

고용량·고안정성 구현이 가능한 트리пти센계 퀴논 기반 차세대 이차전지 유기 전극 활물질

연구책임자

안병관 교수

가톨릭대학교 화학과

기술활용영역 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류	세분류
이차전지 소재	전극 활물질	유기계 양극재	트리пти센계 퀴논 복합소재

기술개요 및 개발배경

- 기존 전이금속계 양극재의 고가 원료, 중금속 사용, 환경부담 문제 대응 필요
- 기존 퀴논계 유기 활물질의 전해질 용해성, 승화성, 실제 전극 안정성 한계 개선 필요
- 친환경·고용량 전극소재 확보를 위한 유기계 활물질 구조 설계 필요

Q Core Keyword

#유기 양극재 #트리пти센 #퀴논 #고용량
#용해 저항성 #친환경 소재

기술내용 및 대표이미지

- 3차원 입티센 구조에 산화환원 활성 퀴논 기능단을 도입한 이차전지용 전극 활물질
- TT 전극 기준 초기 방전용량 387 mAh/g, 에너지밀도 1,032 Wh/kg 수준의 고용량 성능 확인
- 전압 프로파일 및 dQ/dV 분석을 통한 다전자 산화환원 반응 특성 확인

Triptycene-based Quinone Derivatives

p-benzoquinone:
smallest electrode-active unit



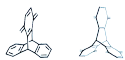
Readily soluble &
Sublimable @ r.t.
(b.p. pressure = 0.1 mmHg @ r.t.)
cf. vapor pressure of naphthalene = 0.03 mmHg

BQ

MW 108.1

436 mAh/g

Target Molecules:
Triptycene Structure



TM

MW 284.31

189 mAh/g

TT

MW 344.28

467 mAh/g

Low Solubility
Stable Anionic State
Fast kinetics

기술 한계점 VS 개선점

[기존기술한계점]

- 파라-벤조퀴논계 활물질의 전해질 용해도 및 승화성으로 실제 전극 적용 곤란
- 분자량 증가 방식의 안정화 접근에 따른 이론용량 저하 문제



[개발기술개선점]

- 트리пти센 3차원 구조 기반 용해 저항성 및 열적 안정성 개선
- 퀴논 기능단의 다전자 산화환원 반응 기반 고용량 유지 가능

관련시장동향

- 국내 리튬이온 배터리 양극재 시장은 2023년 7.4억 달러에서 2030년 31억 달러까지 7년간 CAGR 22.7% 성장 전망
- 정부의 이차전지 표준·차세대 배터리 산업기반 강화에 따른 소재 국산화 기회 확대
- 전기차·ESS용 고용량 배터리 수요 확대에 따른 차세대 전극소재 후보군 검토 증가



<Grand View Research>

Business Idea / 응용·적용분야

- 산업분야 : 이차전지, 전기차, ESS, 모바일 전원, 차세대 배터리 소재
- 관련시장 : 양극재, 전극소재, 배터리 소재 국산화, 친환경 전지소재
- 적용제품 : 전기차 배터리팩, ESS 배터리 모듈, 고용량 리튬이온전지



사업화 제안 포인트

- 기존 양극재-전극 제조기업 대상 유기계 고용량 활물질 라이선싱 및 공동 스케일업 가능
- 합성 최적화 → 탄소 복합화 → 전극공정 적용 → 셀 제조사 성능검증 → 소재 공급 모델 전개

기술성숙도



TRL 4단계 : 실험실 합성, 코인셀 제작, 충방전 성능평가 및 100사이클 유지율 검증 자료 존재

관련문서 / IP Portfolio

No	발명의 명칭	출원번호	출원일자	등록번호	등록일자
1	이차 전지용 전극 활물질 및 이를 포함하는 이차 전지	10-2018-0046281	2018.04.20	10-2093998	2020.03.20