

Ti-Polyaniline의 수소흡착 특성 연구

김태승¹, 김경준¹, 이지화¹, 조삼근²

¹서울대학교 화학생물공학부, ²경원대학교 화학과

심각한 환경오염의 주범이면서도 고갈에 직면한 화석연료를 대체할 새로운 에너지 저장체로서 수소는 친환경적인 꿈의 연료로 대두되고 있다. 그러나 수소는 비등점(20.28 K)이 매우 낮아 차량 연료로서 실용성을 가질 수 있는 5 kg(2,500 몰) 정도가 상온 상압에서 56,000 L, 상온 100기압에서도 560L의 큰 부피를 차지하므로 단위 부피당 에너지 밀도가 너무 낮다. 따라서 수소를 차량 연료로 사용하는 데에 있어서 고밀도 저장기술 개발이 수소 연료시대의 실현에 있어서 가장 어려운 문제이다. 따라서 표면적이 크고 가벼우며 저렴할 뿐만 아니라 나노 다공성 소재로 제작이 용이한 나노튜브나 고분자 소재는 좋은 후보 저장 물질로 여겨진다. 최근의 이론 연구결과들을 바탕으로 본 실험 연구에서는 초고진공 조건에서 Polyaniline (PANI) Emeraldine Base와 Ti이 원자 수준으로 분산 증착된 PANI에 대하여 각각 기체상 수소 분자의 흡착 성질을 고찰하였다. 순수한 PANI은 90 K까지의 낮은 온도에서도 수소를 전혀 흡착하지 않은 반면, Ti-PANI 소재에는 수소가 분해 및 분자 흡착하여, 200 - 400 K의 온도에서 순차적으로 수소 기체로 탈착하였다. Ti-PANI 간의 강한 결합 형성으로 Ti의 수소에 대한 반응성이 완화되어 수소 분자에 대한 반응성이 완화되어 분해를 통한 원자 흡착과 함께 분자 흡착도 가능해진 것으로 해석된다. Ti이 PANI에 원자 수준으로 분산된 Ti-PANI 시료에서만 낮은 온도에서 흡착된 수소가 탈착하고, 증착된 Ti이 PANI 상에서 확산되어 뭉치게 되면 200 - 400 K에서 탈착하는 수소의 흡착은 전혀 일어나지 않았다. 낮은 온도에서 탈착하는 수소의 분해 흡착과 함께 분자 흡착은 수소의 고밀도 저장 매질로서 Ti-Polymer 소재의 가능성을 보여 주었다.