

고성능 리튬 저장소재를 위한 그래핀 다이설파이드 구조체

유영근, 박수민, 배성준, 박종석, 남인호, 이종협[†]

서울대학교

(jyi@snu.ac.kr[†])

현재 상용화되고 있는 리튬 이온 배터리의 소재에는 인체에 잠재적인 독성을 일으킬 수 있는 다양한 전이금속들이 포함되어 있다. 이 연구에서는 이러한 점을 해결하기 위해 전이금속을 사용하지 않는 고용량의 전극물질 개발을 위한 전략으로써 그래핀과 유기물질의 복합체를 고려하였다. 물질 내의 전자와 리튬이온의 전도성, 고용량, 물질의 안정성등을 복합적으로 고려한 결과 그래핀의 층 사이에 방향족 고리를 포함하는 선형 유기분자를 화학적으로 연결하고, 연결시키는 작용기로서 다이설파이드 결합을 사용하여 최종적으로 그래핀 다이설파이드 구조체 (Graphene Sulfide Framework, GSF)를 개발하였다. GSF의 그래핀 층 사이에 연결되는 유기분자의 길이에 따른 전기화학적 성능을 비교하기 위해 다양한 유기분자들을 이용하여 각각의 GSF를 합성한 결과 유기분자의 종류에 따라서 용량과 율속특성 등에서 특징적인 전기화학적 성능을 나타내었고, 이는 충/방전 그래프의 분석과 전기화학 임피던스 측정등의 방법을 통해 리튬 이온의 저장 메커니즘이 율속에 따라서 다르게 나타난다는 것을 통하여 확인할 수 있었다. 이 연구에서 개발된 GSF는 전이금속이 존재하지 않으면서도 상온조건에서 높은 전기화학적 성능을 나타낼 수 있는 전극물질로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.