

Reduction potential for the Reduction of Bis(3-sulfopropyl) Disulfide in Cu Electrodeposition

신혜자, 김희철, 함유석, 김재정[†]

서울대학교

(jjkimm@snu.ac.kr[†])

Bis-(3-sulfopropyl) disulfide (SPS)와 3-mercapto-1-propanesulfonate (MPS)는 구리 전해도금에서 구리 환원을 촉진하는 대표적인 가속제로서 다양한 첨가제와 함께 사용하여 반도체 배선의 무결함 채움을 가능하게 하는 응용 가치가 높은 유기 첨가제이다. SPS와 MPS의 가속 메커니즘에 관하여 활발한 연구가 진행되어 왔는데, 억제제와 함께 사용할 경우 억제제를 치환 흡착하여 보이는 가속효과, 혹은 SPS/MPS의 산화 환원에 의한 구리 이온의 환원 촉진 등 복합적인 원인 들이 보고되었다. 가속제의 작용 기작을 열역학적으로 고찰한 연구가 부족하여 본 연구에서는 SPS/MPS의 환원 형식 전위를 구하고 구리 이온의 환원 전위와 비교하여 가속 메커니즘을 열역학적인 관점으로 규명하고자 한다. 문헌상으로 형식전위가 알려진 환원 쌍 사이에 일어나는 Thiol-disulfide exchange 반응을 진행하고, 평형상태에서의 각 물질농도를 핵 자기 공명(NMR) 분광 법으로 측정하였다. 측정된 평형 상태의 농도를 바탕으로 SPS/MPS의 환원 평형상수를 구하였고 열역학 관계식을 통해 형식전위도 구하였다.