10

Reconstruction of Cs-adsorbed Si(111)7x7 surface

안 기석, 여 환욱, 이 경원, 이 순보*, 박 종윤

(성균관 대학교 물리학과, *화학과)

1. 서 론

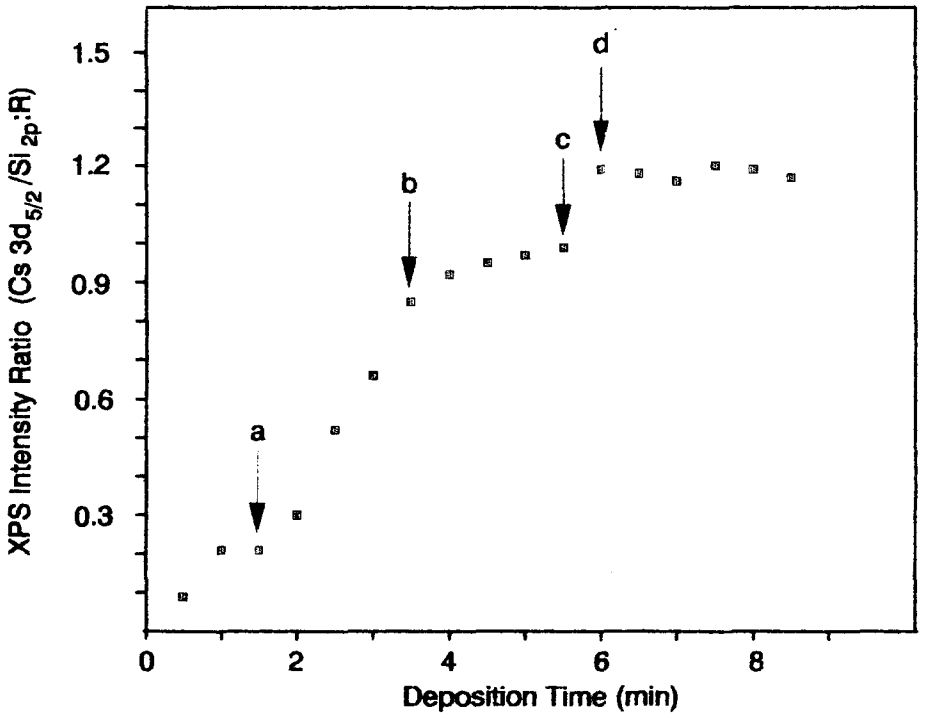
Si(111) 표면위에 alkali metal의 흡착은 물리적으로나 기술적인 면에서 많은 연구의 대상이 되고있다. 이는 alkali metal 흡착의 경우가 metal이 흡착된 경우의 가장 간단하고 ideal한 model이 될 수 있고, coverage에 따른 work function의 변화 그리고 phase transition등과 같은 현상들이 관심을 끌고 있기 때문이다. 본 연구에서는 Si(111)7x7구조위에 Cs의 흡착시 상온과 고온의 기판온도에서의 증착량에 따른 표면구조의 변화에 대하여 RHEED와 XPS를 이용하여 연구하였다.

2. 실 험

실험은 RHEED와 XPS를 장착한 UHV Chamber 내에서 수행되었다. 실험에 사용된 시료는 경면 처리된 P형 Si(111) wafer(8-15 Ω-cm, 4×16×0.35 mm^3)이다. 시료 표면은 진공용기속에 넣기 전에 A.Ishizaka등에 의한 화학적 연마방법으로 세척한 후, 시료 조정기에 고정시켜 용기속에 넣었다. 이 시료를 약 700℃로 약 8시간 preannealing한 후 1200℃로 약 20초간 수차례 annealing하여 clean Si(111)7x7 superstructure를 얻었다. Cs-증발원은 Cs-dispenser(SAES Getters)를 이용했고, 이것은 시료로부터 약 2-3cm 떨어진 곳에 설치해 두었다.

진공용기속의 기본 진공도는 2.0×10^{-10}Torr 정도로 유지시켰으며, Cs증착시에는 7×10^{-10} Torr였다. RHEED패턴의 관측은 알칼리 금속 증착시 기판의 온도를 상온 및 200℃이상에서 시작하여 50℃씩 단계적으로 증가시켜가며 Cs의 증착량에 따라 행했다. 또한 이렇게 관측된 구조에 대하여 증착량의 변화에 대한 Si 2p와 $Cs3d_{5/2}$ XPS peak intensity ratio를 측정하였다.

3. 결 론

RT의 기판온도에서는 1x1 구조가 관측되었으나 이 구조는 reconstruct된 surface structure로서 볼 수 없다. 그리고 300-500℃의 넓

은 영역에서 3 domain의 3x1 구조가 관측되었다. 이 구조에 대한 Cs과 Si의 peak intensity ratio 측정으로서 증착량의 증가에 따라 2/3ML에서 형성되는 3x1 구조위에 다시 1/3ML의 3x1 구조가 double layer로 형성되는 것으로 예상 할 수 있다. 각 온도에서 형성되는 구조들은 약 700℃에서 완전히 탈착되었다.