//hyu.wiki/%EB%B0%A9%EC%A7%84%ED%98%B8

방진호

대학원 바이오나노학과 교수이자 ERICA 과학기술융합대학 화학분자공학과 교수이다.

□

목차

- 1 교내동정
- 2 연구실적
  - 2.1 연구 실적
    - 2.1.1 차세대 코발트 프리 배터리 수명 저하 원인 규명(2026.06)[1]
    - 2.1.2 고용량 및 열적 안정성을 구현하는 산화탄소구조 개발(2019.05)[2]
    - 2.1.3 은 나노입자로 태양전지를 구동하다(이달의연구자 2019.05)[3]
    - 2.1.4 은 나노입자 태양전지 안정성 및 효율 향상 기술 개발(2019.04)[4]
    - 2.1.5 리튬이온 이차전지 전극소재 합성기술 개발(2018.06) [6]
- 3 수상
- 4 관련 기사
- 5 각주

교내동정

- 2019.05 이달의연구자 선정

연구실적

연구 실적

차세대 코발트 프리 배터리 수명 저하 원인 규명(2026.06)[1]

- 방진호 교수 연구팀은 차세대 배터리 소재로 주목받는 '코발트 프리 하이 니켈 코어/쉘 양극재'의 표면 불안정성을 유발하는 근본 원인을 규명하고, 이를 극복할 수 있는 공정 전략을 개발했다.
- 연구팀은 성능 저하의 결정적 원인이 합성 초기 단계에서 발생하는 '수산화물 전구체의 공기 노출'에 있음을 밝혔다. 전구체가 산소가 풍부한 대기에 노출될 때 자발적인 표면 망간 산화가 발생하고, 소성 과정에서 얀-텔러 왜곡(Jahn-Teller distortion)을 유도해 산소 결함이 풍부한 불안정한 표면층을 형성한다는 것이다.
- 이렇게 변형된 표면 구조는 전해액의 화학적 분해를 가속화하고 망간 용출을 유발하며, 음극 성능까지 저하시키는 연쇄 반응을 일으키는 것으로 나타났다. 연구팀은 니켈 함량이 95% 이상인 시스템에서 이러한 표면 붕괴가 1,000회 충방전 동안의 용량 저하 속도를 2배 가속화한다는 사실을 입증했다.
- 연구팀은 결함을 차단하기 위한 해결책으로 소성 과정에서 리튬 함량을 기존보다 10% 초과 상태로 합성하는 '리튬 보상 전략'을 제시했다. 이 방법을 적용하면 결함성 스피넬 상의 형성이 억제되고 망간-산소 간 결합력이 복원되어 90% 이상의 용량 유지율과 높은 전기화학적 안정성을 확보할 수 있다.

- 본 연구는 과학기술정보통신부와 교육부가 지원하는 한국연구재단 사업의 지원을 받아 수행됐으며, 연구 결과는 학술지 『Energy & Environmental Science』에 2026년 5월 13일 온라인 게재됐다.
- 해당 논문 「Precursor-driven Jahn-Teller distortion as a hidden origin of surface instability in Mn-stabilized Ni-rich cathodes」에는 한양대 ERICA 심진하 석박통합과정생이 제1저자로, 유영걸 석사과정생과 최유빈 석사과정생이 공동저자로, 방진호 교수가 교신저자로 참여했다.

고용량 및 열적 안정성을 구현하는 산화탄소구조 개발(2019.05)[2]

1. 전기차 등의 배터리 보완재로써 시동· 급정거·급가속 등 순간적인 고출력에너지 방출과 저장에 사용되는 '슈퍼커패시터(supercapacitor)'의 용량을 크게 향상시키는 원천기술을 확보했다.
2. 방 교수팀이 개발한 새로운 산화탄소전극 물질은 슈퍼커패시터의 충·방전 용량을 높이는 것 외에 안정적이며 공정이 간단하다는 장점이 있어 향후 슈퍼커패시터의 대량 생산과 상용화에 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

은 나노입자로 태양전지를 구동하다(이달의연구자 2019.05)[3]

1. 방 교수가 은 나노입자를 통해 태양전지를 구동하는 법을 발견했다. 방 교수의 이번 연구는 광전환 효율(태양에너지를 전기 에너지로 바꾸는 효율)이 낮아 실험 소재로 잘 사용되지 않는 은을 사용했다는 데에 의의가 있다.
2. 이 기사 및 연구의 내용은 아래 2019.04 기사와 연결된다.

은 나노입자 태양전지 안정성 및 효율 향상 기술 개발(2019.04)[4]

1. 방 교수팀이 은 나노입자를 이용한 태양전지의 안정성을 확보하고 광전환 효율도 획기적으로 끌어올렸다. 광전환 효율은 입사되는 태양광 에너지와 태양전지에서 출력되는 전기 에너지의 비율을 말한다.
2. 은 나노입자의 표면에서 은(Ag)과 황(S)의 복합체가 응집되도록 유도하는 합성법을 개발해 은 나노입자의 단점을 극복했다. 태양전지의 광전환 효율을 2배 끌어올리고, 안정적으로 구동되는 시간을 수십 배 향상시켰다. 은 나노입자가 복합체에 둘러싸이면서 안정성이 대폭 향상되고, 은 나노입자의 표면에서 중심부를 향한 전자의 이동이 용이해져서 여기 전자 수명도 크게 높아질 수 있었다.
3. “pH(용액 농도)를 조절해서 리간드(Ligand)를 은 나노입자 주위에 둘러싸도록 합니다. 그러면 보호막이 형성돼 은 나노입자의 안정성을 높일 수 있죠.” [5]

리튬이온 이차전지 전극소재 합성기술 개발(2018.06) [6]

1. 방진호 바이오나노학과 교수가 새로운 개념의 리튬이온 이차전지의 전극소재 합성기술을 개발했다. 새로운 합성법은 벌크 산화물에 순차적으로 열( )을 가해 나노구조 산화물로 변환시키는 ‘하향식 나노구조화’ 원천기술이다.
2. 전극소재를 만드는 비용이 기존보다 저렴해 중·대형 이차전지의 상용화에 기여할 수 있다고 평가받는다.
3. 전극소재를 만드는 비용이 기존보다 저렴해 중·대형 이차전지의 상용화에 기여할 수 있다고 평가받는다.

수상

- 2021, 제1회 경기도 과학기술인상

관련 기사

- <뉴스H> 2026.07.06 수소와 배터리 잇는 미래 에너지 기술… 방진호 교수의 연구 이야기

각주

1. ↑ <뉴스H> 2026.06.09 [기사URL 방진호 교수팀, 차세대 코발트 프리 배터리 수명 저하 원인 최초 규명]
2. ↑ <뉴스H> 2019.05.30 방진호 교수, 에너지 저장 장치용 탄소전극소재 표면 개질의 비밀 풀다
3. ↑ <뉴스H> 2019.05.14 방진호 교수, 은 나노입자로 태양전지를 구동하다
4. ↑ <뉴스H> 2019.04.03 방진호 교수, 은 나노입자 태양전지 안정성 및 효율 향상 기술 개발
5. ↑ 사랑한대매거진249-이달의 연구자 인터뷰
6. ↑ <뉴스H> 2018.06.11 리튬이온 이차전지 전극소재 합성기술 개발