

TF-P006

Optical Properties of InAs Quantum Dots Grown by Using Arsenic Interruption Technique

최윤호¹, 김희연¹, 류미이¹, 조병구², 김진수²

¹강원대학교 물리학과, ²전북대학교 신소재공학부

GaAs (001) 기판에 MBE를 이용하여 자발형성법으로 성장한 InAs 양자점(QDs: quantum dots)의 광학적 특성을 PL (photoluminescence)과 TRPL (time-resolved PL)을 이용하여 분석하였다. InAs 양자점 성장 동안 In 공급은 계속하면서 As 공급을 주기적으로 차단과 공급을 반복하면서 성장하였다. As 차단과 공급을 1초, 2초, 그리고 3초씩 하면서 InAs 양자점을 성장하였다. 기준시료는 In과 As 공급을 중단하지 않고 20초 동안 성장하였다. As interruption mode로 성장한 시료들의 QD density는 기준시료에 비해 증가하였으며, size distribution도 기준시료에 비해 향상되었다. 기준시료와 비교하였을 때, As interruption mode로 성장한 시료들의 PL 피크는 적색이동 (red-shift)를 보였으며, PL 세기는 2배 이상 증가하였다. PL 소멸곡선은 파장이 증가함에 따라 점차 느려지다가 PL 피크에서 가장 느린 소멸을 보인 후 다시 점차 빠르게 소멸하였다. 시료의 온도를 10 K에서 60 K까지 증가하였을 때 PL 피크 에너지는 변하지 않았으며, PL 소멸시간은 서서히 증가함을 보였다. 온도를 더 증가하였을 때 PL 피크 에너지는 적색이동 하였으며 PL 소멸시간도 빠르게 감소함을 보였다. As interruption mode로 성장한 양자점 시료의 구조적 특성 변화에 의한 광학적 특성 변화를 확인하였다.

Keywords: photoluminescence TRPL As interruption InAs quantum dots