

소량의 그래핀을 포함하는 실리콘/탄소 복합체의
고용량 리튬이차전지 음극소재로의
전기화학적 특성

채창주, 이정규*

동아대학교

(jkleee88@dau.ac.kr*)

실리콘은 원자 하나당 4.4개의 리튬 이온과 반응하여 $\text{Li}_{22}\text{Si}_{15}$ 합금상을 형성함으로써 $4200 \text{ mAh}\cdot\text{g}^{-1}$ 이라는 높은 이론용량을 가진다. 게다가 친환경적이고 지구상에 풍부하게 존재하며 작동전압이 $0.2\text{V vs Li}^+/\text{Li}$ 로 낮기 때문에 리튬 이차전지 음극소재로 매우 유망하다. 그러나 실리콘을 리튬 이차전지 음극으로 적용할 경우 리튬이 실리콘과 반응하여 합금을 형성할 때 400%에 달하는 부피팽창이 발생하며 전기전도도가 낮은 문제점을 가지고 있다. 이를 해결하기 위해 레조시놀-포름알데히드 겔 탄소와 실리콘의 복합체를 제조하는 방안을 시도하였다. 하지만 이러한 탄소 코팅에도 불구하고 여전히 충/방전 반복에 따른 사이클 용량의 감소가 발생하였다. 본 연구에서 실리콘과 탄소의 복합체 제조 시 표면적이 넓고, 기계적 물성이 우수하며 전기 전도도가 높은 그래핀을 졸-겔 복합체 제조 단계에서 소량 첨가하였다. 그 결과 실리콘/탄소 복합체 전극이 부피팽창에 의해 붕괴되더라도 복합체 내부에 고르게 분산된 그래핀에 의한 전도성 네트워크가 유지되어 사이클 안정성이 획기적으로 개선되는 결과를 보였다.