

하나로양자과학연구소
 하나로이용연구단
 중성자과학부
 김형섭 박사

이차전지의 수명을 향상시킬 수 있는 리튬이차전지용 양극활물질

특별한 첨가제 없이 한 번의 합성 공정으로 기존 공정 설계를 이용해 나노 규모 결함(기공) 발생을 최소화하고 성능 열화 문제를 해결한 리튬이차전지용 양극 활물질 합성 기술

Key Word

리튬이차전지, 양극활물질

기술완성단계(TRL)

실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가(4단계)

기술배경

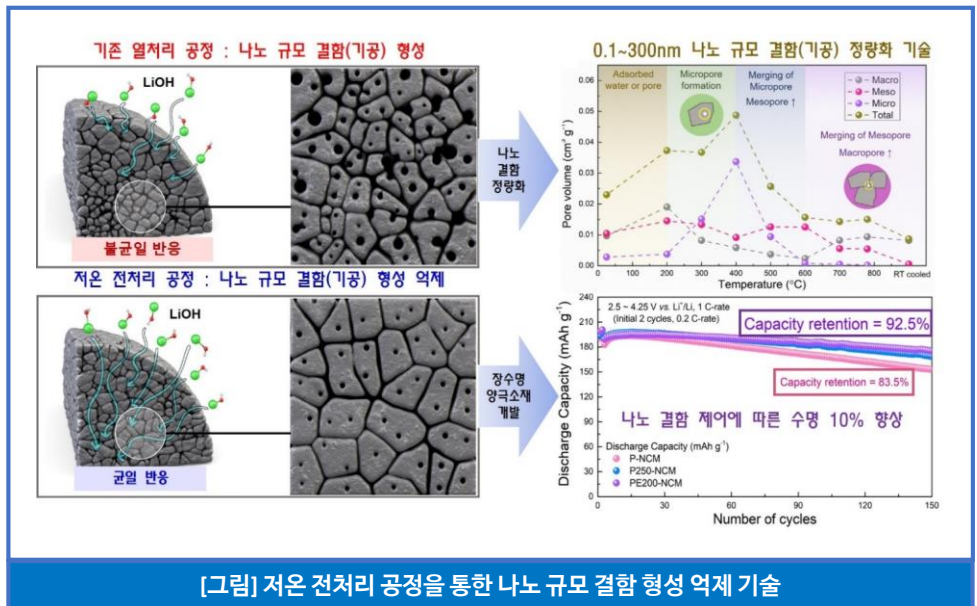
■ 양극 활물질의 상용화를 위한 개선 기술 필요

- 리튬이차전지는 높은 에너지 밀도와 전압으로 최근 전기 자동차 수요 증가에 따라 배터리의 용량과 전압을 결정하는 양극 활물질의 중요성이 대두되고 있음
- 기존 하이니켈계 양극 활물질은 원자-나노 단위의 구조적인 안정성의 한계가 있어 상용화하는데 제한이 있음

기술내용 및 특장점

■ 미세 균열에 의한 리튬이차전지의 성능 열화 문제 해결

- 하이니켈계 양극활물질의 단점인 원자 및 나노 규모의 결함(기공)을 정량화하고 이를 제어할 수 있는 전처리 및 합성기술을 통해 성능 열화 문제를 해결함
- 특별한 첨가제 없이 한 번의 합성 공정으로 기존 공정 설계를 그대로 이용해 기존보다 향상된 성능의 양극 활물질 합성이 가능함



[그림] 저온 전처리 공정을 통한 나노 규모 결함 형성 억제 기술

기술 경쟁력

기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> 리튬이차전지의 양극 활물질은 주로 층상계 리튬 전이금속 산화물이 사용되며 현재 가장 용량이 높은 양극 활물질 소재는 LiMO_2와 하이니켈계 층상형 양극소재임 Ni^{3+}의 불안정성으로 소재 합성에 어려움이 있으며 기존 합성 공정에서 산소 발생 및 양이온 혼합과 같은 원자 규모의 결함이 발생하는 문제가 있음 원자 규모의 결함은 나노 단위 결함으로 이어질 수 있으며 그 결함은 수명 특성 열화의 원인이 됨 	<ul style="list-style-type: none"> 소각 산란 분석을 통해 나노 단위 결함을 정량화 하고 이를 제어하여 기존 이차입자에서 발생하는 수명 성능열화 문제를 해결함 $\text{M}(\text{OH})_2$와 LiOH, $\text{LiOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$를 분해 온도 범위 200~400°C까지 1차 소결 전처리 후 기존과 동일한 2차 소결 합성과 Eutectic 합성 공정을 통해 낮은 온도에서 나노 결함을 최소화하는 합성 기술 특별한 첨가제 없이 한 번의 합성 공정으로 합성할 수 있어 기존 공정 설계를 이용해 향상된 양극 활물질을 합성함

기술 적용분야

기술수요처	적용처
차량용 전자부품 제조 업체	차량용 리튬이차전지
전기전자 산업체	리튬이차전지 소재
화공 정밀화학 산업체	전자화합물 및 이차전지 소재

기술이전 내용

- 양극 활물질 합성 방법을 통한 나노 결함 최소화 기술
- 소각 산란 분석을 통한 나노 결함 정량 및 전처리 기법을 통한 나노 결함 제어된 양극 활물질 제조 공정

관련지재권 현황

No.	특허번호	발명의 명칭	상태
1	10-2023-0072806	양극활물질 및 이를 포함하는 리튬 이차전지	출원

기술이전 내용

- 기술이전 문의는 한국원자력연구원 기술사업화팀으로 문의 부탁드립니다.
- 기술사업화팀 김종훈 선임 || 042-868-8633 || kimjh12@kaeri.re.kr
- 하나로양자과학연구소 하나로이용연구단 중성자과학부 김형섭박사 || 042-868-4434 || hyungsubkim@kaeri.re.kr