증발법 등으로 Cu 도핑된 ZnO 나노구조를 형성하지만 본 연구에서는 낮은 온도와 간단한 공정으로, 속도가 빠르고 가격이 낮아 경제적인 면에서 효율적인 전기화학증착법으로 성장하였다. 반복실험을 통하여 Cu의 도핑 농도는 Zn과 Cu의 비율이 97:3이 되도록, ITO 양극과 Pt 음극의 전위차가 -0.75V로 실험조건을 고정하였고, 성장시간을 각각 5분, 10분, 20분으로 변화하였다. 주사전자현미경 사진에서 Cu 도핑된 ZnO는 성장 시간이 증가함에 따라 나노세션 형태에서 나노로드 형태로 변화하였다. X-선 회절 측정결과에서 성장시간이 변화함에 따라 피크 위치의 변화를 관찰하였다. 광루미네센스 측정 결과는 Oxygen 공핍의 증가로 보이는 500~600 nm대의 파장에서 나타난 피크의 위치가 에너지가 큰 쪽으로 증가하였다. 위 결과로부터 성장 시간에 따른 Cu 도핑된 ZnO의 구조적 및 광학적 특성변화를 관찰하였고, 이 연구 결과는 Cu 도핑된 ZnO 나노구조 기반 전자소자 및 광소자에 응용 가능성을 보여주고 있다.

The author would like to appreciate the financial support by the Converging Research Center Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (grant number 2011K000594).

**Keywords:** ZnO, Cu도핑, 전기화학증착법, 나노세션, 나노로드, X-선 회절 측정결과, 광학적 특성변화, 광소자