

HCl-기반 습식 식각을 통한 ZnO 나노튜브 형성 연구

김법식, 임상우[†]

연세대학교

(swlim@yonsei.ac.kr[†])

ZnO는 II-VI 족 반도체로 높은 온도에서도 열화학적 안정성을 가지며 넓은 밴드갭으로 인하여 센서 및 태양전지와 같은 광전자 공학에서 큰 이점을 가진다. 특히, ZnO는 나노로드, 나노튜브, 나노벨트, 나노링 등과 같은 나노 구조들에 대한 연구가 진행되고 있다. 그 중 나노튜브는 높은 다공성과 넓은 단면적을 가져 소자의 성능을 높일 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 산성 용액을 이용하여 ZnO 나노튜브를 형성하였으며, 산성 용액 내 케미칼이 나노튜브의 형성에 미치는 영향을 분석하였다.

DI water에 zinc nitrate hexahydrate와 hexamethylenetetramine을 첨가한 80 °C 용액에 ZnO seed layer가 증착된 Si 웨이퍼를 거꾸로 담지하여 ZnO 나노로드를 성장시켰다. 나노로드 성장 웨이퍼를 산성이며 Cl⁻를 포함하는 케미칼인 HCl 내에 9시간 동안 담지하였다. 산성 용액에 담지된 후, ZnO 나노로드의 형상은 SEM 및 TEM을 이용하여 관찰하였고 결정성은 XRD를 이용하여 분석하였다. 산성 용액 내 담지된 ZnO 나노로드는 식각되어 나노튜브가 형성되었음이 관찰되었다. 산성 식각액 내 H₂O₂가 포함된 경우에는 나노튜브가 더 단시간에 형성되었다. 이로부터 산성 용액 내 H₂O₂는 ZnO의 식각 반응을 촉진한다고 생각되었다. 이외에도 온도나 농도가 ZnO 나노튜브의 형성에 미치는 영향을 분석하여 본 시스템에서의 반응 기구를 제안하였다.