

고전압 양극을 위한 알루미늄 집전체의 부식 메커니즘의 이해

이지혜, 윤태호[†], 윤은정

영남대학교

(tyoon@yu.ac.kr[†])

최근 리튬 2차전지에 대한 수요가 증가하면서 배터리의 에너지 및 전력 밀도를 개선하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 배터리의 에너지/출력 밀도를 개선하기 위해서 효과적인 접근법 중 하나는 에너지/출력 밀도를 결정하는 중요한 요소인 배터리의 작동 전압을 개선하는 것이다. 흑연 음극의 작동 전위는 리튬의 standard switching power에 근접해 조절이 어렵다. 결과적으로 배터리의 작동 전압은 양극의 전위에 의해 결정되기 때문에 고전압 양극을 적용하기 위한 연구가 활발히 진행된 것이다.

고압 음극의 용량 저하는 활성물질 입자 균열, 전해질 산화에 의한 표면 저항성 증가, HF 발생 등이 주요 원인으로 지목됐다. LiPF₆가 함유된 전해질에서 Al 표면에 AlF₃ 층이 형성되면 부식이 상당히 방지된다는 사실이 알려져 있다. 하지만 AlF₃ 층이 존재함에도 장시간 충전·방전이나 고압·고온 환경에서는 Al부식을 막을 수 없는 것으로 알려져 배터리 성능에 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다.

본 연구에서는 LiPF₆가 포함된 전해질의 Al 부식을 비교하였으며, 고전압 양극물질인 LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O₄를 배터리에 적용하였을 때, 집전체의 부식현상과 결과를 확인하였으며, 고온에서 거동을 분석하였다. XPS와 ICP data를 기반으로 부식 메커니즘 파악하고 Graphene Oxide를 Al 표면 전체에 코팅해 고온에서 부식 방지 및 성능 향상에 미치는 영향을 비교하였다.