

풀러린과 2차원 전자기체 표면의 상호작용

정석민

전북대학교 물리학과

Si(111) 표면 위에 Ag 1 ML가 흡착되어 형성된 $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ 구조(이하 $\sqrt{3}\text{-Ag}$)는 특이한 물리적 특성 때문에 많은 관심을 끌어들였다. 특히 표면에서 만들어지는 2차원 전자기체(2DEG)는 다양한 양자역학적 현상을 보여준다. 게다가 외부에서 금속이 흡착되면 이들이 자유롭게 움직이기 때문에 2차원 원자기체(2DAG) 현상도 나타난다. 이는 표면에서 금속원자들이 자유롭게 확산하기 때문인데, 흡착원자 간 상호작용의 연구에 기초가 된다. 이 현상은 거대 분자의 경우에도 적용된다. 이 연구에서는 거대 분자의 일종인 풀러린(C_{60})을 $\sqrt{3}\text{-Ag}$ 표면에 흡착하여 원자 및 전자구조를 제일원리 계산 방법으로 연구하였다. C_{60} 의 표면 흡착에너지는 0.4 ~ 0.9 eV 정도이고 분자구조는 거의 변형되지 않았다. 이는 C_{60} 분자와 표면 사이에 상호작용이 미약함을 의미한다. 그리고 표면의 흡착위치는 Ag 금속의 경우와는 상반된 결과를 보이고 위치 간에 에너지 차이가 작았다. 따라서 $\sqrt{3}\text{-Ag}$ 표면에서는 흡착 분자 간 상호작용이 표면 나노구조 형성에 중요한 역할을 할 수 있음을 의미한다.

본 연구는 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2007-521-C00075).