

## Detection Energy 가변 PLE 측정을 통한 양자우물 구조의 내부 전자 구조 분석

임아람<sup>1,2</sup>, 윤 홍<sup>1</sup>, 조남기<sup>1</sup>, 박성준<sup>1</sup>, 송진동<sup>1</sup>, 박병주<sup>2</sup>, 최원준<sup>1</sup>, 이정일<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술연구원 (KIST), <sup>2</sup>광운대학교 자연과학부 전자물리학과

본 실험은 Photoluminescence(PL) 및 Photoluminescence Excitation(PLE) 측정을 통하여  $\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{As}$  / GaAs 양자우물(Quantum Well: QW)의 내부 전자 준위를 밝히고, 고차 에너지 준위의 PL 세기에 대한 상대적 세기 비교를 통하여 발광 에너지에 따른 전이 효율을 분석한다. 실험에서 사용된 시료의 특징적인 구조만 살펴보면 750Å 두께의 GaAs 층 위에 활성층인  $\text{In}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{As}$ 을 80Å 쌓고 그 위에 다시 GaAs를 750Å로 쌓은 양자우물 구조이다. 그림1.의 그래프는 ground state의 파장을 중심으로  $\pm 5[\text{nm}]$ 의 세 개의 파장을 각각 검출하여 PLE를 측정한 것이다(실제로 파장을 에너지로 환산하여 그래프에 나타낸 것). 알고 있는 시료의 bandgap 값으로 양자우물 안의 준위는 1.238[eV]와 1.522[eV] 사이에 있음을 예측할 수 있고, 각 Detection Energy에 따른 peak1, 2 위치가 변하지 않음을 보아 양자우물의 불규칙성에 의한 inhomogeneous 효과가 거의 보여 지지 않음을 알 수 있다. 그림 2. 그래프에서 해당 피크의 상대적 세기를 비교함으로써 발광 에너지가 클수록 전이 효율이 좋음을 볼 수 있는데 이는 Boltzmann 확률에 의존하는 에너지 준위 간 운반자의 천이로 설명 되어질 수 있다.

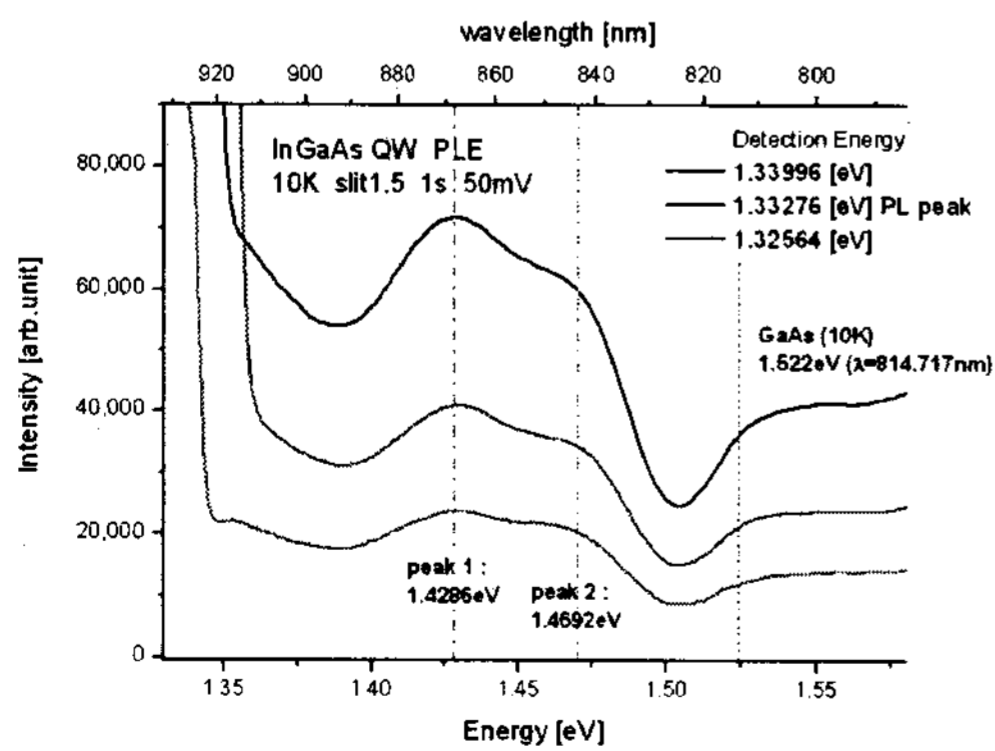


그림 1. Detection Energy에 따른 PLE 스펙트럼

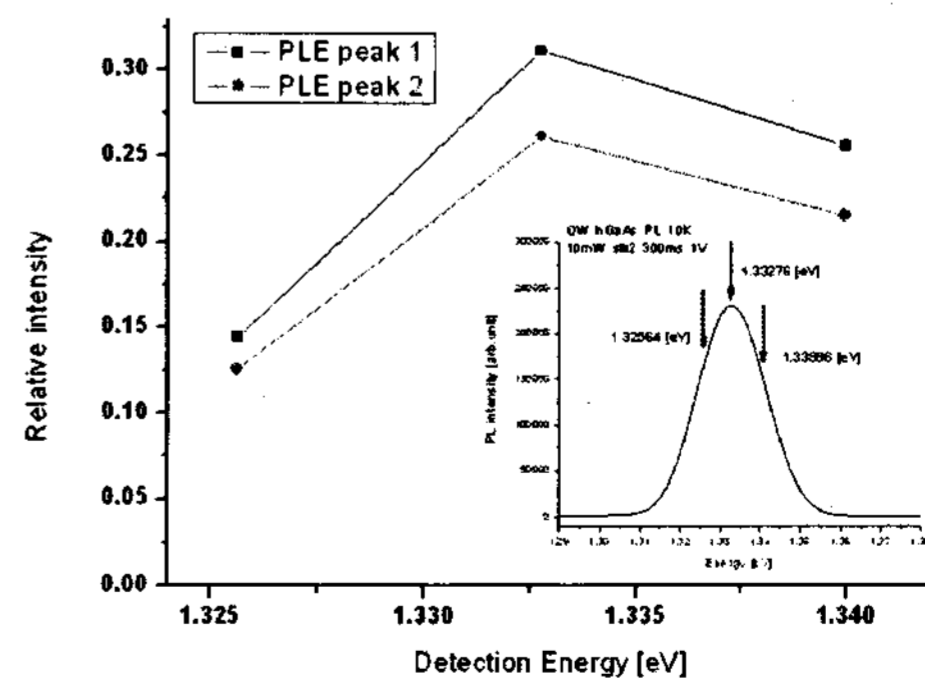


그림 2. Detection Energy에 따른 PLE 피크의 상대적 세기