

## 조절 가능한 산화된 흑린 나노 시트의 분자 수준 표면에서의 산화 환원 사이트 규명

- 공저자 : 김해진(환경·소재분석본부)
- 교신저자 : 박호석(성균관대학교)
- NATURE MATERIALS / 2018. 12. (DOI : 10.1038/s41563-018-0230-2)

### 연구지원내용

한국기초과학지원연구원(KBSI) 전자현미경연구부가 연구지원을 통해 높은 이론적 용량을 갖는 차세대 배터리 재료인 흑린 나노시트 인(phosphorus)의 위치에서 일어나는 독특한 표면 산화환원 분자 수준의 메커니즘을 규명함

산화된 흑린의 산화-환원 활성 부위는 비정질화된 헤테로 계면에 국한되어 가역적인 높은 의사 정전용량(pseudocapacitance)을 명백하게 제시함

연구진은 KBSI가 보유하고 있는 500 MHz 고체 NMR의 in situ 실험 방법과 전기 화학적 및 이론적 분석을 통해 표면 노출된 P 산화-환원 사이트의 표면 전자 구조 및 화학적 환경에서의 가역적 변화를 규명함

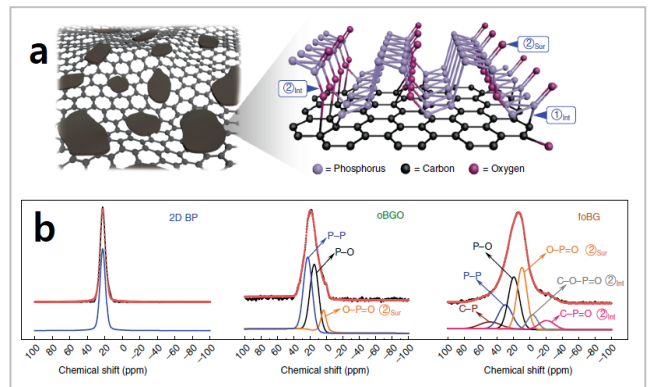
### 활용장비

500 MHz 고체상태 핵자기 공명 분광기  
500 MHz Solid State Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer

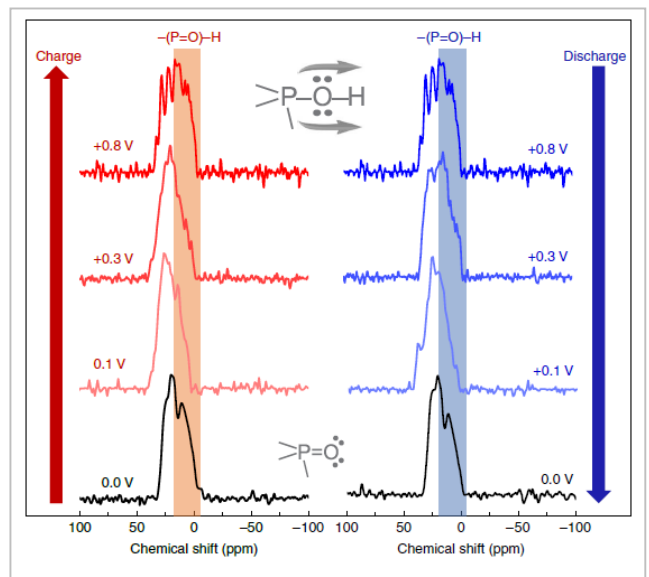


### 기대효과

표면에서 산화-환원된 활성 부위가 높은 용량 때문에 차세대 배터리 재료로 주목 받고 있는 흑린 (black phosphorus) 나노 시트에서의 차세대 전지 및 에너지 저장 재료의 본질적인 한계를 극복 할 수 있는 학문적 기초를 제공



[그림1] (a) 층간 강한 결합을 통하여 결합된 산화 그래핀과 흑린의 개략적인 모델, (b) 서로 다른 층간 결합에 따른 31P 고체 NMR 신호



[그림2] 가하는 전압에 따른 in situ 31P 고체 NMR의 신호 변화