

## [N-05]

# 이온주입법에 의한 CdS 나노결정 제조 및 특성 연구

최한우, 우형주, 김준곤, 지영용, 김기동, 홍완  
한국지질자원연구원 지질환경재해연구부

반도체 nanocrystal의 경우 free carriers들의 quantum confinement에 의하여 bulk한 경우와는 다른 광학적, 전기적 특성을 나타내게 되며 이러한 특성을 이용하여 새로운 optoelectronic devices 개발에 응용하기 위하여 많은 연구가 진행되어왔다. 여러 가지 반도체 nanocrystal 제조 방법들이 개발되어왔으며, 최근에 와서 이온주입법에 의한 방법이 많은 관심을 끌고 있다. 이온주입법의 경우 silica glass와 같은 부도체 물질 내부에 화학적 기계적으로 안정된 반도체 nanocrystal을 형성시킬 수 있으며, 조사 이온의 에너지 및 조사량을 변경하여 nanocrystal이 형성되는 깊이 및 nanocrystal의 크기를 조절할 수 있다. 또한 다른 두 원소를 순차적으로 조사시켜서 화합물 반도체 nanocrystal도 쉽게 제조할 수 있다. CdS 반도체의 경우 독특한 photoelectric 특성을 갖는 반도체로서 입자 크기에 연관된 electronic spectrum을 보이는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 Cd와 S 이온을 순차적으로 조사하여 CdS nanocrystal을 제조하였으며, 이렇게 제조된 CdS nanocrystal의 특성들을 분석하여 보았다.

CdS nanocrystal을 제조하기 위한 바탕물질로는 fused silica 판, 사파이어 웨이퍼 및 Si 웨이퍼를 사용하였으며, 190keV Cd<sup>+</sup> 이온과 69keV S<sup>+</sup> 이온을 순차적으로 조사시켰다. 조사량은  $1\sim 8 \times 10^{16}$  /cm<sup>2</sup> 범위에서 변화를 주었다. 이온 조사된 시료들은 nanocrystal 결정이 석출되게 하기 위하여 Ar+H<sub>2</sub>(4%) 분위기에서 1000°C로 1시간동안 Annealing 하였다. Cd 및 S의 함량과 깊이별 분포를 확인하기 위하여 PIXE 및 RBS 분석을 하였으며, cross-section TEM (그림1)과 XRD 분석을 하여 CdS nanocrystal의 형성 및 결정 구조 형태를 확인하였다. 또한 UV-VIS 흡광도와 저온 및 상온에서의 PL 발광특성을 측정하여 nanocrystal의 크기에 따른 quantum confinement 영향을 확인하였다.

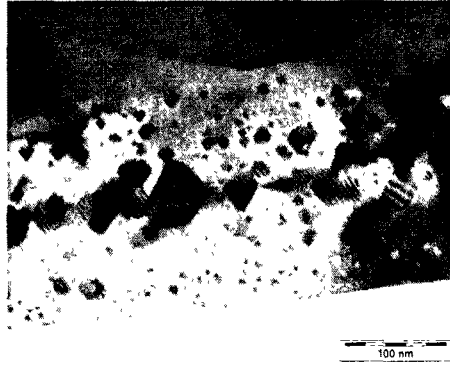


그림 1. Cross-section TEM image of  $4 \times 10^{16}/\text{cm}^2$  CdS in Si crystal.