

The effect of Quercetin on $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ positive electrode as an electrolyte additive in Li-ion secondary batteries

김성경, 김명호¹, 김명준¹, 김재정^{1†}
 서울대학교; ¹서울대학교 화학생물공학부
 (jjkimm@snu.ac.kr[†])

리튬 이차전지는 다른 전지에 비해 높은 에너지 밀도를 가지는 장점이 있어 빠르게 보급되었지만 계속해서 증가하는 에너지 수요에 맞추기 위해 지속적인 연구가 진행되고 있다. 이 중 전지의 작동 전위를 높여 에너지 밀도를 높이고자 OLO, LiNiPO_4 , LiCoPO_4 , $\text{LiNi}_x\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ ($0 \leq x \leq 0.5$) 등의 여러가지 양극 활물질이 검토되었다. 특히 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ 는 현세대의 양극 활물질 LiCoO_2 보다 높은 전위인 4.7 V (vs. Li/Li^+) 부근에서 작동하고 사이클 특성이 좋은 장점이 있어, 유망한 차세대 양극 활물질이라 할 수 있다. 하지만, 고전위에서 충·방전이 진행되기 때문에 전해질의 산화 분해에 의한 SEI 형성이 불가피하다. 이때 SEI가 치밀하지 않으면 전해질의 지속적인 분해로 인해 Li^+ 이온이 계속해서 소모되고 전극의 분극도가 증가하여 전지 성능의 급격한 퇴화를 초래하게 된다. 본 실험에서는 SEI의 성질 향상을 위해 천연 항산화제의 일종인 Quercetin을 전해액의 첨가제로 사용하여 전지 성능의 퇴화를 완화하였다. Quercetin을 첨가한 전지는 충·방전시 낮은 분극도를 나타내었으며, 200회의 충·방전 후 더 높은 용량 유지율을 보이고 낮은 임피던스를 가지는 것을 확인할 수 있었다.