

Absolute Quantification of Surface Density of Self-Assembled Monolayers on Silica Surfaces

Hyegeun Min, Hyunung Yu, Young Ju Lee, Dae Won Moon*, Tae Geol Lee*

Center for Nano-Bio Convergence Research, Korea Institute of Standard and Science

Self-assembled monolayer (SAM) as a platform in the biochip is for either immobilizing to screen and test biological analytes, or transforming biological signal to electrical or optical signal. In order to improve the performance of biochip, the quantification and the quality control (QC) of SAMs are essential because the surface density and spacing of functional groups influence the immobilization and the hybridization efficiency of DNA or protein. In this study, we first produced a thiol-terminated SAM by using (3-mercaptopropyl)trimethoxysilane (MPTMS), and then converted a thiol-terminal group of SAM layer into a ionic complex of Ag^+S^- by immersing the SAM sample into silver nitrate solution. Silver atoms that have the high sensitivity in medium energy ion scattering (MEIS) analysis were measured to calculate the surface density of thiol groups and silane molecules of SAMs. Furthermore, mixed SAMs were made of a mixture of (3-mercaptopropyl)trimethoxysilane (MPTMS) and n-propyltrimethoxysilane (PTMS) to control the density of thiol groups in SAM layer. Together with MEIS measurements, FT-IR and ToF-SIMS techniques were used to identify functional groups and chemical species in silane SAMs on silica substrates.

생체물질 흡착을 억제하는 플라즈마 폴리머화된 PEG박막의 제작 및 PEG 폴리머와의 비교 연구

최창록^{1,2}, 정동근¹, 문대원^{2*}, 이태걸^{2*}

¹성균관대학교 물리학과, ²한국표준과학연구원 나노바이오융합연구단

이번 연구에서는 capacitively coupled plasma chemical vapor deposition(CCP-CVD)를 이용하여 플라즈마 폴리머화된 PEG 박막을 유리기판위에 증착하였다. PEG100 전구체는 증기압이 상당히 낮아 박막 증착 시 챔버의 온도에 따라 박막의 화학적 조성이 민감하게 변화하는 특징이 있어 증착챔버의 온도를 일정하게 유지하는 것이 중요하다. 플라즈마 폴리머화된 PEG 박막은 친수성을 가지며 고체 기판과 강한 결합을 가진다. 증착된 박막은 X-ray Photoelectron Spectroscopy(XPS) 분석으로 화학적 조성이 PEG1000 폴리머와 매우 유사함을 확인하였다. 이차이온질량분석법(Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectroscopy)으로 얻은 데이터의 주성분분석(Principal Component Analysis, PCA)을 통하여 플라즈마 폴리머화된 박막이 고체 표면 위에서 활발한 cross-linking이 이루어짐과 동시에 PEG1000 폴리머와의 비교하였을 때 매우 유사한 화학조성임을 확인하였다. 플라즈마 중합된 PEG 박막과 표면에 아민작용기를 가지는 플라즈마 중합 에틸렌다이아민 박막을 새도우 마스크 이용하여 패터닝하고, 패터닝 기판위에 단백질을 고정화시켰을 때, 단백질이 아민 작용기가 노출된 부분에만 고정화가 되고 플라즈마 중합된 PEG 박막 영역에는 단백질의 비선택적 흡착이 발생하지 않는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 플라즈마 폴리머를 이용한 박막코팅기술은 단백질 칩이나 관련 응용분야에 널리 활용될 수 있을 것으로 기대된다.