

질소 도핑된 단층 그래핀을 이용한 고효율 수소 생산법 개발

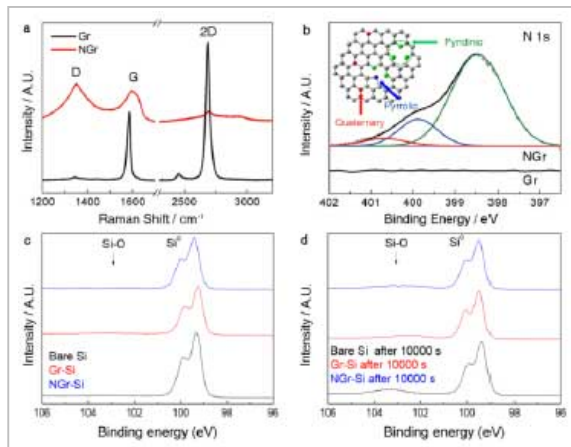
- 공저자 : 이주한(물성과학)
- 교신저자 : 홍병희, 남기태(서울대)교수

• Energy & Environmental Science / 2013. 9.

연구지원내용

광전기화학 효율을 보다 향상시키는 질소 도핑 시료의 XPS(X-ray Photoelectron Spectroscopy, X선 광전자 분광법) 분석을 통해 세 가지 화학적 상태의 질소 흡착 구조를 규명 하였음.

또한 광전기화학 셀을 물에서 사용할 경우 실리콘 표면의 산화가 진행되어 셀의 수명이 짧아지게 되는데, 그래핀이 가진 표면 보호효과로 인해 실리콘 표면의 산화를 지연시킬 수 있음을 XPS 분석을 통해 증명함. 이러한 분석 연구결과를 토대로 서울대학교 공동연구팀은 구리 위에서 합성된 단층 그래핀을 질소 플라즈마로 도핑 처리하면 백금과 유사한 촉매제로 사용가능하다는 것을 최초로 발견하였으며, 질소 도핑된 그래핀을 실리콘 촉매전극과 결합하여 광전기화학을 이용한 물 분해 반응에 적용하였을 때 최고 수준의 효율을 보일 수 있다는 것을 증명하였음.

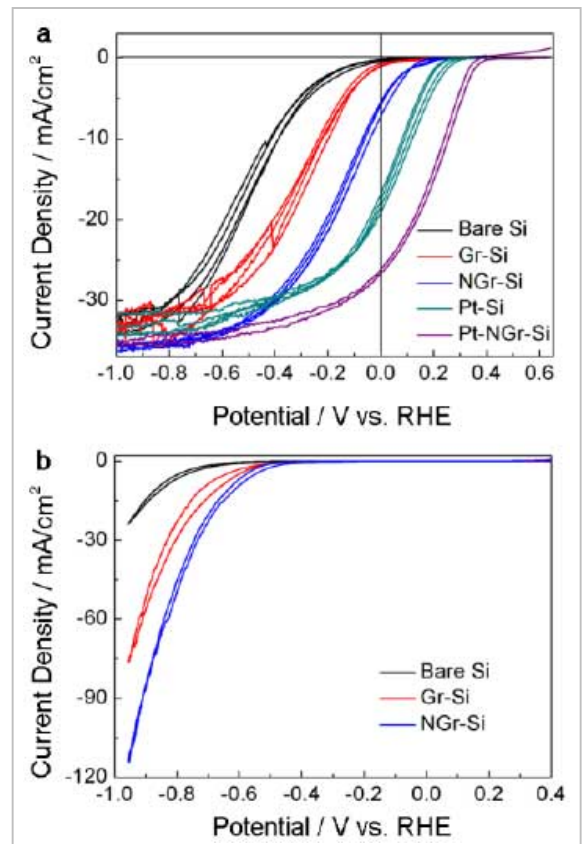


[그림 1] 그래핀과 질소 도핑된 그래핀의 (a) Raman 스펙트럼들과 (b) N 1s 고분해능 XPS 스펙트럼. (c,d) 대 시간 전류법 (chronoamperometry) 전후에 그래핀의 Si 기판 보호능력을 측정한 Si 2p 고분해능 XPS 스펙트럼들

기대효과

세계 최초로 그래핀을 촉매제로 사용하여 기존의 백금/실리콘 시스템을 대체할 만한 광전기화학 효율을 얻음으로써 저가의 고효율 촉매를 이용한 수소 대량 생산이 가능해짐.

기존에 사용되던 고가의 백금 촉매제를 대체하는 고성능 에너지 전환 시스템 상용화에 한 걸음 더 다가설 것으로 기대됨.



[그림 2] 그래핀 또는 백금을 적용한 실리콘 광음극의 (a)광전류 밀도-전위 그래프와 (b)어두운 환경에서의 분극 그래프.