

유기태양전지의 투명전극용 그래핀의 무촉매 성장

손수영^{1,2}, 이성호¹, 나석인², 조한익^{1,*}¹한국과학기술연구원; ²전북대학교

(hijoh@kist.re.kr*)

그래핀은 탄소원자들이 2차원의 평면 구조에서 sp^2 결합을 이루며 배열되어 있는 탄소 동소체이다. 고온에서 금속 촉매층 위에 탄소원자가 함유된 가스를 증착시켜 그래핀 필름을 제조하는 방법인 화학 기상 증착법은 고품질의 대면적 그래핀 필름을 제조할 수 있는 장점이 있지만, 사용한 금속 촉매층을 제거하는 공정이 복잡하고 어려워 효율적이지 못한 단점이 있다. 따라서, 본 연구에서는 금속 촉매층 없이 고분자를 코팅한 후 간단한 열처리를 통해 그래핀을 제조하였고, 이를 유기태양전지 전극에 응용함으로써 전자소자로서의 활용 가능성을 확인하였다. 그래핀을 형성하는 원료물질은 PAN 고분자로 DMF 용매에 녹인 후, 투명한 쿼츠 기판 위에 코팅하였다. 코팅된 고분자 필름은 불활성 기체 분위기에서 고온 탄화공정을 거쳐 그래핀의 구조를 형성하였다. 제조된 그래핀은 four-point probe와 UV-VIS spectroscopy를 이용하여 면저항과 투명도를 측정하였고, 이를 유기태양전지의 투명전극으로 적용하여 소자의 효율을 측정하는 실험을 수행하였다. 고분자의 함량에 따라 그래핀의 전기적, 광학적 특성이 변화하는 것을 확인할 수 있었고, 표면저항과 투명도가 각각 약 2.7 kohm/sq와 62%를 갖는 그래핀이 약 1.76%의 최고 효율을 보였다. 무촉매 성장법으로 제조된 그래핀은 화학 기상 증착법으로 제조된 그래핀에 비해 높은 저항에도 불구하고 공정상에서 생성되는 인공적인 결함이 적고, 공정이 간단하여 유기태양전지와 같은 전자소자의 전극으로서 활용이 가능할 것으로 예상된다.