

고용량 리튬이차전지의 음극물질로서 카본/실리콘 복합체의 충방전 특성 및 전기화학적 평가

오경옥, 김명수*

명지대학교

(ms8357@hotmail.com*)

탄소계열의 재료는 현재 리튬이온 배터리의 음극 물질로서 널리 사용이 되고 있으며, LiC₆형성에 의한 이론적 용량은 무게당 372 mAh/g과 체적당 용량 818mAh/cm³ 이라는 제한된 용량에 의해 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제점을 해결하고자 카본계 물질에 금속을 첨가함으로써 용량을 증가시키는 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중 Si는 Li과의 반응 전위가 낮고 Si 1몰당 4.4몰의 Li을 삽입시킬 수 있어 4200 mAh/g, 9320 mAh/cm³의 큰 중량 및 부피당 가역용량을 지니고 있다. 그러나 Si 분말은 취약 (brittle)하기 때문에 리튬 이온 삽입/탈리시 부피 팽창으로 입자가 깨져 Si 입자와 전류 집전체와의 전기적 접촉 저하에 따른 사이클 특성이 저하되는 문제점이 있다.

본 연구에서는 열처리를 통하여 pitch의 내부에 나노크기의 Si을 함침시킴으로서 Si이 가지고 있는 문제점인 부피 팽창에 의한 입자의 파괴를 pitch 내부의 free volume에 의하여 최소화 시켜 전류 집전체와의 전기적 접촉 저하를 예방 하고자하였다. 사용된 전지는 파우치형 half cell을 사용하였으며 수분이 1 ppm 이하로 제어된 glove box에서 cell을 조립하였으며 30°C로 유지되는 dry oven기에서 충·방전 테스트를 진행하였다. Pitch : Si 의 함량 3 : 1을 1000°C에서 열처리를 한 물질 30 wt.%, 흑연 55.5 wt.%을 음극활물질로 사용하였을 시 초기 방전 용량은 605 mAh/g, 20 cycle후 500 mAh/g을 얻을수 있었다.