

Cu 이온 주입한 ZnO의 상온 강자성 특성 연구

이종한¹, 신상원¹, 이성구¹, 송종한¹, 최원국², 채근화²

¹한국과학기술연구원 특성분석센터, ²한국과학기술연구원 재료기술연구본부

ZnO와 Ga-doped ZnO에 $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$ 의 dose의 1 MeV의 Cu를 이온주입 하였다. Ga-doped ZnO는 상온에서 강자성을 보였으나 ZnO의 경우는 강자성을 보이지 않았다. 이온 주입에 의한 손상을 회복하고 Cu의 Zn 사이트로의 치환을 위해 실시한 열처리를 한 후 오히려 강자성이 사라졌다. XRD 측정 결과, 열처리로 인한 Cu의 금속상과 CuO₂상의 생성이 강자성이 사라진 이유임을 알 수 있었다. NEXAFS 측정 결과 Ga-doped ZnO의 경우 Cu 이온 주입 후 일부의 Cu 원자가 Cu²⁺(d⁹) 상태로 존재하지만, ZnO의 경우, 대부분의 Cu 원자가 Cu¹⁺(d¹⁰) 상태로 존재 하는 것으로 밝혀졌다. Hall 측정 결과 Ga-doped ZnO 에서 정공 농도가 2차수 정도 높았다.