

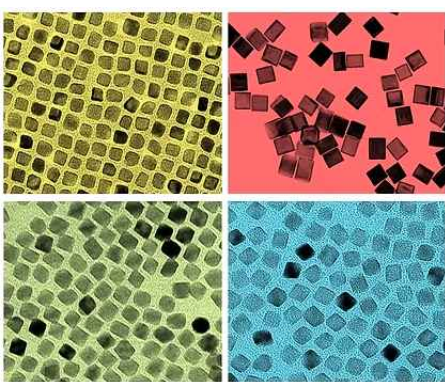
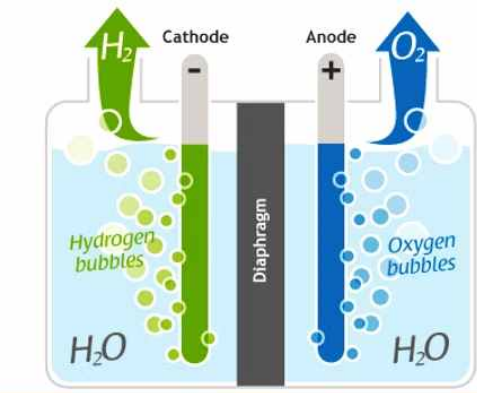
2025년 KNU STAR-Lab 프로그램

주관기관	 경북대학교 KYUNGPOOK NATIONAL UNIVERSITY	수행기관	
------	--	------	---

연구자 정보

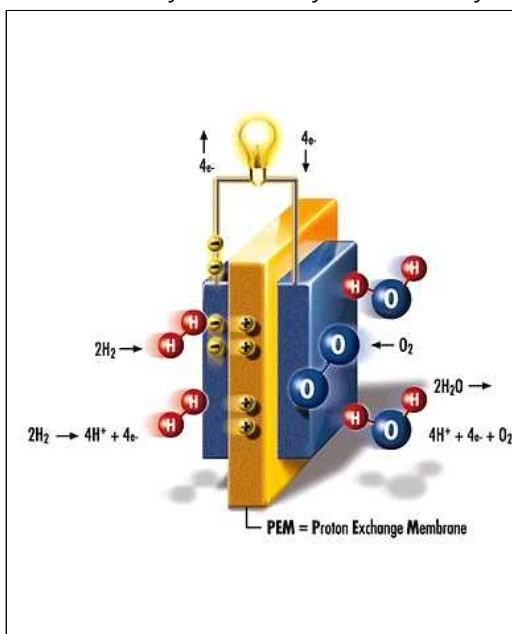
이름	소속	기술분야	전화번호	이메일
 최상일	자연과학대학 화학과	분석화학, 나노화학, 전기촉매화학	053-950-7369	sichoi@knu.ac.kr

□ 주요 연구자 연구분야 및 경력

연구실 (위치)	연구분야(Keyword)
나노촉매 연구실	Design and Synthesis of Novel Nanocatalysts  Metal nanocrystals with well-controlled sizes, shapes, and core-shell structures have attracted increasing attention owing to their potential use in catalysis, electronics, and biology. Dr. Choi and his group are interested in the design and synthesis of novel metal nanocrystals, their physicochemical properties, and their application as the chemical and electrochemical catalysts.
	Nanocatalysts for Electrolysis  Hydrogen is regarded as one of the most promising fuels applying in renewable energy systems. Hydrogen evolution reaction (HER) at the cathode of water electrolyzer has received great interests due to its easily applicable and environmentally friendly approach. The main challenge of this system is the massive consumption of electrical energy for the water electrolyzer, and thus the high cost of hydrogen production. By introducing active and cost effective HER catalysts, the consumption of electrical energy can be greatly reduced. Dr. Choi and his group are

interested in the design and synthesis of advanced nanocatalysts which show enhanced HER activity.

• Nanocatalysts for Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells (PEMFCs)



Platinum-based nanocrystals act as the most effective catalyst for the reactions including oxygen reduction at the cathode and fuel oxidation, such as hydrogen, methanol, and ethanol oxidation at the anode in PEMFCs. However, Pt is one of the rarest and most expensive metals on the Earth, it is highly beneficial to reduce the loading of Pt in processes where it is essential. Dr. Choi and his group are interested in the design and synthesis of Pt-based nanocatalysts to reduce the loading of Pt and enhance the electrocatalytic activity toward the above reactions in PEMFCs.

<Research Interests>

○ Synthesis of Colloidal Nanocrystals

- Design and synthesis of novel metal nanocrystals with well-controlled sizes, shapes, and core-shell structures
- Structure-dependent physical and chemical properties of faceted nanocrystals
- Synthesis and characterization of metal and metal oxides nanocrystals

○ Applications of Nanocatalysts

- Nanocatalysts for electrocatalytic water splitting reactions such as H_2 and O_2 evolution
- Nanocatalysts for fuel cell reactions, including O_2 reduction, H_2 oxidation, and oxidation of liquid fuels such as formic acid, methanol, ethanol, and ammonia
- Nanocatalysts for electrocatalytic CO_2 , CO , and N_2 reduction reactions

(<https://sichoi.wixsite.com/nano>)

학력 및 경력

<학력>

- Ph.D., Degree in Inorganic Chemistry, KAIST (2005~2011)
- BS., Degree in Chemistry, Sungkyunkwan University (2001~2005)

<경력>

- Professor, Department of Chemistry, Kyungpook National University (2024~)
- Assistant, Associate Professor in Department of Chemistry, Kyungpook National University (2015~2024)
- Postdoctoral Fellow, The Wallace H. Coulter Department of Biomedical Engineering, Georgia Institute of Technology, US (2012~2015)
- Postdoctoral Fellow, Department of Chemistry, KAIST (2011~2012)

□ 대상 특허 도출

- 경북대학교 산학협력단이 출원한 특허 중 최상일의 교수님이 발명자로 있는 11건의 특허가 확인되었음

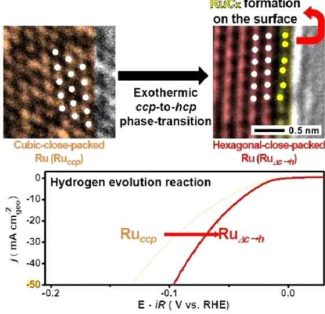
발명 특허	등록	공개	소멸	취하	거절	미공개
11건	8건	1건	0건	0건	1건	1건

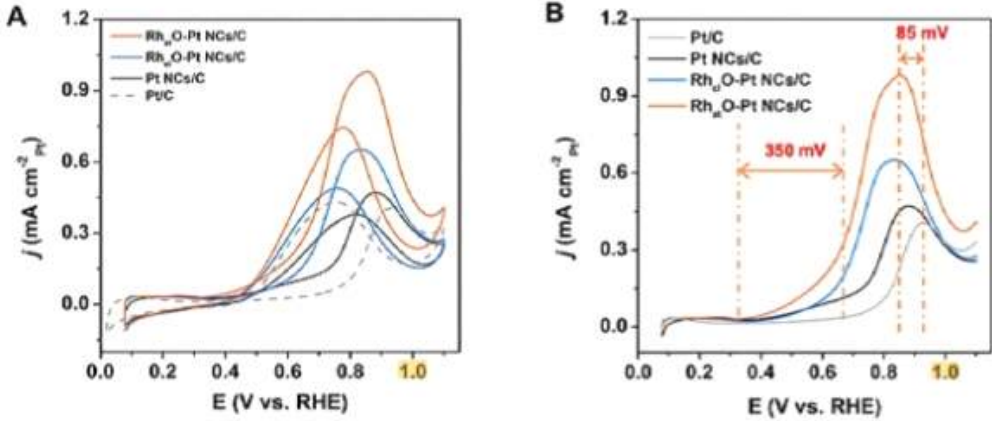
〈표〉 분석특허 행정상태별 분류

- 특허 리스트 (등록 및 공개 건 발췌)

No	명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	비고
1	금속 나노입자가 전착된 초친수성 티타늄 산화물 나노튜브 전극, 이의 제조방법 및 이를 이용한 음이온 교환막 수전해 장치	10-2024-0055099 (2024.04.25.)	미공개	
2	신호 라벨링 프로브를 이용한 암진단 면역 센서 및 이를 채용한 암질환 진단칩	10-2022-0119692 (2022.09.22)	10-2506855 (2023.03.02)	경북대 (이혜진) 통상 실시 (주)에코 프라임)
3	수소발생반응용 루테튬계 나노촉매, 이의 제조방법, 수소발생전극 및 수전해시스템	10-2022-0037212 (2022.03.25)	10-2731986 (2024.11.14)	
4	탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 에탄올 분해 장치	10-2022-0024346 (2022.02.24)	10-2722883 (2024.10.23)	
5	그린수소생산용 수전해 촉매를 목적으로 하는 β -니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매 및 그의 합성 방법	10-2022-0014884 (2022.02.04)	10-2690148 (2024.07.26)	
6	전기화학적 요소 산화-유기화합물 생산 시스템	10-2021-0174801 (2021.12.08)	거절	
7	탄소담지 표면 가공된 백금 나노큐브 촉매, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 암모니아 분해 장치	10-2021-0022263 (2021.02.19)	10-2508245 (2023.03.06)	기술이전 완료
8	백금-코발트 나노와이어 담지 촉매의 제조방법 및 백금-코발트 나노와이어 담지 촉매	10-2020-0017642 (2020.02.13)	공개	공동출원 (LG화학)
9	백금계 코어-셸 나노 입자, 이의 제조방법 및 이를 포함하는 촉매	10-2020-0015231 (2020.02.07)	10-2287366 (2021.08.02)	공동출원 (GIST 강원대)
10	담체-나노입자 복합체, 이를 포함하는 막전극 접합체 및 이의 제조방법	10-2018-0051878 (2018.05.04)	10-2471252 (2022.11.22)	공동출원 (LG화학)
11	형상이 제어된 백금 나노큐브 및 이의 제조방법	10-2017-0033542 (2017.03.17)	10-1932575 (2018.12.19)	

□ 대상 특허 분석

1	발명의 명칭	수소발생반응용 루테튬계 나노촉매, 이의 제조방법, 수소발생전극 및 수전해시스템	
출원번호(출원일)		10-2022-0037212 (2022.03.25)	
등록번호(등록일)		10-2731986 (2024.11.14)	
패밀리	권리	KR PCT/KR2022/011176 (2022.07.29.) EP 2022-853363 (2022.07.29)	등록 (경북대학교 산학협력단)
대표 청구항 (독립항)	[청구항 1] 탄소 지지체; 및 상기 탄소 지지체에 로딩되고, 외표면에 루테튬 탄화물층을 포함하는 육방조밀쌓임(hcp) 결정구조의 루테튬 나노입자;를 포함하는 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매. [청구항 8] 용제, 루테튬 전구체 및 탄소 지지체를 포함하는 분산액을 교반하여 상기 탄소 지지체 상에 입방조밀쌓임(ccp) 결정구조의 루테튬 나노입자가 로딩된 나노촉매 전구체를 제조하는 단계; 및 상기 나노촉매 전구체를 열처리하여 상기 입방조밀쌓임 결정구조의 루테튬 나노입자를 육방조밀쌓임(hcp) 결정구조로 상전이시키는 단계;를 포함하는 제1항에 따른 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매의 제조방법. [청구항 16] 제1항에 따른 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매를 포함하는 수소발생전극. [청구항 17] 제16항에 따른 수소발생전극을 포함하는 수전해시스템.		
대표도면	 <본 발명의 일 구현예에 따른 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매의 제조방법에 따른 루테튬의 결정상전이 및 이에 따른 수소발생반응 활성 효과의 향상을 나타낸 도면>		
기술내용	수소발생반응용 루테튬계 나노촉매, 이의 제조방법, 수소발생전극 및 수전해시스템에 관한 것으로서, 구체적으로, 촉매 활성 및 효율이 우수한 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매, 이의 제조방법, 수소발생전극 및 수전해시스템에 관한 것임 본 발명은 촉매 표면 구조에 따라 촉매 활성 및 효율이 우수한 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매, 이의 제조방법, 수소발생전극 및 수전해시스템을 제공		
발명효과 및 활용용도	본 발명의 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매 장점 - 루테튬 탄화물층을 표면에 포함하는 루테튬 나노입자를 포함하여 촉매 활성이 우수 - 수소발생반응의 과전압이 낮아 수소발생반응 효율이 우수 - 질량 기준 수소발생반응 활성이 우수하고, 회전율이 높아 촉매 효율이 우수 - 간단한 방법으로 고효율 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매를 제공 - 결정구조 상전이를 통해 루테튬 입자의 결정구조를 변화시키고 효율 및 활성이 향상된 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매를 제공 - 촉매 활성 및 효율이 우수한 수소발생반응용 루테튬계 나노촉매를 포함하여 비교적 낮은 전기에너지로도 다량의 수소를 발생시킬 수 있어 수소 대량생산에 활용 - 상기 수소발생전극을 포함하여 염기성 환경에서 물을 분해하여 수소를 대량생산 - 용도: 수소발생전극, 수전해시스템		

2	발명의 명칭	탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 에탄올 분해 장치	
출원번호(출원일)		10-2022-0119692 (2022.09.22)	
등록번호(등록일)		10-2722883 (2024.10.23)	
패밀리	권리	KR PCT/KR2022/013460 (2022.09.07)	등록 (경북대학교 산학협력단)
대표 청구항 (독립항)	[청구항 1] 탄소계 담지체; 상기 탄소계 담지체에 담지된 백금 나노큐브; 및 상기 백금 나노큐브 표면에 산소 원자로 연결되어 원자 단위로 장식된 로듐 원자;를 포함하고, 상기 백금 나노큐브 표면의 백금 원자의 20 at% 내지 50 at%가 상기 로듐 원자로 덮여 있는 것인 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 전기화학적 산화 촉매. [청구항 6] 백금 나노큐브를 제조하는 단계; 상기 백금 나노큐브를 탄소 담지하여 탄소 담지 백금 나노큐브를 제조하는 단계; 및 상기 탄소 담지 백금 나노큐브를 포함하는 분산액에 로듐 전구체를 포함하는 용액을 첨가한 혼합물 을 반응시켜 상기 탄소 담지 백금 나노큐브의 표면을 산소 원자로 연결된 로듐 원자로 표면장식하는 단계;를 포함하고, 상기 로듐 전구체를 포함하는 용액은, 상기 탄소 담지 백금 나노큐브 100 중량부를 기준으로, 상기 로듐 전구체가 1 중량부 내지 9 중량부의 양으로 혼합되도록 첨가되는 것인 제1항의 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 전기화학적 산화 촉매를 제조하는 방법. [청구항 13] 제1항에 따른 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 전기화학적 산화 촉매를 포함하고, 에탄올을 이산화탄소로 분해하는 에탄올 분해 장치.		
대표도면	 <실시에 2, 비교예 2 내지 4의 EOR 분극 곡선>		
기술내용	탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 에탄올 분해 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 에탄올 산화 반응 활성이 우수한 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 에탄올 분해 장치에 관한 것 백금 나노큐브 표면에 산소로 연결된 로듐 원자 장식되어 에탄올 산화 반응 활성이 우수한 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 및 이의 제조방법, 이를 포함하는 에탄올 분해		

	장치를 제공
발명효과 및 활용용도	본 발명의 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매 장점 - 에탄올 산화 반응 활성이 우수한 효과 - 낮은 과전위로 에탄올을 이산화탄소로 분해 - 에탄올을 이산화탄소로 분해하는 선택도가 높음 - 에탄올 산화 반응에의 촉매 효율이 우수 - 장기 내구성이 우수 - 간단한 공정으로 촉매 활성이 우수한 탄소 담지 로듐 원자단위 표면가공 백금 나노큐브 촉매를 제조 - 적정량의 로듐 공급원을 사용하여, 백금 나노큐브 표면에 원자 단위로 로듐을 장식 - 높은 효율로 에탄올을 분해하여 에너지를 저장 및/또는 생산 활용용도: 직접 에탄올 연료전지(DEFEC)(백금 나노큐브 촉매)

3	발명의 명칭	그린수소생산용 수전해 촉매를 목적으로 하는 β -니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매 및 그의 합성 방법	
출원번호(출원일)		10-2022-0014884(2022.02.04)	
등록번호(등록일)		10-2690148(2024.07.26)	
패밀리	권리	KR	등록 (경북대학교 산학협력단)
대표 청구항 (독립항)	[청구항 1] 니켈포메이트를 포함하는 조성물을 교반 및 가열하는 단계; 상기 조성물에 철 펜타카보닐을 첨가하여 니켈 나노 플레이트를 포함하는 반응물을 형성하는 단계; 상기 반응물에 탄소 지지체를 첨가한 후 상기 탄소 지지체에 상기 반응물을 담지하여 촉매를 형성하는 단계; 상기 촉매의 표면을 염기성 물질과 반응시켜 하이드록실화하는 단계; 및 상기 표면이 하이드록실화된 촉매를 전기화학적 산화 과정에서의 산화 전극으로 사용하여 상기 하이드록실화된 촉매의 표면을 β-니켈 옥시하이드록사이드화하는 단계를 포함하는 것인 β-니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매의 합성 방법. [청구항 12] 청구항 1 또는 청구항 3의 합성 방법으로 제조된 β-니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매.		
대표도면	<pre> graph TD S10[조성물 교반 및 가열 단계 S10] --> S30[반응물 형성 단계 S30] S30 --> S50[촉매 형성 단계 S50] S50 --> S70[하이드록실화 단계 S70] S70 --> S90["β-니켈 옥시하이드록사이드화 단계 S90"] </pre> <β-니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매의 합성 방법의 순서도>		
기술내용	그린수소생산용 수전해 촉매를 목적으로 하는 β -니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매 및 그의 합성 방법에 관한 것으로, 구체적으로 하이드록실화된 니켈 표면을 전기화학적 산화 과정에서 산화 전극으로 사용함으로써, 상기 하이드록실화된 니켈 표면을 β -니켈 옥시하이드록사이드화하여 감마-구조로 변성을 방지하며 촉매의 활성 및 내구성을 향상시킬 수 있는 그린수소생산용 수전해 촉매를 목적으로 하는 β -니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매 및 그의 합성 방법에 관한 것		
발명효과 및 활용용도	본 특허의 β-니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매 장점 - 니켈 담지 촉매의 합성 방법은 용이하게 β-니켈 옥시하이드록사이드가 표면에 형성된 니켈 담지 촉매를 제조할 수 있으며, 산소 발생 반응 과정에서 촉매 활성을 향상 - 촉매의 활성 및 내구성을 향상시키며, 표면에 형성된 β-니켈 옥시하이드록사이드가 γ-니켈 옥시하이드록사이드로 변하는 것을 방지 - 활용용도: 수전해(니켈 담지 촉매)		

□ 학술지 및 학술대회 발표 논문

○ 학술지 리스트: 39건 중 최근 30건 발췌

No	명칭	저널명	발표년도
1	Rapid Outgassing of Hydrophilic TiO ₂ Electrodes Achieves Long-Term Stability of Anion Exchange Membrane Water Electrolyzers	NANO-MICRO LETTERS	2025
2	Zeolitic imidazolate framework-derived bifunctional CoO-Mn ₃ O ₄ heterostructure cathode enhancing oxygen reduction/evolution via dynamic O-vacancy formation and healing for high-performance Zn-air batteries	ENERGY STORAGE MATERIALS	2025
3	Electrocatalyst design strategies towards high performance anion-exchange membrane-based direct ammonia fuel cells	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A	2025
4	Highly porous Pt ₃ Ni nanosheets for enhanced hydrogen evolution reaction	FLATCHEM	2024
5	Nickel Nanoplates Enclosed by (111) Facets as Durable Oxygen Evolution Catalysts in Anion Exchange Membrane Water Electrolyzers	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2024
6	Recent Progress and Perspective in Pure Water-Fed Anion Exchange Membrane Water Electrolyzers	ADVANCED ENERGY MATERIALS	2024
7	Recent Progress and Perspective in Pure Water-Fed Anion Exchange Membrane Water Electrolyzers	ADVANCED ENERGY MATERIALS	2024
8	Exploration of metal-free 2D electrocatalysts toward the oxygen electroreduction	Exploration	2024
9	Stable 1T-MoS ₂ by Facile Phase Transition Synthesis for Efficient Electrocatalytic Oxygen Evolution Reaction	SMALL METHODS	2024
10	Strategies to Modulate the Copper Oxidation State Toward Selective C ₂ ⁺ Production in the Electrochemical CO ₂ Reduction Reaction	ADVANCED MATERIALS	2024
11	Ultrathin Holey Pt-M Alloy Nanosheets via Sequential Kinetic-Thermodynamic Metal Reduction Control	ACS CATALYSIS	2024
12	An Amiable Design of Cobalt Single Atoms as the Active Sites for Oxygen Evolution Reaction in Desalinated Seawater	SMALL	2024
13	A Review on MXene as Promising Support Materials for Oxygen Evolution Reaction Catalysts	ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS	2023
14	Recent advances in mechanistic understanding and catalyst design for alkaline hydrogen evolution reactions	MATERIALS CHEMISTRY FRONTIERS	2023
15	Electrocatalytic upcycling of plastic waste	GREEN	2023

		CHEMISTRY	
16	Deterministic Synthesis of Pd Nanocrystals Enclosed by High-Index Facets and Their Enhanced Activity toward Formic Acid Oxidation	Precision Chemistry	2023
17	Electrochemically Activatable Liquid Organic Hydrogen Carriers and Their Applications	JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	2023
18	Metallene-based catalysts towards hydrogen evolution reaction	CURRENT OPINION IN ELECTROCHEMISTRY	2023
19	Revisit to Grain Boundary Effect in Pt Nanocrystals toward the Oxygen Electroreduction Reaction	CHEMCATCHEM	2023
20	Investigating Hydrogenation of Aldehyde and Heck Reaction on the Surface of Recyclable Palladium Decorated Functionalized Mica	ARABIAN JOURNAL FOR SCIENCE AND ENGINEERING	2023
21	Recent advances in MXenes: beyond Ti-only systems	JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY A	2023
22	Surface distortion of FeRu nanoparticles improves the hydrogen evolution reaction performance in alkaline media	NANOSCALE	2023
23	In situ/operando structural tracking of Ni-Fe LDH	MATTER	2022
24	Catalyst activation: Surface doping effects of group VI transition metal dichalcogenides towards hydrogen evolution reaction in acidic media	JOURNAL OF ENERGY CHEMISTRY	2022
25	Excess dopant effect in platinum-based alloys toward the oxygen electroreduction reaction	BULLETIN OF THE KOREAN CHEMICAL SOCIETY	2022
26	Recent advances in the electrochemical CO reduction reaction towards highly selective formation of C _x products (X = 1-3)	Chem Catalysis	2022
27	Aprotic electrolytes enhance the CO electro-reduction selectivity for C ₂ products	Chem Catalysis	2022
28	Autocatalytic Surface Reduction-Assisted Synthesis of PtW Ultrathin Alloy Nanowires for Highly Efficient Hydrogen Evolution Reaction	ADVANCED ENERGY MATERIALS	2022
29	Understanding the Grain Boundary Behavior of Bimetallic Platinum-Cobalt Alloy Nanowires toward Oxygen Electro-Reduction	ACS CATALYSIS	2022
30	Achieving complete electrooxidation of ethanol by single atomic Rh decoration of Pt nanocubes	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA	2022

□ 대상 연구과제 실적

- 연구과제 리스트 22건 확인

No	사업명 (지원부처)	연구 과제명	주관기관 (연구책임자)	총 연구기간
1	개인기초연구(과기정통부)(R&D) _우수연구-중견연구(유형1) [과학기술정보통신부]	고엔트로피 틸새 합금(High entropy interstitial alloy, HEInA) 개발 및 전기화학촉매 응용	경북대학교 (최상일)	2024 ~2028
2	집단연구지원(R&D) _기초연구실 후속연구 [과학기술정보통신부]	고성능 유무기 나노소재 기반의 다중질환 진단 분석법 개발 (나노바이오 융복합형 고성능 분석시스템 연구실)	경북대학교 (이혜진)	2023 ~2025
3	한국연구재단연구운영비지원(주 요사업비) _한중협력연구사업 [과학기술정보통신부]	CO2RR을 위한 PdCu 나노촉매의 상 및 구조 제어 합성	경북대학교 (최상일)	2022 ~2023
4	개인기초연구 _중견연계 신진후속 [과학기술정보통신부]	전이금속 틸새합금 나노촉매 합성 및 수전해 응용	경북대학교 (최상일)	2021 ~2023
5	집단연구지원 _기초연구실지원사업 [과학기술정보통신부]	고성능 유무기 나노소재 기반의 다중질환 진단 분석법 개발 (나노바이오 융복합형 고성능 분석시스템 연구실)	경북대학교 (이혜진)	2020 ~2022
6	개인기초연구(R&D) _신진연구 [과학기술정보통신부]	금속-수소화물 틸새합금 나노촉매의 합성 및 염기 수전해 반응 응용	경북대학교 (최상일)	2018 ~2020
7	지역신산업선도인력양성(R&D) _지역신산업선도인력양성사업 [과학기술정보통신부]	자율주행 차량용 차세대 전지시스템 개발	경북대학교 (정연욱)	2016 ~2019
8	개인기초연구 _지역대학우수과학자지원사업 [교육부]	첨단 나노물질을 이용한 전기화학적 물분해 촉매 연구	경북대학교 (최상일)	2015 ~2017
9	BK21플러스사업(0.5) _BK21플러스 [교육부]	미래지향 화학소재사업단	경북대학교 (최상일)	2017

□ 언론보도

- 카이스트 강정구 교수팀, AI 기반 화재 걱정없는 고효율 아연-공기 배터리 개발(2025.03.04.)
(<https://www.lecturernews.com/news/articleView.html?idxno=173562>)

KAIST(총장 이광형)는 신소재공학과 강정구 교수 연구팀이 연세대 한병찬 교수 연구팀, 경북대 최상일 교수 연구팀 및 성균관대 정형모 교수 연구팀과의 공동연구를 통해, 인공지능 기반 이중기능* 전기화학 촉매를 개발 및 촉매 활성 메커니즘을 규명하고, 고효율 아연-공기 전지를 개발했다고 4일 밝혔다.

*이중기능: 충전(Charging) 동안에서의 산소 발생(OER) 기능과 방전(Discharging) 동안의 산소 환원 (ORR) 기능

최근 활발하게 연구가 진행되고 있는 아연-공기 전지 배터리의 음극에 사용되는 아연 금속과 공기극*에 필요한 공기는 자연에 풍부하다는 특성 때문에 소재 비용이 적다는 장점이 있다.

*공기극: 공기 중의 산소를 전극 반응에 활용하는 양극(+)

하지만 고효율 아연-공기 전지를 구현하기 위해서는 충·방전 시에 공기극에서 일어나는 산소 환원 및 산소 발생 반응이 잘 일어나게 하는 이중기능 촉매의 설계가 필수적이다. 하지만 기존에 알려진 상용 촉매는 백금, 이리듐 등 귀금속을 기반으로 하고 있어 가격 경쟁력이 있으면서도 높은 활성도를 지닌 촉매 물질의 개발이 필요하다.

강정구 교수 공동연구팀은 아연 금속-공기 전지에 쓰일 값이 저렴한 전이금속산화물 이중접합 촉매 물질을 개발했다. 해당 촉매 물질은 아연-공기 전지에 사용 시에 귀금속 기반 촉매보다 높은 활성도 및 안정성을 나타냈다. 이와 더불어 해당 연구팀은 인공지능을 활용하여, 기계학습 힘장*을 개발하여 계면에서의 원자구조와 촉매 활성 메커니즘을 정확히 규명하였다.

- 경북대 화학과 정성화/최상일 교수 과학의 날 맞아 훈장/국무총리 표창 받아(2023.04.26.)
(<https://www.veritas-a.com/news/articleView.html?idxno=454705>)

최상일 교수는 대한민국의 차세대 에너지원으로 각광받고 있는 수소의 생산/활용 분야 발전에 기여한 공로를 인정받아 국무총리 표창을 받았다. 최 교수는 고효율/고성능의 그린수소 생산용 촉매 소재를 개발하는 등의 연구를 수행하며 총 100여 편에 이르는 논문을 발표하고 국내외 특허 30여 편을 출원/등록했다.



경북대는 제56회 과학의 날을 맞아 화학과 정성화 교수가 과학기술훈장인 웅비장을 화학과 최상일 교수는 국무총리 표창을 받았다고 26일 밝혔다. /사진=경북대 제공

- 경북대 최상일·이지훈 교수, 에탄올 연료전지 고성능 촉매 개발(2022.03.27.)
(<http://www.idaegu.com/newsView/idg202203220073>)

경북대 최상일·이지훈 교수, 에탄올 연료전지 고성능 촉매 개발

발행일 2022-03-27 14:17:00 | 댓글 0 |   



경북대학교 본관전경



경북대학교 연구팀이 에탄올 연료전지에 사용되는 고가의 백금 촉매보다 효율이 11배 가량 높은 새로운 촉매를 개발했다.

경북대 화학과 최상일 교수와 신소재공학부 이지훈 교수는 미국 컬럼비아대, 샌디에이고 캘리포니아대와의 공동연구를 통해 로듐 단원자가 장식된 백금 촉매를 개발했다.

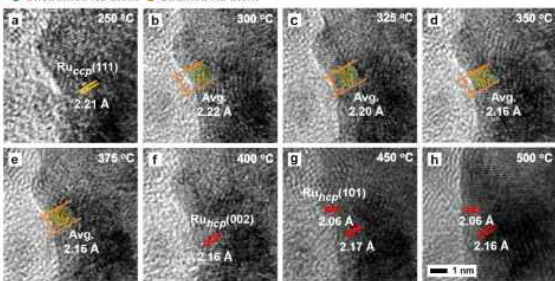
- 결정(crystal)의 변신... 탄화물 합성의 비결 찾았다(2021.10.27.) <수소생산 촉매 합성>
(<http://www.worktoday.co.kr/news/articleView.html?idxno=19442>)

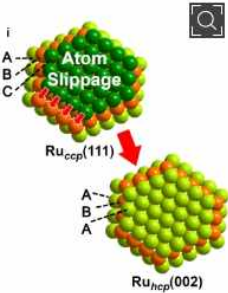
결정(crystal)의 변신... 탄화물 합성의 비결 찾았다

고수연 기자 | 승인 2021.10.27 12:00 | 댓글 0

결정 재배열 통한 신물질 합성 전략 제시 ... 별도 세척과정 필요 없어
루테튬 결정 표면에 생성된 루테튬 탄화물, 백금촉매 대비 수소생산량 4배

● Unstrained Ru atom ● Strained Ru atom





실시간 분석을 이용한 합성된 준안정 루테튬 나노촉매의 상전이 기작 연구.

수소 생산용 촉매로 쓰일 수 있는 루테튬 탄화물을 안정적으로 얻을 수 있는 실마리가 나왔다.

- 고려대-경북대-KIST-KAIST-KBSI 공동연구팀 탄소중립 수소연료 생산을 위한 고성능·반영구 전극 촉매 개발(2021.10.05.)
(<http://www.veritas-a.com/news/articleView.html?idxno=389945>)

고려대-경북대-KIST-KAIST-KBSI 공동연구팀 탄소중립 수 고성능·반영구 전극 촉매 개발

유재명 기자 | 승인 2021.10.05 10:40 | 댓글 0



재료과학분야 국제학술지 'Matter'에 논문 게재

[베리타스 알파=유재명 기자] 친환경-탄소중립 수소생산을 위해 낮은 가격/고성능/고내구성 삼박자를 갖춘 새로운 수전해 전극 촉매가 국내 연구진에 의해 개발됐다고 5일 밝혔다. 전기화학적으로 물을 분해해 수소를 제조하는 수전해법은 친환경-탄소중립 수소연료를 얻을 수 있는 청정 기술로서 주목받고 있으며, 특히 화석연료 자원이 매우 적은 대한민국의 차세대 유전이 될 것으로 기대되고 있다. 그러나 높은 에너지 효율을 위해 필요한 핵심 소재, 촉매로 사용되는 이리듐은 백금의 5배에 달하는 높은 가격과 낮은 내구성을 가지고 있어서 기술 상용화의 장벽이 돼왔기에 이를 극복할 수 있는 새로운 촉매의 개발이 필수적이다.

- 최상일 경북대 교수, 미국화학회지 '2020 젊은 연구자' 선정_수소 대량생산 위한 수전해 촉매 소재 개발(2020.08.11.)
(http://www.ksmnews.co.kr/default/index_view_page.php?idx=302997&part_idx=263)

최상일 경북대 교수, 미국화학회지 '2020 젊은 연구자' 선정
수소 대량생산 위한 수전해 촉매 소재 개발

이태현 기자 / leeth8040@hanmail.net | 입력 : 2020년 08월 11일

트위터 페이스북 밴드 카카오톡 블로그 카카오톡



- 물로 수소 만드는 촉매 효율 높일 새 방법 알아냈다(2019.11.13.)

(<https://www.dongascience.com/news.php?idx=32334>)

1

URL

물로 수소 만드는 촉매 효율 높일 새 방법 알아냈다

2019.11.13 14:03

최상일 경북대 화학과 교수와 최창혁 광주과학기술원(GIST) 신소재공학부 교수, 임형규 강원대 화학생명공학부 공동연구팀은 물을 분해해 수소를 얻는 과정에서 특정 촉매의 효율을 높이는 이론적 원리를 찾아냈다. 한국연구재단 제공

국내 연구팀이 물을 분해해 수소를 생산할 때 쓰이는 촉매의 특징을 분석해 수소 생산 효율을 높이는 방법을 개발했다.

최상일 경북대 화학과 교수와 최창혁 광주과학기술원(GIST) 신소재공학부 교수, 임형규 강원대 화학생명공학부 공동연구팀은 물을 분해해 수소를 얻는 과정에서 특정 촉매의 효율을 높이는 이론적 원리를 찾아냈다고 13일 밝혔다.

○ 경북대 최상일 교수팀, 수소연료전지 고성능 촉매 개발(2018.04.19.)

(<https://www.newsway.co.kr/news/view?tp=1&ud=2018041910053501191>)

경북대 최상일 교수팀, 수소연료전지 고성능 촉매 개발

등록 2018.04.19 10:05

강정영 기자

수소연료전지 촉매 개발에 성공한 경북대 최상일(왼쪽) 교수와 고려대 이광렬 교수(사진제공=경북대)

수소연료전지에 사용되는 기존 고가의 백금 촉매보다 값싼 싸면서 효율은 30배 가량 높은 새로운 촉매가 개발됐다.

- 14 -