

RF 열 플라즈마를 이용한 초고순도 그래핀 플레이크 제작에 관한 연구

성다인^{a*}, 오종식^a, 오지수^a, 신재희^a, 염근영^b

^{a*}성균관대학교 신소재공학부(E-mail:mintcheek@naver.com), ^bSKKU Advanced Institute of Nanotechnology (SAINT)

초 록: 벌집 모양 격자 속에 배열된 탄소 원자들의 단일 층으로 구성되고, 매우 놀라운 특성들을 지니고 있는 차세대 물질인 그래핀을 생산하기 위해서 지금까지 많은 연구진이 다양한 합성법을 개발해 왔다. 본 연구에서는 Radio Frequency (RF) 열 플라즈마를 통해 고 순도의 그래핀 플레이크를 생산하고자 하였다. 이러한 방법을 통해 sulfur와 oxygen을 포함한 불순물이 다량 제거될 수 있었으며, 초고순도 그래핀 플레이크 제조를 통해 면저항을 낮출 수 있었다.

1. 서론

그래핀은 뛰어난 탄성률과 열 전도성 및 이동도를 지니고 있기 때문에 획기적인 차세대 물질로서 각광받고 있으며 그래핀을 제작하기 위한 많은 연구가 진행 중이다. 그 중, Chemical Vapor Deposition (CVD) method와 chemical exfoliation method를 이용해 생산된 그래핀은 차세대 소자에 적용될 수 있는 소재로써 크게 주목받고 있다. 그러나 chemical exfoliation method를 통해 생산된 그래핀은 황 및 산소기를 포함하기 때문에, 이러한 불순물을 제거하기 위해서 다양한 공정법이 연구되고 있다.

2. 본론

본 연구에서는 면 저항을 줄이고 초고순도의 그래핀 플레이크를 얻기 위한 방법으로 RF 열 플라즈마를 이용하였다. RF power 는 27 kW, 17 kW로 변화를 주었고, 플라즈마 처리의 균일성을 위해 가스를 구분하여 주입하였고 Ar gas 만을 사용하였다. 플라즈마 처리과정을 통해 그래핀 플레이크의 전기적 특성이 변화되는 정도를 관찰하기 위하여 Polyethylene terephthalate (PET) film 위에 그래핀 플레이크 전극을 제작하였다. RF power 변화에 따라 전극을 제조한 결과 산소와 황이 대부분 제거되는 것을 관찰할 수 있었고 이에 따라 저항이 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

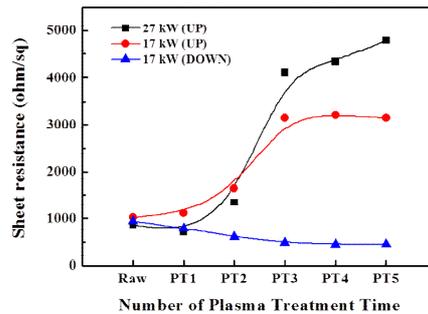


그림. 1. 플라즈마 처리 횟수에 따른 면저항 변화

3. 결론

본 연구를 통해, 플라즈마 power 및 처리 시간에 따라 그래핀 플레이크의 순도와 저항이 변화하는 것을 확인할 수 있었다. 플라즈마 처리 시간 및 power를 조절함으로써 carbon power를 발생시키지 않으면서 초고순도 그래핀 플레이크를 제조함으로써 면저항이 최대 48.3% 감소하는 결과를 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. D. L. Nika, S. Ghosh, E. P. Pokatilov and A. A. Balandin: Appl. Phys. Lett. 94, 203103 (2009).
2. I. Levchenkoa, O. Volotskovac, A. Shashurinc, Y. Raitse, K. Ostriko, and M. Keidarc: Carbon 48, 15, 4570 (2010).