

질소 도핑된 탄소 양자점을 이용한 근적외선 II 및 포토어쿠스틱 이미징과 광열치료(N-doped Carbon Nanodots for Near Infrared II/Photoacoustic Imaging and Photothermal Therapy)

권우성[†]

숙명여자대학교 화공생명공학부

(wkwon@sookmyung.ac.kr[†])

탄소 양자점(carbon nanodot)은 발광 특성을 나타내는 10 nm 이하 크기의 탄소 나노입자로 최근 높은 발광성과 안정성, 생체적합성, 무독성 등의 특징으로 인해 다양한 분야에서 큰 주목을 받고 있다. 일반적으로 300도 정도의 온도에서 합성되는 탄소 양자점은 비정질(amorphous) 탄소 코어(core)와 코어 내부에 벤젠고리 7개 안팎으로 구성된 폴리아로마틱(polyaromatic) 구조를 포함하고 있다. 탄소 양자점의 발광 특성은 코어 내부에 존재하는 폴리아로마틱 구조의 밴드갭(bandgap)에 기인하며, 이러한 밴드갭의 크기는 약 5 eV 정도로 250 nm 부근의 파장에 대해 두드러진 흡광을 나타낸다. 탄소 양자점에 질소 등 비공유전자쌍을 갖는 원소를 도핑(doping)하게 되면 밴드갭 내부에 비결합준위(non-bonding state)를 형성하게 되는데 도핑 정도에 비례하여 발광 파장이 길어지게 되며, 발광 파장의 범위는 가시광 영역(약 450 nm)에서 근적외선 II(near-infrared II, 1000-1500 nm) 영역에 이른다. 또한 도핑 정도에 따라 여기 전자(excited electron)의 이완(relaxation) 기작이 변화하여 열을 방출하기도 한다. 본 연구에서는 탄소 양자점의 질소 도핑 정도와 발광 기작의 관계를 분석하고 발광 현상을 이용한 근적외선 II 영역 이미징, 그리고 발열 현상을 이용한 포토어쿠스틱(photoacoustic) 이미징과 암에 대한 광열치료를 수행하였다.