

NT-P013

Biocompatible Reduced Graphene Oxide Multilayers for Neural Interfaces

김성민¹, 주필재², 안국문², 김병수^{2*}, 윤명한^{1*}

¹광주과학기술원 신소재공학부, ²울산과학기술대학교 친환경에너지공학부, 나노생명화학공학부

Among the prerequisites for stable neural interfacing are the long-term stability of electrical performance of and the excellent biocompatibility of conducting materials in implantable neural electrodes. Reduced graphene oxide offers a great potential for a variety of biomedical applications including biosensors and, particularly, neural interfaces due to its superb material properties such as high electrical conductivity, decent optical transparency, facile processibility, and etc. Nonetheless, there have been few systematic studies on the graphene-based neural interfaces in terms of biocompatibility of electrode materials and long term stability in electrical characteristics. In this research, we prepared the primary culture of rat hippocampal neurons directly on reduced graphene oxide films which is chosen as a model electrode material for the neural electrode. We observed that the viability of primary neuronal culture on the present structure is minimally affected by nanoscale graphene flakes below. These results implicate that the multilayer films of reduced graphene oxides can be utilized for the next-generation neural interfaces with decent biocompatibility and outstanding electrical performance.

Keywords: Neuronal interface, reduced graphene oxide, layer by layer deposition

NT-P014

Plasma-assisted nitrogen doping on CVD-graphenes

이병주, 정구환

강원대학교 나노응용공학과

그래핀은 우수한 전기적, 기계적, 광학적 특성들로 인하여 전자소자, 센서, 에너지 재료 등으로의 응용이 가능하다고 알려진 단 원자층의 탄소나노재료이다. 특히 그래핀을 전자소자로 응용하기 위해서는 캐리어 농도, 전하 이동도, 밴드갭 등의 전기적 특성을 향상시키거나 제어하는 것이 요구되며, 에너지 소재로의 응용을 위해서는 높은 전기전도도와 함께 기능화를 통한 촉매작용을 부여하여 효율을 향상시키는 것이 요구된다. 일반적으로 화학적 도핑은 그래핀의 전기적 특성을 제어하는 효율적인 방법으로 알려져 있다. 화학적 도핑의 방법으로 질소, 수소, 산소 등 다양한 이종원소를 열처리 또는 플라즈마 처리함으로써 그래핀을 구성하는 탄소원자를 이종원자로 치환하거나 흡착시켜 기능화 처리된 그래핀을 얻는 방법들이 제시되었다. 이중 플라즈마를 이용한 도핑방법은 저온에서 처리가 가능하고, 처리시간, 공정압력, 인가전압 등 플라즈마 변수를 변경하여 도핑정도를 비교적 수월하게 제어할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 본 연구에서는 열화학기상증착법으로 합성된 그래핀을 직류 플라즈마로 처리함으로써 효율적인질소도핑 조건을 도출하고자 하였다. 그래핀의 합성은 200 nm 두께의 니켈 박막이 증착된 몰리브덴 호일을 사용하였으며, 원료가스로는 메탄을 사용하였다. 그래핀의 질소 도핑은 평행 평판형 직류 플라즈마 장치를 이용하여 암모니아(NH₃) 플라즈마로 처리하였으며, 플라즈마 파워와 처리시간을 변수로 최적의 도핑조건 도출 및 도핑 정도를 제어하였다. 그래핀의 질소 도핑 정도는 라만 스펙트럼의 G밴드의 위치와 반치폭(Full width at half maximum; FWHM)의 변화를 통해 확인하였다. NH₃ 플라즈마 처리 후 G밴드의 위치가 장파장 방향으로 이동하며, 반치폭은 감소하는 것을 통해 그래핀의 질소도핑을 확인하였다.

Keywords: 플라즈마, 그래핀, 질소도핑, 라만분광법