

TEM과 AFM을 이용한 리튬 이온 전지의 흑연 음극 필름 형성 반응의 해석

이유신, 정순기*, Yasutoshi Iriyama¹, Takeshi Abe¹,
Zempachi Ogumi¹

순천향대학교; ¹Kyoto University
(hamin611@sch.ac.kr*)

화학적 에너지를 전기적 에너지로 변환하는 고성능 전기화학 디바이스인 리튬이온 이차전지의 음극 표면에는 Solid Electrolyte Interface(SEI)로 불리는 필름이 충전초기에 형성되어 이후의 충방전과정에 있어서의 에너지 변환 효율에 큰 영향을 끼치는 것으로 인식되고 있다. 따라서 고효율 리튬이온 이차전지의 설계를 위하여 SEI의 성질을 이해하는 것은 매우 중요하다. 본 연구에서는, SEI의 물리화학적 성질을 이해하는 것을 목적으로, TEM과 AFM을 주된 분석 수단으로 이용하여 전해질에 존재하는 음이온과 EC에 혼합되는 공용매의 SEI 형성 반응에 미치는 영향에 관하여 주목하였다.

TEM 분석은 Cu 그리드에 천연흑연(NG-7)을 코팅한 전극을 충방전한 후, 글러브박스내에서 셀을 분해하고 얻어진 전극을 밀폐용 TEM 시료홀더를 이용하여 Ar 분위기가 유지된 상태로 TEM 장치로 옮겨 이루어졌다. AFM 분석에서는 고배향성열분해 흑연전극을 모델 전극으로 이용하여 흑연내부로 리튬이 삽입/탈리되는 전극반응 과정중에 있어서의 SEI 형성 과정을 in-situ 관찰하였다.

흑연음극 표면에 생성된 SEI의 특성은 전해질의 음이온과 공용매의 영향을 받았다. 음이온의 종류에 따라 형상이 다른 SEI가 흑연 전극상에 형성됨을 확인하였고, DEC와 DMC의 공용매에 의해 두껍고 다공성인 SEI가 형성됨을 확인하였다.