

Absolute Quantification of Amine-terminated Self-Assembled Monolayer on Silica Substrate

민혜근^{1,2}, 손현경¹, 조만호¹, 김정원¹, 문대원¹, 이태걸¹

¹한국표준과학연구원, ²과학기술연합대학원

실리카 기판에 (3-aminopropyl)trimethoxysilane($\text{NH}_2(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$)을 처리하여 아민기(amine group)를 가진 자기조립층(self-assembled monolayer(SAM))을 제작하였고, 중에너지 이온산란분광법(medium energy ion scattering spectroscopy(MEIS)), X-선 광전자 분광법(X-ray photoelectron spectroscopy(XPS)), 비행시간-이차이온질량분석법(time-of-flight secondary mass spectrometry (TOF-SIMS))으로 SAM에 존재하는 아민기의 수를 정량분석 하였다. MEIS 측정법은 표면 감도(sensitivity)가 높으며 표면의 밀도를 절대정량분석 하는데 유용한 측정법으로, 이러한 장점을 이용하여 SAM의 표면밀도를 구하기 위해, 각각의 아민기에 브롬화수소(HBr)를 태그(tag)하고, 브롬(Br)을 아민기의 질소(N) 대신 고감도로 측정하는 방법을 고안하였다. 브롬화수소(HBr)와 SAM의 아민기(NH_2)를 반응시키면 SAM의 끝에서는 NH_3^+ 와 Br^- 의 이온결합이 이루어지고, 각 SAM 분자들에서 질소와 브롬 이온의 수는 동량으로 있게 된다. 이렇게 태그 처리된 SAM 표면을 MEIS 스펙트럼으로 분석하여 브롬의 표면 밀도를 얻었으며, 이 값은 XPS 분석을 통하여 니트로기(nitro(N-))의 양과 동량(equivalence)임을 확인할 수 있었다. 또한 TOF-SIMS 분석으로 SAM관련 화합물들의 존재를 확인하였고, NH_2^+ , Br^- 등의 SAM 관련 이차이온들의 세기는 MEIS, XPS 결과와 상관성이 있음을 볼 수 있었다.