

## Size of fullerene(C<sub>60</sub>) aggregates in solution by PL spectra and HRTEM

Seung Jun Yeo, Dae Hee Cho, Ramchandra Pode and Jeung Sun Ahn

서울특별시 동대문구 회기동 경희대학교 이과대학 물리학과

We present the PL emission of C<sub>60</sub> aggregates in benzene-ethanol mixtures of different compositions. With the ethanol volume fraction less than 50% in the solvent mixture, the PL spectra show the spectral shape of aggregates at 120 K. The change of the spectral shape of PL emission 연 새 the formation of C<sub>60</sub> aggregates at the liquid-solid transition temperature of the solvent mixture like in case of single solvent (benzene, toluene, or CS<sub>2</sub>) is reported. Shift in 0-0 transition energy to a high-energy compared with the C<sub>60</sub> crystal is noticed. The 0-0 transition energy in a high ethanol volume fraction (> 70%) of the solvent mixture shows no shift and locates at almost the same region as that of C<sub>60</sub> crystal PL spectrum. Significantly big size of C<sub>60</sub> aggregates in mixture of benzene-ethanol with high ethanol volume fraction compared to C<sub>60</sub> aggregates in single solvent (> 2.3 nm in benzene) is reported. Furthermore, HRTEM image of C<sub>60</sub> cluster produced by irradiation of UV pulse-laser upon C<sub>60</sub> aggregates reconfirms these results.

This work has been supported by the Seoul R&BD Program (Grant No. 10583)

## 열처리를 통한 InAs 양자점의 파장대역 변화

박성준<sup>1</sup>, 김광웅<sup>1</sup>, 조남기<sup>1</sup>, 송진동<sup>1</sup>, 최원준<sup>1</sup>, 이정일<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술연구원 나노소자연구센터

양자점은 3차원적인 양자구속을 가지고 있어 낮은 문턱전압을 가지며 높은 효율을 구현함과 동시에 소자 동작의 온도의존성을 향상 시켜 여러 광소자에 응용가능성이 크다. 이러한 장점 이외에 광학 이득이 크고 분광폭이 좁으며 변조속도가 빠른 레이저 다이오드 등의 소자 구현이 가능하다. 특히 일반적인 S-K 양자점에 비해 원자층 에피 성장방법 ( Atomic Layer Epitaxy : ALE )으로 성장한 양자점은 크기, 조성비의 조절이 용이하며 크기 균일도가 우수한 장점뿐만 아니라 2차원 효과를 발생하는 wetting layer의 두께가 작은 장점이 있어 최근 많은 연구가 진행되고 있다. 이러한 원자층 에피 성장방법으로 성장한 InAs 양자점은 QDIP(Quantum Dot Infrared Photo detector), QDLD(Quantum Dot Laser Diodes) 그리고 SLD(Super Luminescence Diodes) 등 다양한 소자에 사용되고 있다. InAs 양자점의 크기와 형태의 의해 빛의 파장을 다양하게 얻을 수 있는 장점을 이용하여 열처리를 통해 파장 대역에 변화를 주려 한다. 분자선 에피택시( Molecular Beam Epitaxy : MBE )로 성장된 1.2 $\mu$ m 파장 대역의 발광 특성을 가지는 7~8 nm 높이의 InAs ALE 양자점에 5nm의 GaAs를 성장 후 노출된 양자점의 Top 부분을 10분간 열처리를 하여 광학적 특성을 분석하였다. 상온 PL ( Photoluminescence ) 측정 결과 열처리 전 1216nm에서 열처리 후 1816nm로 PL peak이 30nm 이동함을 확인하였다. 이는 시료 내의 양자점의 크기 변화로 인한 발광 특성에 변화를 의미한다.