

전기화학 에너지 시스템 연구실

Electrochemical Energy
Systems Laboratory



엄광섭
교수

keom@gist.ac.kr

062-715-2313

[https://sites.google.com/
view/gjsteesl](https://sites.google.com/view/gjsteesl)

Education

- 2010** Ph.D., in Materials Science and Engineering, KAIST
- 2006** M. S., in Materials Science and Engineering, KAIST
- 2005** B. S., in Materials Science and Engineering, KAIST

Experience

- 2019 ~** Associate Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST
- 2016 ~ 2019** Assistant Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST
- 2013 ~ 2016** Post-doctoral Fellow, Chemical & Biomolecular Engineering, Georgia Tech, USA
- 2010 ~ 2012** Post-doctor, Fuel Cell Research Center, KIST

연구실 소개

현재 모든 에너지 기술 연구는 고출력, 고에너지 밀도, 장수명, 저가형 에너지 전환 및 저장 시스템 개발에 집중하고 있다. 그럼에도 불구하고, 경제적인 측면에서 현재의 화석연료시스템을 대체할만한 큰 연구적 진보는 거의 없었다. 지속적으로 고성능 저가 대체 소재를 찾고 성공적으로 에너지 시스템의 내구성을 향상시킴으로써 수명 향상과 가격절감을 통하여 미래 에너지 시스템의 상용화를 촉진시킬 수 있다. 특히, 연료전지와 배터리와 같은 에너지 전환 및 저장 시스템은 전기화학적으로 구동이 되는데, 작동 중의 성능 감소 원인은 전기화학적 메커니즘으로 규명 가능하다. 따라서, 전기화학 에너지 시스템의 내구성의 향상을 위해서는 시스템의 전기화학적 구동 원리를 정확히 이해하고 작동 및 외부 환경에 따른 적절한 성능 감소 방지 기술 개발이 필요하다. 본 연구 그룹 (EESL)에서는 다양한 미래 에너지 시스템의 전기화학적 성능 감소 메커니즘을 규명하고, 이를 통하여 우수한 성능 및 장기 안정성을 갖춘 진보된 고성능/고수명 미래 청정 에너지 소재 및 시스템 개발 연구에 주력한다.

Research Field

- 1) 선진 리튬이온전지 및 차세대 에너지 저장 소재 및 시스템 개발(리튬/소듐-황, 리튬-공기전지 등)
- 2) 자동차 및 발전용 고안정성 고분자전해질 연료전지 (PEMFC) 소재 및 시스템 개발
- 3) 고성능 슈퍼커패시터 소재 및 소자 개발

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 전기화학적 in situ 표면처리 기술을 활용한 황 기반 고용량 배터리의 안정성 향상법 개발, LG화학, 2019-2021
- 고에너지밀도 리튬-황 전지용 전극 집전체/소재 개발 및 풀셀 전지 성능 감소 원인 규명을 통한 고안정화 연구, 한국연구재단, 2021-2024
- 고성능 리튬 금속 음극용 리튬 메탈 담지체 개발, 현대자동차, 2020-2023
- 건물용 PEMFC용 고성능, 장수명 막전극접합체(MEA) 개발, 한국에너지기술평가원, 2021-2025
- 바나듐 산화물 양극재를 이용한 고출력·고에너지 밀도를 갖는 Li-metal 배터리 셀 개발, 현대자동차, 2023-2025

주요논문 (대표실적)

- Construction of Hierarchical Surface on Carbon Fiber Paper for Lithium Metal Batteries with Superior Stability, *Advanced Energy Materials*, 13, (2023), 2203770
- Reconstruction of a surficial P-rich layer on Ni-P electrocatalysts for efficient hydrogen evolution applicable over wide pH ranges, *Chemical Engineering Journal*, 457, (2023) 141138
- Identification of electrode degradation by carbon corrosion in polymer electrolyte membrane fuel cells using the distribution of relaxation time analysis, *Electrochimica Acta* 414 (2022) 140219
- Realizing superior energy in a full-cell LIB employing a Li-metal anode via the rational design of a Cu-scaffold host structure with an extremely high porosity, *Energy Storage Materials* 36, 326-332 (2021)
- Overcoming the Unfavorable Kinetics of Na3V2(PO4)2F3//SnPx Full-cell Sodium-ion Batteries for High Specific Energy and Energy Efficiency, *Advanced Functional Materials*, 30, 2003086 (2020)
- In Batteria Electrochemical Polymerization to Form a Protective Conducting Layer on Se/C Cathodes for High-Performance Li-Se Batteries, *Advanced Functional Materials*, 30, 2000028 (2020)

주요논문 (대표실적)

- Accelerated testing method for life prediction of fuel cell, Patent registered: 10-2166815 (2020.10.12)
- 황화주석-인화주석 합금 제조방법 및 이에 의해 제조된 황화주석-인화주석 합금, Patent registered: 10-2158615 (2020-09-16)
- 인시츄(in-situ) 중합된 전도성 고분자층을 함유하는 리튬-칼코겐 이차전지의 제조방법 및 이로부터 제조된 리튬-칼코겐 이차전지, Patent registered: 10-2150999 (2020-08-27)
- (LG 화학 공동 출원)리튬-황 이차전지용 양극 및 이를 포함하는 리튬-황 이차전지, Patent applied: 2020-0137322 (2020-10-22)
- (현대자동차 공동출원), 리튬이차전지용 전극 활물질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬이차전지, Patent applied: 2020-0112794 (2020-09-04)
- Manufacturing method for lithium-chalcogen secondary battery comprising in-situ polymerized conductive polymer layer and lithium-chalcogen secondary battery manufactured thereby, Patent Applied: 10-2018-0166642 (2018.12.20)
- Method for manufacturing tin sulfide-tin phosphide alloy and tin sulfide-tin phosphide alloy manufactured thereby, Patent Applied: 10-2018-0164582 (2018.12.18)
- Boron-doped silicon nanostructure for negative electrode, Method for Preparing the Same and Secondary battery using it, Patent Applied: 10-2019-0005475 (2019.1.16)

융합연구 및 비전

전기화학

고성능 고수명 에너지 소재

친환경 에너지 시스템

교육 & 인재양성

산학연 협력

미래 청정에너지