

DLC 박막이 코팅된 이중 나노 구조 표면에서의 물방울의 극단적인 젖음성 거동

차태곤^{1,2}, 이진우¹, 문명운¹, 이광렬¹, 김호영²

¹한국과학기술연구원, ²서울대학교 기계항공공학부

고체 표면의 물방울에 대한 거동은 물질의 표면 구조와 그 표면의 화학 성질에 의하여 결정된다고 알려져 있다. 특히 물방울과 접촉표면 사이의 접촉각이 150° 이상인 연꽃잎의 젖음성이 표면의 이중 거칠기 구조 때문이라는 것은 잘 알려진 사실이다. 하지만 고체 표면의 물방울 거동이 물질의 표면 구조와 화학 성질 중 어떤 요인에 의하여 결정되는 것인지에 대해 많은 연구가 진행되지 않았다.

본 연구에서는 초소수성의 주된 원인이라고 알려진 이중 거칠기 구조를 모사한 표면 위에 소수성을 가지는 다이아몬드상 카본 (Diamond-Like Carbon, DLC) 박막을 PACVD (Plasma Assisted Chemical Vapor Deposition) 방식을 이용하여 코팅하여 초소수성 표면을 구현하였다. 소수성 표면에서 단일 나노 구조 표면과 이중 나노 표면에서 물방울의 증발 실험을 함으로써 구조에 따른 소수성의 정도를 분석하였다. 이러한 소수성 표면과는 극단적으로 반대 특성인 초친수성 특성을 이중 거칠기를 가진 표면에 간단한 O_2 플라즈마 (Plasma) 표면 처리를 함으로써 구현하였다. 친수성 영역에서는 물방울의 퍼짐에 대한 속도를 고속 카메라를 통해 분석함으로써 평평한 면, 하나의 거칠기 구조를 가진 면, 그리고 이중 거칠기 구조를 가진 면들에서의 초친수성 거동을 고찰하였다. 이러한 실험을 통해 이중 나노 구조가 극단적인 젖음성을 가지는 두 가지 영역에서 어떠한 역할을 하며, 단일 구조에 비해 어떠한 장점을 가지는 지 파악하였다.

주제어 : 다이아몬드상 카본(DLC), 이중 나노 구조, 초소수성, 초친수성, 표면 구조

Structural and Optical Properties of Ion-Implanted ZnO Nanorods

B.-H.Kim¹, C.-I.Park¹ and S.-W.Han¹, Y.-B.Lee², C.-H.Kwak², S.-Y.Seo², S.-H.Kim² and S.-H.Park³

¹Division of Science Education, Institute of Fusion Science and Institute of Science Education, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

²Department of Materials Science and Engineering, PohangUniversityofScienceandTechnology, Pohang 790-784, Korea

³New Materials & Components Research Center, Research Institute of Industrial Science & Technology, Pohang 790-600, Korea

We investigated the structural and the optical properties of Ni^+ - and H^+ -ion implanted ZnO nanorods. Vertically aligned ZnO nanorods were synthesized on Al_2O_3 substrates by using catalyst-free metal organic chemical vapor deposition. Nitrogen ions with energies of 50-120 keV and beam flux of $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ were implanted on the ZnO nanorods. Field-emission scanning electron microscopy and Field-emission transmission tunneling micro scopy measurements revealed that the ion-implanted nanorods maintained good shapes without any detectable disorder, compared with untouched nanorods. Extended x-ray absorption fine structure analysis revealed a small but distinguishable amount of disorder in the ion-implanted nanorods, particularly, in the ZnO ab-plane. Photoluminescence measurements demonstrated that the main-transition peak intensity from the ion-implanted nanorods was significantly reduced. This result suggested that the local structural defects significantly affected to the PL optical properties.