

수계아연이온전지

2021.07.27 [유기나노공학과 안희준](#) 교수팀 참여한 공동연구팀이 안전하게 30초만에 완충되는 이차전지 양극소재로 '수계아연 이온전지'를 개발했다.

- <뉴스H> 2021.07.23 [안희준 교수팀, 안전하게 30초만에 완충되는 이차전지 양극소재 개발](#)

□

목차

- [1 주요 발표 내용](#)
- [2 연구 개요](#)
 - [2.1 연구의 필요성](#)
 - [2.2 연구 내용](#)
 - [2.3 기대 효과](#)
- [3 그림 설명](#)

주요 발표 내용

- 수계아연 이온전지는 물()을 전해질로 사용해 폭발위험이 없어 신체에 착용할 수 있는 안전한 차세대 전지로 평가 받는다.
- 이번 연구는 재료과학 분야 세계적 학술지 「Advanced Functional Materials」 (IF=18.808)의 6월호 표지논문으로도 게재됐다.

연구 개요

- 논문명: Controlling Vanadate Nanofiber Interlayer via Intercalation with Conducting Polymers: Cathode Material Design for Rechargeable Aqueous Zinc Ion Batteries
- 저널명 : Advanced Functional Materials

연구의 필요성

현재 전기차 등 대부분의 에너지저장 매체는 에너지변환 효율이 좋은 리튬이온전지를 사용하고 있다. 하지만 최근 리튬 수요가 급증하며 가격이 급등하고, 화재·폭발·유독성 등의 안전문제가 단점으로 지적받고 있다. 이에 따라 폭발·화재 위험이 없고 저장용량이 크며 충전속도와 수명 및 안전성을 높인 ‘수계아연 이온전지’의 개발이 진행됐다. 하지만 수계아연 이온전지의 양극소재로 사용되는 ‘바나듐 산화물’의 낮은 전기전도도와 수명 및 안정성 저하 그리고 복잡한 합성공정 등이 단점으로 지적받았다.

연구 내용

- 교수팀은 이런 단점을 개선하고자 초음파 화학기술로 바나듐 산화물의 ‘폴리옥소메탈레이트 반응(Polyoxometalate reaction)’을 유도, 전기전도도가 높은 바나듐 산염 나노섬유를 개발했다.또 이렇게

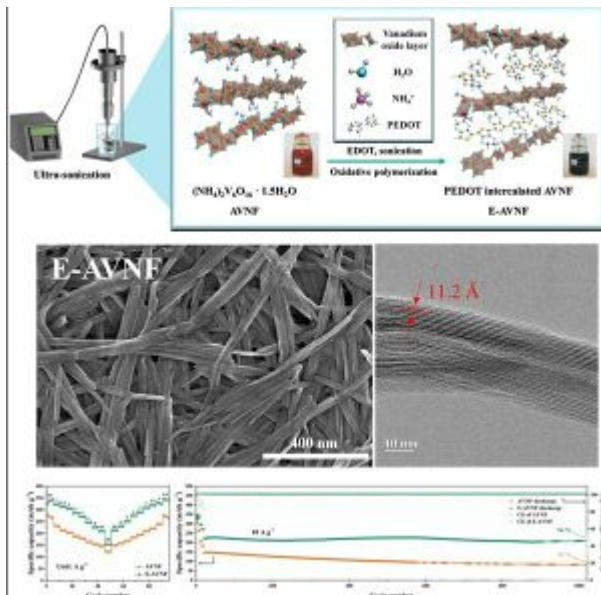
개발된 나노섬유에 전도성 고분자의 단량체(monomer)를 삽입, 무기물 결정격자 내부에서 층간 내 중합반응(Interlayer polymerization reaction)을 통해 복합화 하는 세계 최초의 기술 개발에 성공했다.

- 개발된 섬유형 나노 복합체는 결정 면() 사이에 삽입된 전도성 고분자에 의해 높은 전기전도도를 가지며, 1000번의 충·방전에서 94%의 우수한 용량을 유지했다. 또 전도성 고분자 삽입에 의해 넓어진 바나듐 산염 나노섬유의 결정격자 간 거리는 충·방전 과정에서 전해질 이온의 빠른 탈·삽입을 용이하게 해 수계아연 이온 전지를 30초 이내에 완전 충전할 수 있게 됐다.
- 이번 연구는 유기나노공학과 안희준 교수 외 나노과학기술연구소 이세훈 박사와 박창용 박사과정, 김지창 석사가 주도하고, KIST(한국과학기술연구원) 김형석 박사와 정경윤 박사 등이 공동으로 참여했다.

기대 효과

수계아연 이온전지는 전기화학적 성능뿐 아니라 소재의 유연성과 전지의 안전성이 높아 향후 유연성과 안정성을 동시에 필요로 하는 웨어러블 전자기기에 폭넓게 활용될 것으로 기대 받는다.

그림 설명



수계아연 이온전지 개발

전도성 고분자가 층간 삽입된 바나듐 산염 나노섬유 복합체의 합성 과정 모식도. 복합체의 주사전자현미경, 투과전자현미경 이미지와 이를 수계 아연 전지 양극 소재로 적용한 전기화학적 결과.