【S-23】

기상 수소원자와 Cu(111) 표면반응에 대한 연구 : Pt(111)과의 차이에 대한 고찰

최재선, 이승준, 김재홍, 이지화
서울대학교 응용화학부

수소원자빔 소스를 제작해서 수소원자빔을 Cu(111)에 노출시킨 후 TPD 실험과 추출반응을 통해 탈착하는 기상 물질을 QMS로 측정해서 수소와 Cu(111)의 반응 양상을 알려주는 물리량을 계산했다.

수소원자빔을 만들기 위해 열전자를 텅스텐 튜브를 향해 가속시켜 충돌하면서 생기는 열에너지로 수소분자를 수소원자로 해리시키는 방법을 이용했는데, 텅스텐으로 인한 샘플의 오염을 줄이면서 수소원자빔의 플럭스를 키우기 위한 최적조건으로 수소원자빔 소스의 작동조건을 잡았다. Si(100) 실험을 통해 실험조건의 수소원자 플럭스를 계산했고 TPD 실험에서 나온 피크의 절대량을 보정했다.

수소원자와 Cu(111) 사이의 TPD 실험을 통해 나온 수소원자의 포화흡착량은 0.23ML으로 계산되었고, 수소추출반응으로 계산된 반응단면적은 5.5Å2이다. 이 값은 기존에 알려진 수소원자와 Pt(111) 사이의 포화흡착량 0.95ML, 반응단면적 1.3Å2)과(1) 차이를 보이는데, 그 이유는 수소-표면 반응에서 Cu(111)과 Pt(111)간에 수소원자와 금속표면 사이의 에너지 전달과정에서 그 효율이 틀리기 때문이며, 이것은 결국 Fermi 에너지 부근에서 전자-정공쌍 생성에 참여할 수 있는 전자밀도의 차이에 기인한다고 설명했다.

[참고문헌]

1. Jae-Young Kim and Jihwa Lee, "Kinetics, mechanism, and dynamics of the gas-phase H(D) atom reaction with adsorbed D(H) atom on Pt(111)", J. Chem. Phys. 113, 2856(2000).