

중 에너지 이온 산란 분광법을 이용한 Cu₃Au(100) 단결정의 표면 조성 변화 측정

오두환, 강희재, 채근화,** 황정남,** 김현경,* 문대원*
충북대학교 물리학과, **연세 대학교 물리학과, *KRISS

MEIS를 이용하여 Cu₃Au(100)에서 단위자층 분해능을 얻기 위한 연구를 하였다. 우선 수소이온을 이용한 첫째 층과 셋째 Au층의 분리 시도는 extremely glancing exit angle등 극한의 산란 조건에서도 성공하지 못하였다. 깊이 분해능을 정해주는 electronic 에너지 손실을 극대화하기 위해 수소이온 대신 질소 이온을 사용하여 에너지 스펙트럼을 측정해본 결과, 표면 Au 층과 표면 셋째 Au층을 구분할 수 있었다. <110>으로 정렬된 조건에서는 셋째 층의 Au 원자들이 완전히 shadow cone 내부에 존재하여 관측되지 않지만 9.75° tilt한 경우 셋째 층의 Au 원자들이 shadow cone 바깥으로 나오게 되어 첫째 층과 셋째 층이 확실히 분리되어 측정되었다. 이 연구에서 MEIS로 단위자층의 분해능을 얻는 데 성공하였다. 이러한 단위자층 분해능으로 시료의 온도 변화에 따른 표면 첫째 층의 Au의 조성변화를 관찰하였고 이를 전산 모사 하였다. 이 결과 벌크 전이 온도인 390°C이하에서 표면 첫째 층 Au의 조성이 감소하는 것을 관찰하였고 이러한 감소는 450°C 근처까지 계속 되었으며, 다시 온도를 실온으로 낮추면 본래의 질서화된 상태로 되돌아감을 확인하였다. 그리고 이를 전산 모사 한 결과, 표면 첫째 층의 Au가 표면 둘째 층으로 이동해 감을 알 수 있었다.

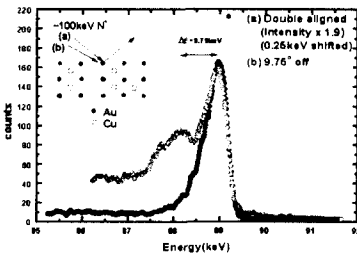


그림 1. 100 keV의 질소 이온을 이용하여 측정된 Cu₃Au(100) 단결정의 Au 산란 에너지 스펙트럼.

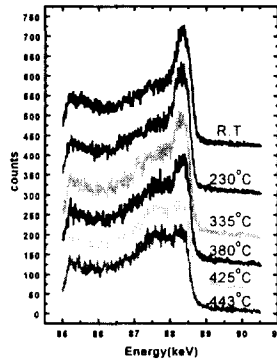


그림 2. 온도 상승에 따라 표면 첫째 층과 셋째 층의 Au 농도가 변화하는 과정을 보여주는 MEIS 결과.

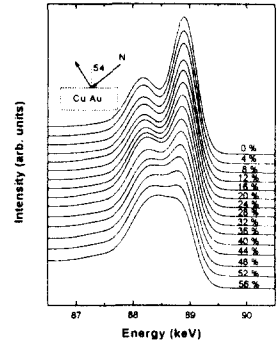


그림 3. 질소 이온을 이용하여 90° off된 조건에서 표면 첫째 층과 둘째 층의 Au 조성을 변화시켜 전산 모사 한 결과.