

TT-P023

탄타넘족 이온을 이용한 가시광선 대역에서의 산화그래핀 광환원

오에리, 유광위, 박진홍

성균관대학교

탄소의 sp^2 혼성으로 이루어진 2차원 단일시트(two-dimensional single sheet)인 그래핀은 기계적, 열역학적, 전기적 특성이 매우 우수하며 특히 고유연성과 투명성을 가진다는 장점 때문에 오랜 기간 주목 받으며 다양한 분야에서 연구되어 왔다.

이러한 그래핀을 만드는 방법에는 화학적 증기 증착법 및 흑연으로부터의 물리적, 화학적 박리 방법이 있다. 양질의 그래핀을 대면적에서 획득 할 수 있는 화학적 증기 증착법의 경우 높은 공정 비용과 함께 수반되어야 하는 전사과정의 어려움으로 인하여 실제 상용화에 어려움이 있다.

이러한 단점의 극복을 위해 대량의 그래핀을 저렴하게 확보 할 수 있는 화학적 박리 방법이 주목을 받고 있다. 화학적 박리 방법의 경우 박리 과정에서 수반되는 산화 그래핀의 환원과정이 필요하였으며, 이를 위해 강력한 환원제를 이용한 화학적 환원 방법, 고온에서의 열처리를 이용한 열역학적 환원 방법, 및 빛을 노광시켜 산화 그래핀을 환원시키는 광학적 방법이 시도되었다. 화학적 및 열역학적 환원방법의 경우 고품질의 환원된 산화 그래핀을 획득 할 수 있으나, 강한 환원제 및 높은 열처리 온도로 인하여 유연 기판의 사용이 제한되는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 빛을 이용한 광학적 방법이 제시되었으나, 환원과정에 사용되는 단파장의 자외선 광원의 높은 가격으로 인하여 경제성의 확보가 제한된다.

본 논문에서는 우수한 광학적 특성을 보이는 탄타넘족 이온을 사용하여 선택적 파장 대에서 높은 광 흡수도를 가지는 산화 그래핀-탄타넘 이온 혼합용액을 만들었으며, 가시광선대역의 파장을 가지는 레이저를 사용하여 우수한 품질을 가지는 환원된 산화 그래핀을 제작하였다.

구체적으로 산화 그래핀은 modified hummer's method를 이용하여 만들어졌으며, 자외선 대역을 흡수하는 Gd_{3+} , 녹색 레이저를 흡수하는 Tb_{3+} , 적색 레이저를 흡수하는 Eu_{3+} 를 1 mM 섞어주었다. 그 후, 300~800 nm의 파장을 가지는 레이저를 $1mW/cm^2$ 를 노광시켜 산화 그래핀을 환원시켰다. 환원된 산화 그래핀의 특성은 FT-IR, UV-Vis, 저온 PL, SEM, XPS 및 전기측정을 이용해 측정하여 재현성 및 반복성을 확인하였다.

Keywords: 산화그래핀, 환원 산화 그래핀

TT-P024

Pentacene 이용한 2차원 전이금속 칼코게나이드 물질(MoS_2 , WSe_2)의 도핑 현상 연구

조항일¹, 조서현¹, 박진홍^{1*}

성균관대학교 정보통신공학부 전자전기컴퓨터공학과¹

현재 반도체 산업 전반에 걸쳐 사용되고 있는 실리콘등의 3차원 반도체 물질은 반도체 공정 기술의 발전에 따른 물질적인 한계에 부딪히고 있다. 이러한 물질적인 한계를 극복하기 위하여 Graphene과 같은 2차원 물질 중 전이금속 칼코게나이드 화합물(TMD)의 반도체 특성이 뛰어난 실리콘 등을 대체할 차세대 나노 반도체 물질로 활발한 연구가 이루어지고 있다. 특히 기존 반도체를 도핑시키기 위하여 사용되었던 이온 주입 공정은 TMD의 결정구조에 심각한 손상을 가하여 이를 대체할 새로운 도핑 방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 우리는 이번 연구에서 기존에 유기반도체 물질로 연구되었던 pentacene을 도핑층으로 활용하고 Raman 분광법 및 전기 측정 등을 통하여 TMD물질이 금속화 되지 않는 정도의 매우 낮은 p형 도핑 현상을 확인하였다. 또한 시간에 따른 측정을 통하여 pentacene의 p형 도핑현상이 필름 증착 직후에는 미약하지만 시간이 지나면서 점점 강해지는 것을 발견하였다. 이는 도핑현상이 pentacene의 구조에 의해 주로 일어나는 것으로 시간이 지남에 따라 대기중의 수분에 의해 생성된 pentacene 산화물들이 도핑 현상을 증가 시키는 원인으로 보인다.

Keywords: Pentacene, TMD, 펜타센, MoS_2 , WSe_2 , 도핑, doping