

절연 샘플의 표면 전하 보상 기술 개발

- 제1저자 : 홍아람(KBSI 연구장비개발부)
- 교신저자 : 최명철(KBSI 연구장비개발부)
- APPLIED SURFACE SCIENCE / 2022. 1. (DOI: [10.1016/j.apsusc.2021.151338](https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2021.151338))

연구내용

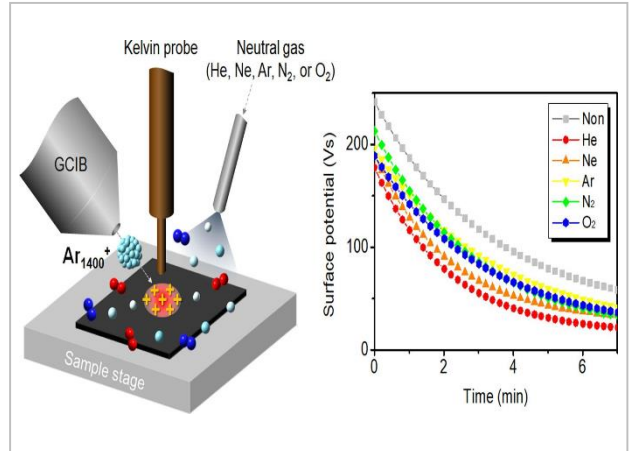
절연 샘플의 표면 대전은 표면 분석에서 중요한 문제로써, ToF-SIMS 분석에 있어 전하는 아르곤 가스 클러스터 이온빔과 같은 1차 이온빔에 의해 절연 시료 표면에 축적됨. 이러한 대전은 질량분해능 저하 뿐만 아니라 낮은 영상해상도를 초래할 수 있으므로 절연성 시료의 표면 대전에 대한 보상이 필요함.

절연 샘플의 표면 대전에 대한 중성 가스 효과를 조사하기 위해 고분자 필름의 표면 전위를 측정함. 표면 전하 전위의 감쇠 시간은 진공도와 주입 가스의 종류에 따라 다르게 나타남을 처음 확인함. 표면 대전과 중성 가스 입자 사이의 상호 작용에 의해서 생성된 서로 다른 압력에서의 표면 전위 곡선을 사용하여 누설 전류의 차이를 계산 함. 본 연구에 사용된 가스 중 헬륨 가스는 시료의 표면 전위 감쇠에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타남.

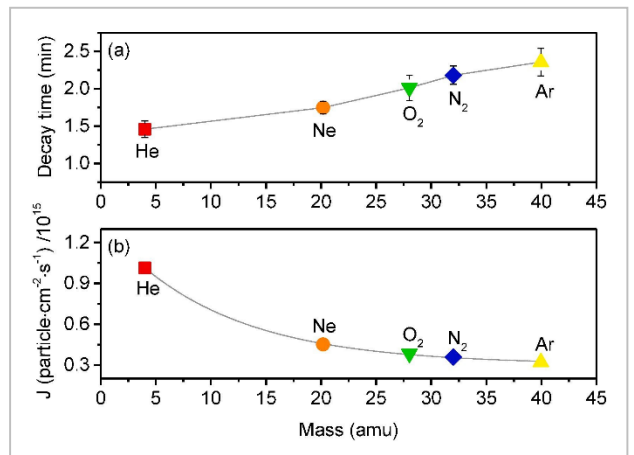
마지막으로, 우리는 표면 전위의 붕괴 시간이 중성 가스 입자의 수와 가스의 질량과 관련이 있음을 발견함. 가늘고 긴 튜브를 시료 가까이에 설치하고 소량의 가스를 주입함으로써 시료 주변의 국부적인 진공 압력을 주변보다 높게 유지하여 헬륨 가스를 대전된 절연 샘플에 주사하면 전자 총을 이용한 전하 중성화 방법을 보완 할 수 있음.

기대효과

절연 시료 표면에 축적되는 전하 중성화 기술 개발을 통해 저에너지 전자 플러드 건을 보완 할 수 있음. 중성 가스는 에너지 준위가 낮아 유기물 샘플의 화학적 손상을 최소화 할 수 있음. He, Ne, Ar, N₂ 및 O₂와 가스 유형에 따라 시료의 표면 전하를 감소시킬 수 있음을 발견하여 표면 분석의 문제점 중 하나인 절연 시료의 분석 능력을 증대시킬 수 있음.



[그림1] 표면 전하중성화 시간은 시간 및 단위 면적당 폴리머 표면과 중성 가스 입자의 충돌에 따른 전하중성화 모식도



[그림2] (a) 전하중성화 영향, τ(상단) 및 (b) 중성 가스 입자의 수, J(하단) 주입가스의 질량함수.