

NT-P030

Characterization of Graphene Modified by Self-Assembled Monolayers on Polyethylene Terephthalate Film

조주미, 정대성, 김유석, 송우석, Prashanta Dhoj Adhikari, 차명준, 이수일, 정상희, 박상은, 박종윤*

성균관대학교 물리학과

그래핀(Graphene)은 열전도도가 높고 전자 이동도($200,000 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$)가 우수한 전기적 특성을 가지고 있어 전계 효과 트랜지스터(Field effect transistor; FET), 유기 전자 소자(Organic electronic device)와 광전자 소자(Optoelectronic device) 같은 반도체 소자에 응용 가능하다. 최근에는 아크 방출(Arc discharge method), 화학적 기상 증착법(Chemical vapor deposition; CVD), 이온-조사법(Ion-irradiation) 등을 이용한 이종원자(Hetero atom)도핑과 화학적 처리를 이용한 기능화(Functionalization) 등의 방법으로 그래핀의 전도도를 향상시킬 수 있었다. 그러나 이러한 방법들은 기판의 표면을 거칠게 하며, 그래핀에 많은 결함들이 발생한다는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 자가조립 단층막법(Self-assembled monolayers; SAMs)을 이용하여 기판을 기능화한 후 그 위에 그래핀을 전사하면, 자가조립 단층막의 기능기에 따라 그래핀의 일함수를 조절 가능하고 운반자 농도나 도핑 유형을 변화시켜 소자의 전기적 특성을 최적화 할 수 있다 [1-3]. 본 연구에서는 PET(polyethylene terephthalate) 기판에 SAMs를 이용하여 유연하고 투명한 그래핀 전극을 제작하였다. 산소 플라즈마와 3-Aminopropyltriethoxysilane (APTES)를 이용하여 PET 기판 표면 위에 하이드록실 기(Hydroxyl group; -OH)와 아민 기(Amine group; -NH₂)를 순차적으로 기능화 하였고, 그 위에 화학적 기상 증착법을 이용하여 합성한 대면적의 균일한 그래핀을 전사하였다. PET 기판 위에 NH₂ 그룹이 존재하는 것을 접촉각 측정(Contact angle measurement)과 X-선 광전자 분광법(X-ray photoelectron spectroscopy: XPS)을 통해 확인하였으며, NH₂그룹에 의해 그래핀에 도핑 효과가 나타난 것을 라만 분광법(Raman spectroscopy)과 전류-전압 특성곡선(I-V characteristic curve)을 이용하여 확인하였다. 본 연구 결과는 유연하고 투명한 기판 위에 안정적이면서 패턴이 가능하기 때문에 그래핀을 기반으로 하는 반도체 소자에 적용 가능할 것이라 예상된다.

References

- [1] Jaesung Park, Wi Hyoung Lee, Sung Huh, Sung Hyun Sim, Seung Bin Kim, Kilwon Cho, Byung Hee Hong, and Kwang S. Kim, *J. Phys. Chem. Lett.*, 2, 841-845, (2011).
- [2] Wi Hyoung Lee, Jaesung Park, Youngsoo Kim, Kwang S. Kim, Byung Hee Hong, and Kilwon Cho, *Adv. Mater.*, 23, 3460-3464 (2011).
- [3] Beidou Guo, Liang Fang, Baohong Zhang, Jian Ru Gong, *Insciences J.* 1(2), 80-89 (2011).

Keywords: Graphene, Self-assembled monolayers