다양한 공정 변수에 따른 Ni-rich NCM의 잔존 리튬화합물 제거 연구

박재윤, 박동준, 이창우, 김점수†
동아대학교
(JSenergy@dau.ac.kr†)

리튬이온전지(Li-ion battery, LIB)는 높은 에너지밀도 구현이 가능한 장점으로 인해 스마트폰을 포함한 소형 전자기기 뿐 아니라 중대형 xEV(HEV, PHEV, BEV)로 적용 범위가 확대되고 있다. EV에 적합한 소재로 거론되는 Ni-rich NCM은 삼원계(NCM) 전이금속 Ni-Co-Mn 중 Ni 함량($Ni \geq 0.6$)에 비례하여 동일 작동전압 영역에서 가역용량이 증가하여 에너지 밀도를 향상시키는 장점이 있다. Ni-rich NCM은 합성 공정에서 발생하는 양이온 혼합을 억제하기 위해 Li 원료를 과량으로 첨가하게 된다. 소성 후 반응에 참여하지 못한 잔존 리튬이 산화물 형태로 활물질 표면에 남게 되고 대기 중에서는 리튬산화물이 안정하지 않기 때문에 LiOH, Li2CO3 형태의 리튬화합물로 바뀌어 존재하는 현상이 발생한다. 바뀐 형태의 잔존 리튬화합물은 표면의 강 염기성으로 인한 전극제조 공정시 슬러리 겔화, 전지 내부에서의 분해 기체의 생성은 셀 성능 저하의 원인을 제공한다.
본 연구에서는 양극에 부정적인 영향을 주는 활물질 표면의 잔존 리튬화합물 제거를 목적으로 기존에 보고하였던 교반시간, 고형분 비율, 용매종류 외에 추가적으로 교반속도, 공정 온도 등의 공정 변수에 따른 잔존 리튬화합물 제거 효과를 확인하였다. 다양한 공정변수에 따른 잔존 리튬화합물의 제거 정도와 제거공정 후 양극 활물질의 구조적 및 전기화학적 변화 유무에 대한 연구결과를 보고하고자 한다.