

[V-8]

Dynamic LEED를 이용한 Ni/Pt(001)의 구조분석

김상현, 박종윤, 민항기*, 변대현*, 서지근**, 김재성***
성균관대학교 물리학과,*홍익대학교 물리학과,
초당대학교 교양학과, *숙명여자대학교 물리학과

Pt(001)의 깨끗한 표면은 재배열된 (5x20) 또는 (nxn) 구조를 갖는다. 이러한 재배열된 구조는 소량의 가스를 흡착에 대해서도 (1x1)구조로 다시 재배열되는 재배열인 쉽게 풀리는 준안정적 재배열 구조를 갖는 표면이다. Pt(100) 표면 위에 Ni과 같은 금속을 흡착시키는 경우도 동일하게 표면의 장력을 해소시켜 (1x1) 표면을 만든다. Pt와 Ni는 덩어리 상태에서 Pt와 Ni가 질서있게 교차되어 배열되는 합금이 쉽게 이루어지는 물질들로 잘 알려져 있고, 이 합금은 Pt나 Ni와 동일한 규칙적인 fcc 구조를 갖는다. 따라서 Pt(100) 표면 위에 Ni를 흡착시키는 것은 Mn/Cu(100)과 같은 표면합금이나 Mn/Ag(100)에서 보이는 2층으로 된 표면 합금과 같은 표면 근방에 국한된 질서있는 표면 합금의 가능성이 있다. 또한 Ni/Pt(100)은 Ni과 Pt가 3 대 1의 비로 조합될 때 나타나는 Ni₃Pt의 층별 구조인 표면에 Ni가 채워져 있고, 다음 층에 Ni와 Pt가 50%씩 질서 있게 섞여 있는 형태의 구조 즉 표면 밑 합금이 나타날 수 있는 가능성이 있는 물질계라는 점에서 관심을 갖게 한다. 본 연구는 LEED를 이용하여 Ni/Pt(100) 박막의 층별 구조를 확인하고자 한다. PtNi 합금은 ATA(average t-matrix approximation)를 이용한 LEED 분석이 잘 적용되는 물질계로 알려져 있고, 본 연구는 ATA를 적용한 LEED I/V 분석을 통하여 Ni가 성장된 Pt(100) 표면의 층별 농도비와 층별 구조를 구하고자 한다.

실험은 기본 압력이 3×10^{-11} torr인 챔버에서 이루어졌으며, 증착 시 압력은 5×10^{-10} torr이고, 증착은 열증발 방법을 이용하였다. Ni가 증착됨에 따라 (nxn) 재배열 표면에 기인한 extra spot들의 세기는 점차 감소하고 특정 증착량 이상에서부터 이 (nxn)의 spot들이 사라지고 깨끗한 (1x1) 패턴이 나타난다. 계속되는 증착량의 증가에 대해서도 이 (1x1) 형태는 유지되며, 표면의 질서에 따르는 c(2x2) 패턴은 보이지 않았다. (1x1) 형태가 나타나기 시작하는 적은 흡착량에 대한 LEED의 분석 결과는 덩어리 Pt의 (100) 단면과 동일한 형태의 구조를 가지는 것이 확인되었다. 그러나 다량의 Ni가 증착된 표면은 첨예한 (1x1) LEED spot를 보임에도 불구하고 덩어리 절단 형태의 구조를 기반으로 한 LEED I/V 분석으로는 잘 맞출 수 없었다. 이 것은 Ni가 일정 이상 흡착된 경우 그 구조가 덩어리 절단 형태의 fcc(100) 구조와 벗어난 구조를 가지는 것으로 보인다.