

에너지/환경 소재 연구실

Energy and
Environmental Material
Laboratory



주종훈
교수

jhjoo@gist.ac.kr

062-715-2843

<https://env1.gist.ac.kr/eeml/>

학위사항

- 2004 ~ 2008 Ph.D. in Materials Science and Engineering, POSTECH
- 2002 ~ 2004 M.S. in Materials Science and Engineering, POSTECH
- 1998 ~ 2002 B.S. in Materials Science and Engineering, POSTECH

주요경력

- 2021 ~ Associate Professor, School of Earth Sciences and Environmental Engineering, GIST
- 2015 ~ 2021 Assistant Professor, Associate Professor, Chungbuk National University
- 2012 ~ 2015 Senior Researcher, Korea Institute of Energy Research
- 2009 ~ 2012 Post-doctoral Research Scientist(Alexander von Humboldt Fellow), Max-Planck Institute, Stuttgart, Germany

학회활동 및 수상실적 등

- 2023 ~ 현재 Nano Materials Science (IF 9.9, ELSEVIER), Youth Editorial Board member
- 2020 ~ 현재 한국 Humboldt 회 이사
- 2018 ~ 2020 충청북도 수소에너지 클러스터 구축 자문위원
- 2019 Solid State Ionics 국제 학회 조직위원
- 2014 우수 논문상(Korea Institute of Energy Research)
- 2014 Top Research Group award (Korea Institute of Energy Research)
- 2012 학술 연구상(Korea Institute of Energy Research)
- 2009 Alexander von Humboldt Post-doctoral Fellowship(Ministry of Foreign Affairs of Germany)

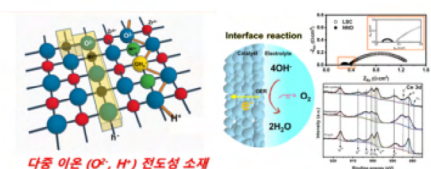
연구실 소개

본 연구실에서는 에너지/환경 문제 해결에 기여하기 위한 소재 개발 및 공정 연구를 수행하고 있습니다. 결정결함 화학 및 전기화학을 기반으로 연료전지, 수소 생산, 이산화탄소 전환, 배터리, 반도체 등 관련 소재 개발뿐 아니라 소자 및 공정 기술을 연구하고 있습니다. 본 연구실의 중점 연구 분야는 다음과 같습니다. 1) 차세대 고체산화물 연료전지 연구 2) 알카라인/고체산화물 수전해를 이용한 청정 수소 생산 연구 3) 전기분해 및 메탄반응을 통한 이산화탄소 자원화 4) 세라믹 결정결함화학 응용 연구 (DRAM 반도체 소재 및 바이오 응용) 5) 전기화학 및 소재 전도도 분석 기초연구

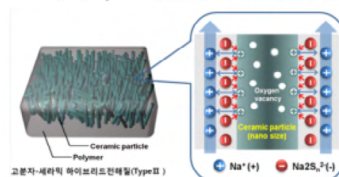
연료전지 및 청정 수소 생산 기술



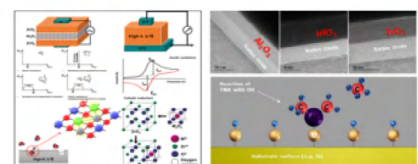
전기화학 기반 전극 소재 개발



배터리 고체 전해질 소재 개발



Defect chemistry 응용 연구 (반도체/바이오)



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 고온전기분해 활용 이산화탄소(CO2) 에너지화 기술개발 (한수원: 2023-2025)
- 차세대 금속지지체형 프로토타입 세라믹 연료전지 연구단 (한국연구재단: 2021-2025)
- 고효율/고내구성 중저온형 프로톤 전도성 소재기반 수전해 스택 원천기술 개발 (한국연구재단: 2021-2025)
- 다중 이온전도성 분리막을 사용한 CO2 자원화 및 메탄 고부가가치화 coupling 기술 개발 (한국연구재단: 2019-2022)
- Defect chemistry/전기화학 분석 기반 DRAM capacitor용 high-k 소재 및 공정 기술 개발(삼성전자: 2018-2021)
- 탄화규소소섬유 및 복합체의 전파흡수 특성 및 메커니즘 규명 (국방과학연구소: 2021-2023)

주요논문 (대표실적)

- Understanding phase stability of yttria stabilized zirconia electrolyte under solid oxide electrolysis cell operation condition, Journal of Materials Chemistry A (2024)
- Exceptional performance of water splitting coupled with methane partial oxidation by oxygen-permeable membrane reactor, Chemical Engineering Journal (2023)
- Novel approach to integrate CO2 utilization coupled with direct methane conversion to C2 products using solid oxide electrolysis cell, Chemical Engineering Journal (2022)
- Cellulose nanocrystals-blended zirconia/polysulfone composite separator for alkaline electrolyzer at low electrolyte contents, Chemical Engineering Journal (2022)
- Nitric oxide utilization for ammonia production using solid electrolysis cell at atmospheric pressure, ACS Energy Letters (2021)
- An innovative way to turn catalyst into substrate for highly efficient water splitting, Small (2021)
- A novel strategy to elucidate the reaction mechanism of electrodes for realistic solid oxide electrochemical cells using a dense bulk material, Chemistry of Materials (2021)
- A chemically and mechanically stable dual-phase membrane with high oxygen permeation flux, Journal of Materials Chemistry A (2020)
- Novel strategy for improving the oxygen permeability of zirconia-based dual-phase membranes, Energy & Environmental Science (2019)

주요특허

- pH 및 양성자 전도도 값을 활용한 고 항균력 나노입자 선택방법 (2020)
- 급속 구동 조건에서 안정한 직접 연소형 고체산화물 연료전지(2020)
- Integrated carbon dioxide conversion system for connecting oxyfuel combustion and catalytic conversion process (US, 2019)
- Apparatus for synthesizing ammonia (US, 2018)
- Electrode-support type of gas-separation membrane module, tubular structure of same, production method for tubular structure, and hydrocarbon reforming method using same (US, 2017)
- An electrode material for a lithium-ion battery and a method of manufacturing the same (EP, 2017)

융합연구 및 비전



청정 에너지 / 환경을 위한 선도기술 개발