

TW-P003

Characterization of Graphene Transparent Conducting Film Fabricated on Self-Assembled Monolayers/Polyethylene Terephthalate

고용훈¹, 정대성², Prashanta Dhoj Adhikari², 차명준², 전승한², 박종윤^{1,2*}

¹성균관대학교 물리학과, ²성균관대학교 에너지과학과

열 화학기상증착법은 여러 가지 그래핀의 제작방법 중 대면적으로 양질의 그래핀을 효과적으로 합성할 수 있는 방법으로 널리 이용되고 있다. 이 방법으로 그래핀을 합성할 경우, 주요 변수로 성장 온도와 촉매 금속이 있으며 이를 적절히 조절함으로써 합성되는 그래핀의 결정성과 층수를 조절할 수 있다[1-3]. 본 연구에서는 탄소 용해도가 작은 두꺼운 촉매 금속 기판 위에 선택적인 위치에 탄소 용해도가 큰 얇은 촉매 금속을 증착하여 그래핀의 층수를 적절하게 제어하고자 한다. 그래핀을 합성하기 위해 온도를 증가시키는 과정에서 두 층의 촉매 금속은 표면 에너지를 낮추기 위해 합금을 형성하게 되며, 이 때 탄소 용해도가 변화할 것으로 예상된다. 이 변화하는 탄소 용해도에 맞추어 탄소 공급 원인 메탄 가스를 주입하는 시기를 적절히 조절하게 되면, 합성되는 그래핀의 층수 조절이 가능할 것이라 예상된다. 탄소 용해도가 큰 금속으로 니켈을, 탄소 용해도가 작은 금속으로 구리를 선택하였다. 우선 니켈의 확산 거리를 계산하여 메탄 가스를 주입하는 적절한 온도를 결정하였으며, 이 온도를 기준으로 표면에서의 니켈의 함량을 분석하였다. 니켈의 함량과 표면에서의 탄소의 구성비의 관계를 조사한 결과, 본 실험에서 이용한 방법으로 그래핀의 층수를 조절하는 것이 가능하다는 것을 확인하였다.

Keywords: 그래핀, 열 화학기상증착법, 탄소용해도

TW-P004

Controlled Growth of Large-area Mono-, Bi-, and Few-layer Graphene by Chemical Vapor Deposition on Copper Substrate

Yooseok Kim¹, Su-il Lee¹, Dae Sung Jung², Myoung-Jun Cha¹,
Ji Sun Kim¹, Seung-Ho Park¹, and Chong-Yun Park^{1,2*}

¹Department of Physics, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Republic of Korea,

²Department of Energy Science, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Republic of Korea

Direct synthesis of graphene using a chemical vapor deposition (CVD) has been considered a facile way to produce large-area and uniform graphene film, which is an accessible method from an application standpoint. Hence, their fundamental understanding is highly required. Unfortunately, the CVD growth mechanism of graphene on Cu remains elusive and controversial. Here, we present the effect of graphene growth parameters on the number of graphene layers were systematically studied and growth mechanism on copper substrate was proposed. Parameters that could affect the thickness of graphene growth include the pressure in the system, gas flow rate, growth pressure, growth temperature, and cooling rate. We hypothesis that the partial pressure of both the carbon sources and hydrogen gas in the growth process, which is set by the total pressure and the mole fraction of the feedstock, could be the factor that controls the thickness of the graphene. The graphene on Cu was grown by the diffusion and precipitation mode not by the surface adsorption mode, because similar results were observed in graphene/Ni system. The carbon-diffused Cu layer was also observed after graphene growth under high CH₄ pressure. Our findings may facilitate both the large-area synthesis of well-controlled graphene features and wide range of applications of graphene.

Keywords: Graphene, direct synthesis, CVD