

도핑 기체에 따른 ZnO 나노와이어의 구조 및 광학 특성 연구

김태윤, 김지영¹, 서은경¹, 남기석*

전북대학교 화학공학과; ¹전북대학교 반도체물성연구센터
(nahmks@moak.chonbuk.ac.kr*)

넓은 금지대폭을 가지고 있는 반도체물질은 불순물의 첨가에 의해 전기적, 광학적인 특성이 크게 변화한다. 다른 화합물반도체 물질들과 마찬가지로 ZnO의 경우도 p-type의 ZnO 나노구조의 성장과 연구에 많은 어려움이 남아있다. 본 연구에서는 질소와 암모니아 기체를 도펀트로 사용하여 화학 기상 증착법에 의해 ZnO 나노와이어를 성장하였다. 라만 스펙트럼을 이용하여 273 cm^{-1} 와 580 cm^{-1} 에서의 질소와 관계 있는 국부적인 진동 모드(Nitrogen-related Local Vibration Mode; LVM)를 확인할 수 있었다. 이는 성장된 ZnO 나노와이어에 질소가 효율적으로 혼합되었음을 보여주고 있다. 또한 PL 스펙트럼의 결과 UV영역에서의 효율은 암모니아 기체를 사용한 ZnO가 질소 기체를 사용한 ZnO보다 우수함을 알 수 있었다. 이는 SEM 사진에서 확인되는 것처럼 나노구조의 크기가 작아짐에 기인한 것으로 생각된다. 또한 암모니아 기체의 경우 질소 기체와 달리 500 nm 근처의 녹색 파장 영역에서의 peak이 존재하였다. 즉 산소 공핍에 의해 형성된 도너에서의 전자와 질소에 의해 형성된 억셉터에서의 정공이 재결합에 의해 발생한다고 생각된다. 결과적으로 암모니아 기체가 ZnO 성장에 참여하여 화학 기상 증착법에 의해 질소가 도핑된 ZnO 나노와이어의 성장이 가능함을 의미한다.