

NT-005

Plasma Dealloying 공정을 통한 Nanoporous Thin Film 제작 및 특성분석

이근혁^{1,3}, 안세훈^{1,3}, 장성우^{1,3}, 황세훈¹, 윤정현², 임상호³, 한승희^{1*}

¹한국과학기술연구원 광전하이브리드연구센터 ²한국과학기술연구원 특성분석센터 ³고려대학교

다공성 물질은 동공의 크기에 따라 미세동공(Micropore), 메조동공(Mesopore), 거대동공(Macropore)으로 나누어 분류한다. 다공성 재료의 장점은 높은 비표면적으로써, 촉매, 센서, 연료전지 전극, 에너지 저장장치 등으로의 이용 가능성을 보여주는 연구가 활발히 보고되고 있다. 종래의 연구는 두 가지 이상의 원소로 구성된 박막을 제작한 후 전기화학적 분해법, 선택적 용해법 등 습식공정을 통해 다공성 구조체를 제작하였다. 하지만 본 연구에서는 Au, Ag 타겟과 CH₄ gas를 이용해 ICP-assisted reactive magnetron sputtering 장비를 활용하여 450 nm 두께의 Au-C, Ag-C 박막을 제작하였다. 이후 연속적으로 RF 250 W를 ICP antenna에 인가하여 O₂ plasma dealloying 공정을 통해 탄소(Carbon)만을 선택적으로 제거함으로써, 건식 공정만으로 Si wafer (10×10 mm²) 기판 위에 250 ~ 300 nm 두께의 다공성 Au, Ag 박막을 제작하였다. SEM (Scanning Electron Microscopy)를 활용하여 표면, 단면 형상을 관찰해 다공성 구조를 확인하였으며, AES (Auger Electron Spectroscopy)를 통해 plasma dealloying 전 후 박막의 조성변화를 관찰하였다. 따라서 plasma dealloying 공정으로 제작된 다공성 Au, Ag 박막은 기존의 습식 공정 대비 청결하고 신속한 공정이 가능하며 높은 재현성을 통해 위의 적용분야에 보다 쉽게 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords: Nanoporous structure, ICP-assisted reactive magnetron sputtering, O₂ plasma dealloying

NT-006

Nanogap-Based Electrochemical Detection of Protein, Virus, and Bacteria

Dae Keun Park, Soohyun Kim, Kum-Hee Yun, Hanna Pyo, Aeyeon Kang,
Daehee Kim, Cho Yeon Lee, and Wan Soo Yun

Department of Chemistry, Sungkyunkwan University (SKKU)

We studied electrochemical detection of Botulinum neurotoxin, Vaccinia virus, and Streptococcus Pneumoniae based on nanogap device. Target bio substances were employed as representative targets of protein, virus, and bacteria, respectively. Redox current generated by ferri/ferrocyanide as an electroactive probe was enhanced according to gap distance which was controlled by surface-catalyzed chemical deposition. We found that enhanced electrochemical signal leads more sensitive signal changes according to selective interaction of target and its complementary elements on the electrode or gap area. In case of Botulinum neurotoxin, the redox signal showed a time-dependent increase due to cleavage of the immobilized peptide which blocked redox cycling. Redox cycling was also hindered by Vaccinia virus and Streptococcus Pneumoniae which were selectively immobilized in the gap area.

Keywords: Biosensor, Redox Cycling, Botulinum Neurotoxin, Vaccinia Virus, Streptococcus Pneumoniae