

ZnCuInS₂ 반도체 나노결정입자의 합성과 표면 개질

정현철, 정원근, 이창훈, 김성현^{1,*}
고려대학교; ¹고려대
(kimsh@korea.ac.kr*)

반도체 나노결정입자(semiconductor nanocrystals)는 뛰어난 발광 특성을 가지고 그 크기에 따라 발광 파장이 달라지는 특이한 특성으로 인해 많은 각광을 받고 있다. CdSe를 비롯한 2 성분 계 나노입자는 발광효율과 발광파장 등의 장점 때문에 폭넓게 연구되었으나 Cd, Hg 등의 인체와 환경에 유해한 중금속을 포함하기 때문에 유해성을 막거나 인체에 무해한 다른 성분원소로 대체하려는 연구가 진행되어왔다. CuInS₂ 등의 I-III-VI₂ 3성분계 나노입자는 중금속을 포함하지 않으므로 인체 및 환경에 무해하며 가시광선 영역의 색깔을 폭넓게 구현할 수 있기 때문에 II-VI 나노입자를 대체할 수 있을 것으로 보고 있다. 최근에는 I-III-VI₂ 나노입자 중 하나인 CuInS₂의 양이온 Cu의 일부를 Zn으로 치환하여 발광효율을 높인 물질인 ZnCuInS₂ (ZCIS)를 합성하여 이를 활용한 연구가 진행되고 있다. 기본적으로, 대부분의 발광 나노입자는 표면에 긴 탄화수소 사슬을 가지고 있다. 이러한 표면 리간드는 합성 시에는 나노입자의 성장을 도우며 합성 후에는 나노입자의 뭉침을 막는 역할을 한다. 이러한 표면 개질 중에서도 리간드 치환 반응을 이용한 연구도 활발히 진행되고 있는데 이는 다른 표면개질 방법에 비해 리간드 치환 방법이 나노입자의 특성들을 더욱 직접적으로 조절할 수 있는 방법이기 때문이다. 이 연구에서는 ZCIS 나노입자를 성공적으로 합성하였고 3-mercaptopropionic acid를 이용하여 표면을 개질하여 그 발광 및 구조적 특성을 확인하였다.