

TT-P003

다양한 활성화제 이온이 도핑된 La_2WO_6 형광체의 제조와 발광 특성

류현태¹, 홍순기¹, 임명환¹, 이은경¹, 신유희¹, 조신희²

¹가좌고, ²신라대

최근에 백색 발광다이오드를 개발하기 위한 고효율의 형광체 개발에 많은 연구가 집중되고 있다. 본 연구에서는 La_2WO_6 모체 결정에 다양한 활성화제 이온인 Eu^{3+} , Dy^{3+} , Sm^{3+} , Tb^{3+} 를 각각 도핑하여 다양한 발광 파장을 갖는 고효율의 형광체를 제조하였다. 합성한 형광체 분말은 초기물질 La_2O_3 , WO_3 , 희토류 원소 (Eu_2O_3 , Dy_2O_3 , Sm_2O_3 , Tb_4O_7)를 각각 화학양론적으로 준비하여 고상반응법으로 제조하였으며, 이때 하소 공정은 400°C 에서 3시간, 소결 공정은 1050°C 에서 5시간 유지하여 합성하였다. $\text{La}_2\text{WO}_6:\text{Eu}^{3+}$ 형광체 분말의 경우에 320, 395, 465 nm에서 강한 흡광 파장이 발생하였으며, 파장 320 nm로 여기 시켰을 때 최대 발광 세기는 618 nm에서 관측되었다. Sm^{3+} 을 도핑한 형광체의 흡광 스펙트럼은 310, 375, 406, 475 nm에서 발생하였으며, 310 nm로 여기 시켰을 때 602 nm의 강한 주황색 발광 신호가 나타났다. Dy^{3+} 가 도핑된 La_2WO_6 형광체는 575 nm에 강한 발광 피크를 갖는 황색을 나타내었으며, 흡광 파장은 313 nm 이었다. Tb^{3+} 를 도핑한 형광체의 주 흡광 스펙트럼은 316 nm에서 발생하였고, 발광 스펙트럼은 545 nm에 피크를 갖는 녹색 발광 신호가 나타났다. 활성화제이온의 종류에 따른 형광체의 흡광과 발광, 결정 구조의 특성을 체계적으로 제시하고자 한다.

Keywords: 백색 발광다이오드, 고상반응법

TT-P004

Energy separation and carrier-phonon scattering in CdZnTe/ZnTe quantum dots on Si substrate

만민탄, 이홍석

전북대학교

Details of carrier dynamics in self-assembled quantum dots (QDs) with a particular attention to nonradiative processes are not only interesting for fundamental physics, but it is also relevant to performance of optoelectronic devices and the exploitation of nanocrystals in practical applications. In general, the possible processes in such systems can be considered as radiative relaxation, carrier transfer between dots of different dimensions, Auger nonradiative scattering, thermal escape from the dot, and trapping in surface and/or defects states. Authors of recent studies have proposed a mechanism for the carrier dynamics of time-resolved photoluminescence CdTe (a type II-VI QDs) systems. This mechanism involves the activation of phonons mediated by electron-phonon interactions. Confinement of both electrons and holes is strongly dependent on the thermal escape process, which can include multi-longitudinal optical phonon absorption resulting from carriers trapped in QD surface defects. Furthermore, the discrete quantized energies in the QD density of states (1S, 2S, 1P, etc.) arise mainly from δ -functions in the QDs, which are related to different orbitals. Multiple discrete transitions between well separated energy states may play a critical role in carrier dynamics at low temperature when the thermal escape processes is not available. The decay time in QD structures slightly increases with temperature due to the redistribution of the QDs into discrete levels. Among II-VI QDs, wide-gap CdZnTe QD structures characterized by large excitonic binding energies are of great interest because of their potential use in optoelectronic devices that operate in the green spectral range. Furthermore, CdZnTe layers have emerged as excellent candidates for possible fabrication of ferroelectric non-volatile flash memory. In this study, we investigated the optical properties of CdZnTe/ZnTe QDs on Si substrate grown using molecular beam epitaxy. Time-resolved and temperature-dependent PL measurements were carried out in order to investigate the temperature-dependent carrier dynamics and the activation energy of CdZnTe/ZnTe QDs on Si substrate.

Keywords: Quantum dots, Cadmium zinc telluride, Silicon substrate, Energy separation, Carrier-phonon scattering