

[22-T23]

Sodalime glass기판 위에서 열 CVD법을 이용한 Carbon nanofiber의 저온합성

손권희, 류승철, 이철진, 강유남*, 박정희*, 유재은**
군산대학교 전자정보공학부, 고려대학교 자연과학대학 화학과*, 일진나노텍**

탄소나노튜브에 대한 연구가 활발히 연구되어지고 있는 가운데 Sodalime glass기판을 사용하여 탄소나노튜브합성에 대한 연구가 보고되어지고 있다. Sodalime glass기판 위에서 탄소나노튜브를 합성하기 위해서는 합성온도가 550℃ 이하에서 이루어져야 하는데, 그 이유는 Sodalime glass가 550℃ 이상에서 변형이 생기고 녹아 내리기 때문이다. 한편 최근에 Carbon nanofiber에 대한 연구가 일부 보고되고 있는데, Carbon nanofiber의 직경이 100nm 이하가 될 경우 nanofiber의 tip에서의 우수한 전자방출특성이 기대되고 있다. 본 연구에서는 Sodalime glass기판을 사용하여 열 CVD법으로 480℃~550℃의 저온에서 Carbon nanofibers를 성장하였으며, Carbon nanofibers의 성장특성과 구조특성에 대하여 보고하고자 한다.

먼저 sodalime glass 위에 Ti를 증착한 후, 200℃에서 30min 동안 열처리를 실시하고나서 촉매금속 Ni을 약 100nm 정도로 증착하였다. 반응로는 두 개의 가열부로 나뉘어져 있는데, 첫 번째 영역은 가스를 분해하기 위한 고온으로서 850℃로 유지를 시키고, 두 번째 영역은 실제로 성장되는 저온영역으로서 480℃~550℃로 온도를 조절할 수 있다. 촉매금속막이 증착된 기판을 석영보트에 장착하고 저온영역으로 석영보트를 집어 넣은 후, 온도가 증가하는 동안 Ni 촉매금속막이 산화되는 것을 방지하기 위해 Ar을 흘려주었다. 성장온도에 도달한 후, 250~500sccm 20min 동안 NH₃ 전처리를 실시하고 나서 100~120sccm 10min동안 C₂H₂를 흘려 Carbon nanofibers를 성장시켰다.

열화학기상증착법으로 480℃~550℃ 온도범위에 Ni 촉매금속막이 증착된 Sodalime glass 기판 위에서 C₂H₂를 사용하여 성장시킨 Carbon nanofibers는 20~80nm정도의 직경분포를 갖는 Carbon nanofibers가 성장되었다. 온도가 감소할수록 꼬여진 Carbon nanofibers의 성장이 두드러졌으며, 성장된 Carbon nanofibers는 더 결함을 갖는 그래파이트 면들로 이루어졌다. 성장온도가 낮아질수록 더 결함이 있는 그래파이트 구조로 Carbon nanofibers가 성장된 것을 라만분석을 통하여 확인할 수 있었다.