

Electrochemical Characteristics of Graphite/Silica Composite Anode Material Bonded by Polyvinylpyrrolidone

이수현, 이종대†

충북대학교

(jdlee@chung.ac.kr†)

고성능 배터리에 대한 수요가 증가함에 따라 높은 에너지 밀도와 긴 사이클 수명을 가지는 리튬이온전지를 개발 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 현재 상용화 된 흑연은 낮은 이론 용량으로 인해 고용량 배터리의 요구를 충족시킬 수 없다. 실리콘은 높은 이론 용량으로 고성능 배터리의 음극소재로서 주목받고 있다. 그러나 실리콘 음극소재는 사이클이 진행되는 동안 큰 부피 변화로 인해 구조적인 파괴가 일어나며, 낮은 사이클 안정성을 가진다. 실리콘의 체적 변화를 수용하고 완화시키는 것에 대한 연구로서 실리콘/탄소 복합 소재의 구조적인 측면에 대한 연구들이 진행되고 있다.

본 연구에서는 흑연 표면에 실리카를 반구형으로 성장시키는 방법을 통해 흑연/실리콘/피치 복합소재를 제조하였다. 흑연은 양친성 물질인 Polyvinylpyrrolidone으로 표면 처리하였으며, 에탄올 용매에서 실리콘 전구체인 TEOS와 NH₃를 이용하여 흑연 표면에 실리카를 성장시켰다. 인조흑연 표면에 성장된 실리카 코팅을 위해 석유계 피치를 사용하였으며, 마그네슘 열 환원법을 통해 실리카를 실리콘으로 환원하였다. 흑연/실리콘/피치 복합소재의 물리적 특성은 XRD, TGA와 SEM을 사용하여 분석하였으며, LiPF₆(EC:DMC:EMC=1:1:1 vol%)을 사용하여 전지를 제조한 후 충·방전 사이클, 순환전압전류, 임피던스 테스트 등을 통하여 리튬이차전지의 전기화학적 성능을 조사하였다.