

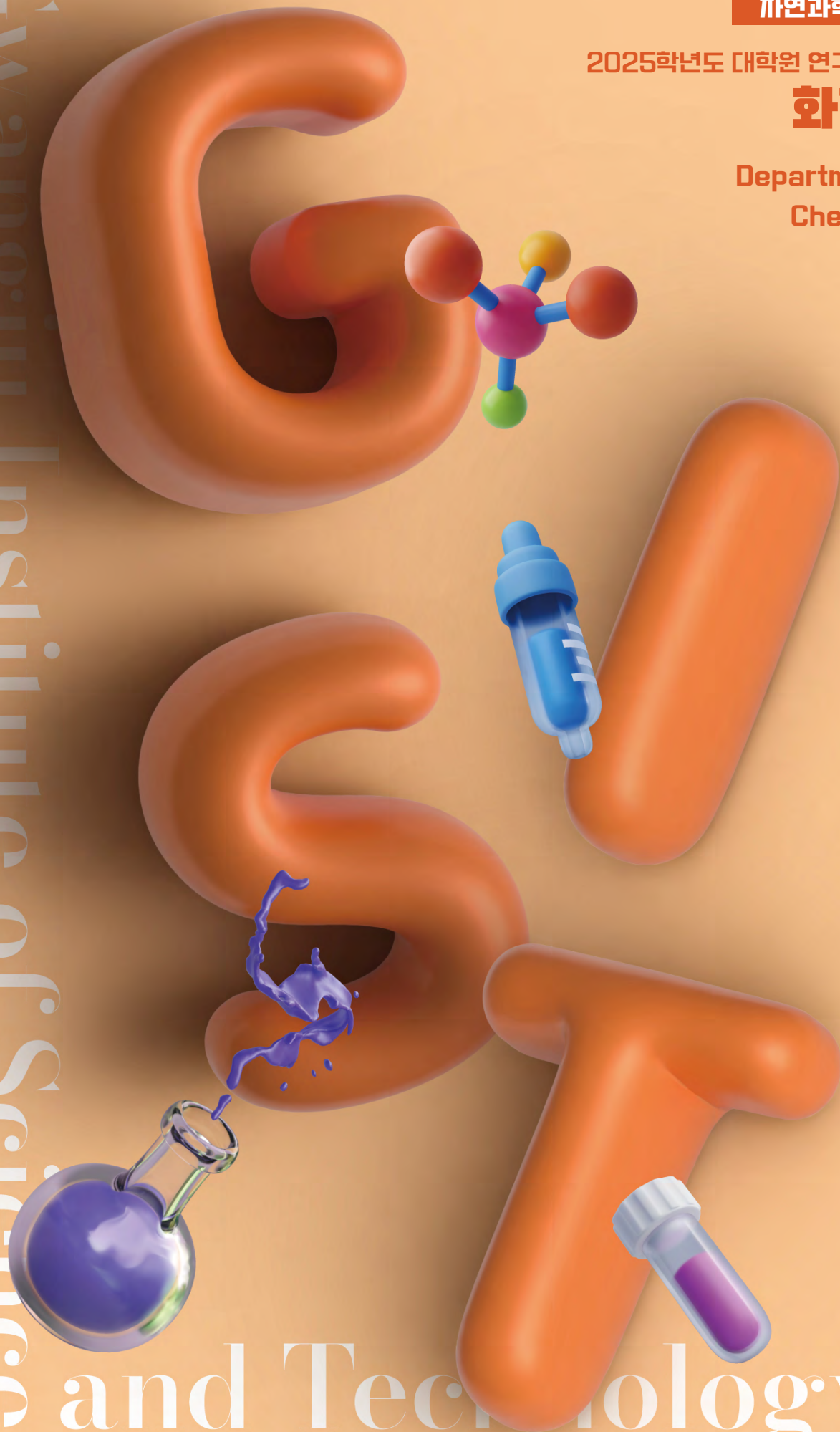
Gwangju Institute of Science and Technology

자연과학대학

2025학년도 대학원 연구실 소개

화학과

Department of
Chemistry



	Contents
Department of Chemistry	펩타이드 신약개발 연구실 8
화학과	의약 화학 연구실 10
	유기 합성 연구실 12
2025학년도 대학원 연구실 소개	생유기 화학 연구실 14
	기능성 유기분자 합성 연구실 16
	고체 화학 및 에너지 과학 연구실 18
	나노플라즈모닉화학 연구실 20
	융합촉매 연구실 22
	양자화학 시뮬레이션 연구실 24
	에너지 분광학 연구실 26
	나노바이오 포토닉스 연구실 28
	광양자 화학 연구실 30
	계산 화학 연구실 32
	분자양자과학 연구실 34
	바이오센서 및 바이오 포토닉스 연구실 36
	효소 구조 기능 연구실 38
	구조 생화학 연구실 40
	양자변환 연구단 42
	에너지 촉매 및 디바이스 연구실 44
나노표면화학 연구실 46	

화학과

Department of Chemistry

☎ 062-715-2860

✉ chem@gist.ac.kr

🏠 <https://chem.gist.ac.kr>

GIST 화학과는 유기화학(Organic Chemistry), 무기화학(Inorganic Chemistry), 물리화학(Physical Chemistry), 생화학(Biological Chemistry), 분석화학(Analytical Chemistry)의 5개 연구 분야를 중심으로 세계적 수준의 교수진을 구성하고, 전폭적인 연구지원을 통해 최첨단 연구시설을 구축하고 있다.

유기화학

- 천연물 합성 및 유기반응 개발
- 초분자 화학을 이용한 촉매와 화학센서 개발 및 응용 연구
- 펩타이드 유도체 기반 합성 및 응용연구
- 의약화학 및 신약개발

무기화학

- 금속포함 효소 활성자리의 모델 화합물 합성
- 유기 금속 화합물 촉매 개발
- 태양 연료 연구를 위한 분자융합 촉매 개발
- 금속 플라즈모닉 나노구조체를 정교하게 합성하여 이를 응용하는 연구

물리화학

- 나노물질의 생물학적 응용연구
- 전자스핀과 자기장에 의한 화학반응 조절 연구
- 시분해 분광법을 이용한 광합성 및 에너지 전달의 연구
- 광화학 연구
- 인공지능을 활용한 양자화학 시뮬레이션 방법 개발과 응용

생화학

- 생체분자와 신호변환소자가 결합된 바이오센서 및 질병진단, 바이오분석 연구
- 핵자기공명법을 이용한 단백질 및 핵산의 구조와 상호작용 연구
- 단백질 결정학을 이용한 단백질 구조-기능 연구

분석화학

- 이차원 나노 물질의 제조 및 기능성 표면 화학 반응 개발

화학과 교수진

직급	성명	전화번호	전공분야	박사학위 취득대학
교수	김민곤	715-3330	나노바이오	POSTECH
	김유수	715-4770	빛과 물질의 상호작용 연구, 나노 분광학, 표면계면 과학	The University of Tokyo
	박진주	715-3630	구조 생화학, 핵자기 공명학	KAIST
	박찬호	715-5324	촉매화학, 수소에너지	KAIST
	방윤수	715-2871	레이저 분광학, 물리분석화학	University of Illinois at Urbana-Champaign
	서준혁	715-4625	무기합성, 생무기합성, 유기금속촉매, 분자융합반도체	Brown University
	서지원	715-3628	생유기화학, 펩타이드 화학	Northwestern University
	안진희	715-4621	의약화학	Sogang University
	이강택	715-3685	레이저 분광학, 생물리 화학	Seoul National University
	최준호	715-4626	계산화학	Seoul National University
부교수	한민수	715-2848	초분자화학 및 생유기화학	POSTECH
	홍석원	715-2346	유기합성, 유기금속촉매, 유기 전자소재 및 에너지 소재합성	Northwestern University
	김상륜	715-5328	고체화학, 고체이온닉스, 전기화학	Tokyo Institute of Technology
	김정욱	715-4622	생화학, 구조생물학	Texas A&M University
	이호재	715-2863	광화학, 스핀 화학	University of California at Berkeley
	임현섭	715-4634	분석화학, 무기화학, 나노재료화학	POSTECH
조교수	정원진	715-2847	유기합성	University of Illinois at Urbana-Champaign
	Hiroshi Imada	715-4643	분자양자과학, Condensed Matter Physics	Tokyo Institute of Technology
	김현우	715-4640	물리화학, 이론/계산화학, 인공지능	POSTECH
	박정은	715-4639	나노재료, 플라즈모닉스, 분광학	Seoul National University

구술(면접)시험 안내문

전공 및 잠재력 평가

각 지원자의 학부 전공 분야에 대한 기초지식, 연구열의, 학자로서의 소양 등을 개별 면접 과정을 통해 종합 평가함

어학능력 평가

- 지원자의 영어소통 능력을 구두로 평가하되 TOEFL iBT (PBT 550), TOEIC 750, TEPS 285, IELTS 6.5 이상의 영어성적 제출자에 대하여는 어학능력 평가를 생략함.
- 본원 석사과정 재학생 (최근 2년 이내 졸업생 포함)이 박사과정에 지원할 경우와 영어권 국가 및 GIST 총장이 인정하는 외국 기관에서 수학한 재외 내국인 학생의 경우 별도의 심사를 통해 면제할 수 있음

화학과 푸관 행사

1. 광주과학기술원 화학과 Open Lab

- 목적
화학과 지원 희망자를 대상으로 학과 및 실험실을 소개하고, 관심있는 실험실을 방문할 수 있도록하여 연구실 선택에 도움을 주고자 함.
- 개최시기
봄학기 1차, 2차, 가을학기 전형별로 원서접수 직전 실시
- 참가방법
대학원입학 홈페이지 (http://www.gist.ac.kr/gadm/) 참조

2. 하계/동계 인턴프로그램

- 광주과학기술원 화학과에서는 학부 학생들에게 첨단 연구 분야를 소개하고 다양한 연구 경험을 제공하기 위하여 아래와 같이 인턴연구원을 모집합니다. 선발된 인턴 연구원은 관심 있는 연구실에서 대학원생들과 함께 실험 및 연구를 수행할 수 있는 기회를 가질 수 있습니다.
- 모집기간 : 매년 여름/겨울방학 기간 4주 운영
 - 모집대상 : 학부 3학년생 이상 화학 관련 연구에 관심이 있는 이공계 지원자로 전공 학과와 관계없이 지원 가능
 - 모집인원 : 00 명 (각 연구실별 1~2명)
 - 지원사항 : 인턴활동비 60만원(기숙사비 사용자 납부), 기숙사 제공(희망자)
 - 신청방법 : 학과 홈페이지(chem.gist.ac.kr) 또는 대학원입학 홈페이지 (www.gist.ac.kr/gadm) 에서 신청

Department of Chemistry

재학생 인터뷰



이원궁

석박통합(박사)과정 / 소속(지도교수)_서준혁 교수 / 소속 연구실_융합촉매 연구실

GIST 대학원에 진학하게 된 주된 동기는 무엇인가요?

졸업 논문을 준비하면서 현재 연구하고 있는 분야를 더 깊이 탐구하고 싶다는 생각이 들었습니다. 특히, 연구실 간의 활발한 협력과 지원을 경험하며, GIST가 연구를 진행하기에 최적의 환경이라고 느껴 석박사 통합과정에 진학하게 되었습니다.

학문적 관심 분야에 대해 간단히 소개해 주세요.

저는 자연에 존재하는 효소의 활성 자리를 모방해 전기화학적 수소 환원 및 이산화탄소 환원에 사용되는 분자 촉매를 개발하고 있습니다. 특히 금속과 리간드의 조합에 따른 분자 촉매 구조의 변화가 반응성에 미치는 영향과, 오비탈 수준에서의 전자 전달을 분석해 반응 메커니즘을 제안하는 데 큰 흥미를 느끼고 있습니다.

재학생으로서 느끼는 GIST 대학원의 장·단점에는 어떤 것들이 있을까요?
다른 대학원에 다니는 친구, 선·후배의 경우와 비교하여 말씀해 주신다면?

연구실 간의 활발한 교류가 GIST 대학원의 가장 큰 장점이라고 생각합니다. 학생들의 연구를 격려하는 다양한 활동과 장학금 혜택 덕분에 연구에만 집중할 수 있는 환경이 조성되어 있습니다. 다만, 학교가 외곽에 위치해 있어 대중교통 이용이 다소 불편하다는 단점이 있지만, 가까운 근교에 가볍게 다녀올 수 있어 주말에 머리를 식히고 오고는 합니다.

연구실 분위기는 어떻습니까?

저희 연구실은 각자의 연구를 잘 해나갈 수 있도록 서로 돕는 분위기입니다. 언제든지 연구에 관해 논의하고 도움을 주고받으며 함께 성장할 수 있어 저도 많은 도움을 받고 있습니다. 대학원 생활이 힘들 수 있지만, 연구실 구성원들과 함께 헬스나 배드민턴을 즐기며 즐거운 연구실 생활을 하고 있습니다.

졸업 후 계획에 대해 말씀해 주세요.

졸업 후에는 해외에서 박사 후 과정을 통해 새로운 연구 환경에 적응하고, 어떤 연구를 이어 나갈지 고민하며, 좋은 연구 성과를 내는 능력을 증명하고 싶습니다.

과학기술 분야의 대학원 진학을 생각하고 있는 후배들께 한 말씀 부탁드립니다.

대학원 과정을 진행하면서 실험이 잘 되지 않거나 어려운 상황을 많이 겪을 수 있습니다. 그럼에도 불구하고 끝까지 해내겠다는 의지와 관심이 있다면, 결국 좋은 결과를 얻을 수 있다고 믿습니다. 본인이 재미를 느끼는 분야를 선택하여 훌륭한 연구자로 만날 수 있으면 좋겠습니다.

2025학년도 대학원 연구실 소개

7

펩타이드
신약개발 연구실

Peptide Drug Discovery
Laboratory



서지원
교수

✉ jseo@gist.ac.kr

☎ 062-715-3628

🏠 <https://www.gistpeptoid.org>

Education

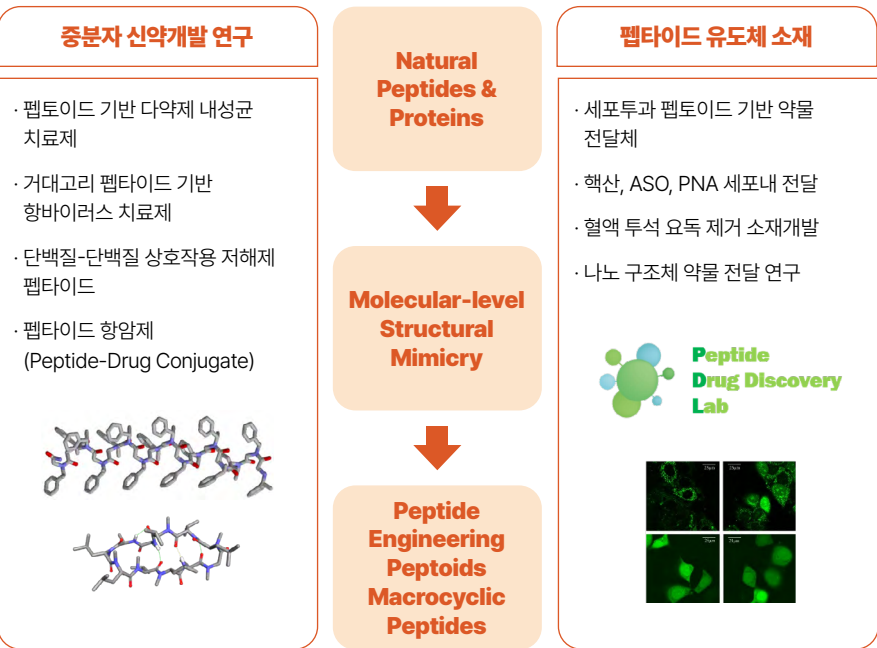
- 2006 Ph.D in Chemistry, Northwestern University
- 1999 B.S. in Chemical Technology, Seoul National University

Experience

2025. 2. ~ Department Chair
- 2021 ~ Professor, Department of Chemistry, GIST
- 2016 ~ 2021 Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
- 2010 ~ 2015 Associate Professor, Division of Liberal Arts and Sciences, GIST
- 2007 ~ 2010 Postdoctoral Associate, Department of Bioengineering, Stanford Univ.
- 2006 ~ 2008 Visiting Scientist, Lawrence Berkeley Nat'l Lab. Molecular Foundry
- 2006 ~ 2007 Postdoctoral Associate, Department of Chemical & Biological Engineering, Northwestern Univ.

연구실 소개

본 연구실에서는 펩타이드 기반 중분자 신약 개발 연구 및 펩토이드 바이오 소재 연구를 수행하고 있다. 자연의 펩타이드와 단백질의 구조와 기능을 모사하기 위하여 거대고리 구조 및 나선구조의 분자 합성과 펩타이드 분자 엔지니어링을 통한 약물 효능 및 물성 향상 연구를 수행한다. 현재 진행 중인 연구 주제는, (1) 펩토이드 기반 다약제 내성균 치료제 개발, (2) 거대고리 펩타이드기반 B형간염 바이러스 치료제 개발, (3) 단백질-단백질 상호작용 저해제 펩타이드 연구, (4) Peptide-Drug Conjugate (PDC) 연구, (5) 펩타이드 유도체 기반 약물전달 연구, (6) 혈액 내 요독 제거를 위한 소재 개발 연구 등이 있다.



연구 성과

수행중인
주요 연구과제
(주요과제경력)

- 감염병 예방치료 기술개발사업 (2024.4~2026.12)
- 중견연구자지원사업 (2024.5~2026.12)
- 나노소재 기술개발사업 (2024.4~2028.12)
- 지역혁신 선도연구센터 (1단계: 2023.8 ~ 2027.12)
- 국립보건연구원 감염병 관리기술개발사업 (2022.06 ~ 2024.12)

주요논문
(대표실적)

- Lee et al. J. Med. Chem. 2023, 66, 13189-13204
- Kim et al. Adv. Sci. 2023, 10, 2302483.
- Lee et al. J. Med. Chem. 2021, 64, 8272-8286

주요특허

- 국내특허 :
"선택성이 개선된 항균 펩토이드 및 이를 포함하는 항균용 조성물" (Filed: 10-2022-0044371 / PCT submitted: PCT/KR2022/005387), 2022.04.11.
"선택성이 개선된 항균 펩토이드 및 이의 용도" (Registered: 10-2210934), 2021.1.27.
- 해외특허 :
"Antimicrobial peptoids with improved selectivity and use there of"(US patent registered: 10,815,275), 2020.10.27.
"선택성이 개선된 항균 펩토이드 및 이를 포함하는 항균용 조성물" (PCT submitted: PCT/KR2022/005387), 2022.04.14.

주요연구시설

- 합성: 오후드, 마이크로웨이브 합성기, 펩타이드 자동 합성기, 회전농축기, 초미세저울
- 분석 및 분리장제: LC-MS, HPLC, micro-plate reader, 동결건조기, 초저온냉동고
- 바이오 생리활성 평가: 세포배양 클린벤치, UV-vis 분광기, 원심분리기, 미생물 배양기

융합연구 및 비전

다양한 생체모방 분자의 디자인 및 합성	다약제 내성균 치료 항생제 및 항바이러스제 개발 연구	기능성 소재의 기술이전 및 실용화
생체모방연구	의약품 개발	실용화연구

의약 화학 연구실

Medicinal Chemistry Laboratory



안진희
교수

✉ jhahn@gist.ac.kr

☎ 062-715-4621

🏠 https://mcl.gist.ac.kr

Education

2000	Post-doc in Department of Chemistry, University of California at Berkeley
1997	Ph.D. in Chemistry, Sogang Univ.
1992	M.S. in Chemistry, Sogang Univ.
1990	B.S. in Chemistry, Sogang Univ

Experience

2021 ~	Professor, Department of Chemistry, GIST
2023. 2. ~ 2025. 1.	Department Chair
2016 ~ 2020	Professor, School of Physics and Chemistry, GIST

연구실 소개

빠르게 고령화가 일어나고 있는 추세에서 더 좋은 삶의 질을 위하여 신약개발은 필요하다. 또한 새로운 질병이 계속적으로 인류의 건강을 위협하는 상황에서 신약개발은 필요하다. 세계 의약품 시장규모는 2014년 기준 1조 달러 (1200조원)가 넘는 큰 규모의 시장을 형성하고 있다. 새로운 신약을 개발하고 있는 다국적 제약회사는 블록버스터 drug을 개발하여 순이익20~30%의 이익을 올리고 있다. 국내에서도 신약개발에 대한 노력을 계속적으로 기울여 오고 있다. 또한 이에 대한 가시적인 결과가 2015년 한미약품의 커다란 기술이전등을 보여주고 있다. 신약을 개발하기 위하여서는 특허성 있는 새로운 물질이 개발이 필요하고 이는 의약화학 연구를 통하여서 가능하다. 본 연구실은 계속적으로 의약화학을 이용한 신약개발 연구를 진행해오고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

비만/당뇨치료제 기술계약 완료	당뇨병치료제 기술계약완료
· 연구기관 : 한국화학연구원	· 총 연구기관 : 04.08.01 ~ 08.03.31
· 연구책임자 : 안진희	· 연구책임자 : 안진희
· 기술협약명 : 비만/당뇨병치료제 후보물질개발	· 기술협약명 : 당뇨병치료제 후보물질
· 협약기관 : (주) **약품	· 협약기관 : ** Medicine
· 협약일 : 2013년 3월 26일	· 협약일 : 2007년 11월 1일
* 국가 연구개발 100선 선정 (미래창조과학부2013)	* 국가 연구개발 100선 선정 (교육과학기술부2008)



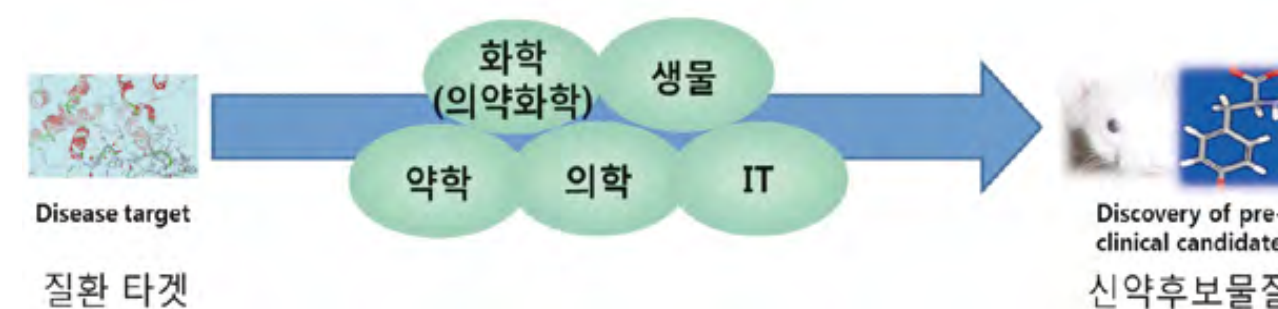
주요논문 (대표실적)

- Peripheral Selective Oxadiazolylphenyl Alanine Derivatives as Tryptophan Hydroxylase 1 Inhibitors for Obesity and Fatty liver disease J. Med. Chem. 2021, 64, 1037 - 1053
- Design, Synthesis, and Biological Evaluation of New Peripheral 5HT2A Antagonists for Nonalcoholic Fatty Liver Disease J. Med. Chem. 2020, 63, 4171 - 4182.
- Discovery of Novel Pyruvate Dehydrogenase Kinase 4 Inhibitors for Potential Oral Treatment of Metabolic Diseases J. Med. Chem. 2019, 62, 575 - 588.

주요특허

- Tricyclic compound and pharmaceutical use thereof, WO2021086133
- Preparation of tryptophan hydroxylase inhibitors, WO 2019039905
- Preparation of phenylsulfonyl oxazole derivatives and use thereof, WO 2019139365
- Preparation of glutamic acid derivative, and cosmetic, food and pharmaceutical composition, WO 2019088642

융합연구 및 비전



융합연구

신물질 창출

인류복지향상

유기 합성 연구실

Organic Synthesis Laboratory



정원진
교수

✉ wjchung@gist.ac.kr
☎ 062-715-2847
🏠 <https://orgsyn.gist.ac.kr>

Education

2008 Ph.D. in Chemistry, University of Illinois at Urbana-Champaign
2002 B.S. in Chemistry, KAIST

Experience

2021 ~ Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2014 ~ 2021 Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2011 ~ 2014 Postdoctoral Associate at University of California, Irvine
2008 ~ 2011 Research Scientist at LG Chem Research Park, Daejeon

연구실 소개

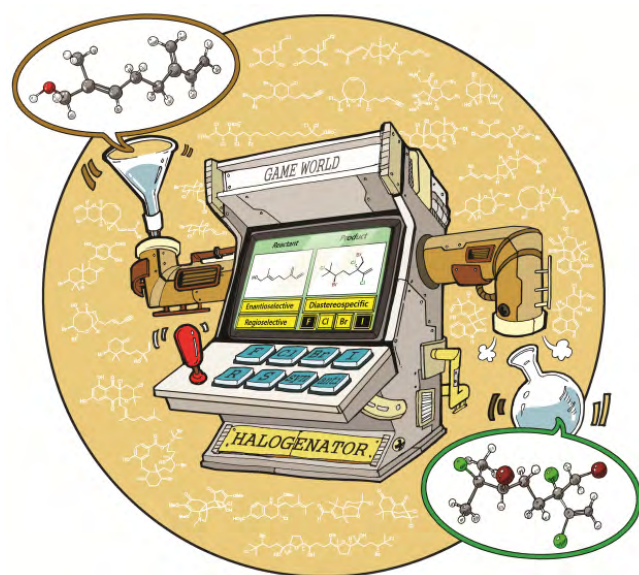
유기합성연구실에서는 새로운 반응성과 메커니즘을 탐구하며 독창적인 유기합성법을 개발하고 있다.

I. 연구목적 (Research Objectives)

1. Development of novel catalytic stereoselective synthetic methods
2. Investigation of unprecedented reaction mechanisms
3. Application to total synthesis of complex natural products

II. 연구주제 (Research Projects)

1. Orbital symmetry-controlled stereoselective thirane synthesis
2. Nontraditional syn-dihalogenation of alkenes
3. Geminal halofunctionalization via the Kuhkin-Ramirez reaction
4. Convenient diboron reagent-mediated ketyl- π coupling
5. Mechanistically driven stereoselective bromofluoroolefination
6. Rarely explored, halogenative ring contraction of 1,2-diazines
7. Total synthesis of halogenated natural products



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- **syn**-Dihalogenation of Alkenes (한국도레이과학진흥재단 펠로십)
- Chiral Organofluorine Synthesis (한국연구재단 중견연구 지원사업)
- Geminal Aminofluorination (한국연구재단 기본연구 지원사업)
- Enantioselective Geminal Cyclofunctionalization (한국연구재단 기본연구 지원사업)
- **syn**-Difunctionalization of Alkenes (한국연구재단 신진연구자 지원사업)
- Stereoselective Alkene Synthesis (삼성미래기술육성재단 기초과학 지원사업)

주요논문 (대표실적)

- Stereoselective Geminal Bromofluoroalkene Synthesis, *Sci. Adv.* **2024**, 10, eadq5316.
- **syn**-Dihalogenation of Alkenes, *Nat. Commun.* **2024**, 15, 3710.
- Relayed Heteroatom Group Transfer, *Org. Lett.* **2023**, 25, 9076-9081.
- Three Different Heteroatoms at a Tetrasubstituted Carbon, *Org. Lett.* **2023**, 25, 8839-8844.
- Reaction Prediction by Machine Learning, *Helv. Chim. Acta* **2023**, 106, e202300165.
- Stereochemical Modulation of Ketyl Radical Cyclization, *Chem. Commun.* **2023**, 59, 11983-11986.
- *cis*-Thiirane Synthesis, *Nat. Commun.* **2022**, 13, 4818.
- Geminal Azidofluoride Rearrangement, *Org. Lett.* **2021**, 23, 8810-8815.
- Pyridine-Boryl Radical-Mediated Pinacol Coupling, *Chem. Commun.* **2021**, 57, 1360-1363.
- Tandem Deoxygenative Geminal Chlorofluorination, *Org. Lett.* **2020**, 22, 4190-4195.

주요연구시설



React IR



GC-MS



SFC

융합연구 및 비전

반응성, 선택성 메커니즘 규명

계산화학

인공지능 활용
유기반응 개발

기계학습

전자스핀상태 제어,
유기반응 조절

양자화학

생유기 화학 연구실

Bioorganic chemistry
Laboratory



한민수
교수

✉ happyhan@gist.ac.kr
☎ 062-715-2848
🏠 https://boc.gist.ac.kr

Education

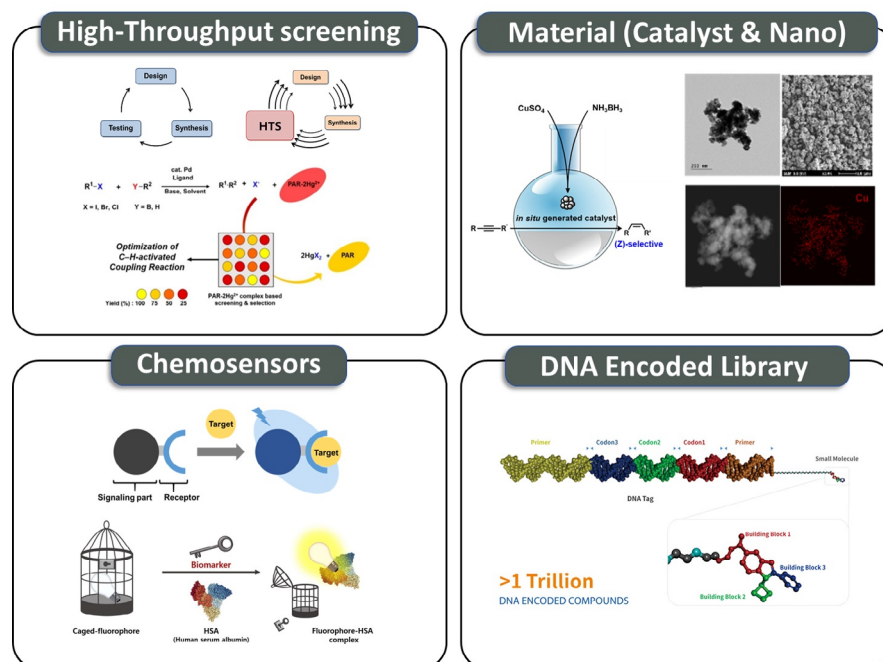
2003.2 Ph.D., Dept. of Chemistry, POSTECH
1996.2 M.S., Dept. of Chemistry, POSTECH
1994.2 B.S., Dept. of Chemistry, POSTECH

Experience

2021.2 ~ 2023.1 Department Chair
2017.9 ~ Professor, Department of Chemistry, GIST
2015.2 ~ 2017.8 Associate Professor, Gwangju Institute of Science and Technology[GIST]
2011.3 ~ 2015.1 Associate Professor, Chung-Ang University.
2007.3 ~ 2011.2 Assistant Professor, Chung-Ang University.
2004.9 ~ 2007.1 Post-doctor at Northwestern University.
2003.3 ~ 2004.8 Research Scientist at CIMS in POSTECH

연구실 소개

- 1) 화학센서의 개발 및 응용연구 : 생체 주요 대사 물질 및 환경 독성 물질 검출법 개발
- 2) 고속분석법 개발 및 응용연구 : 의약품 약효 및 촉매 활성 고속분석법 개발
- 3) 촉매 개발 : 위치 및 작용기 선택적 촉매 반응 개발
- 4) DEL 합성법 개발 : DEL을 이용한 약물 후보 물질 라이브러리 합성 및 합성법 개발



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 고속분석법 기반 촉매 개발
- 신개념 DEL 합성 방법 개발
- 유기반응 모사나노구조체 합성 방법 연구

주요논문 (대표실적)

- In Situ Generated Bimetallic Nanoparticle Catalysts for the Transfer Semihydrogenation of Azoarenes, ACS Sustain. Chem. Eng. 2024, 12, 11274.
- High-Throughput Approach for Facile Access to Hetero-Dinuclear Synergistic Metal Complex for H2O2 Activation and Its Implications, ACS. Appl. Mater. Interfaces, 2023, 15, 4175.
- Oligonucleotide-Chemosensor Conjugate as a Dual Responsive Detection Platform and Its Application for Simultaneous Detection of ATP and Zn(II), ACS Sens., 2022, 7, 3933.
- Ratiometric Strategy Based on Intramolecular Internal Standard for Reproducible and Simultaneous Fingerprint Recognition of Diols via 19F NMR Spectroscopy, Anal. Chem. 2022, 94, 13455.

주요특허

- 나노입자를 이용한 유전자 전달체
- 할라이드 센서 기반 고속분석법을 이용한 촉매 활성 측정법

주요연구시설

- UV/Vis spectrophotometer
- Ultra-sonicator
- Shaking incubator
- Fluorescence spectrophotometer
- Fume Hood & Work-in Hood
- Tube-Furnace
- Rotary evaporator
- Potentiostat
- Optical microscope

융합연구 및 비전



기능성 유기분자 합성 연구실

Functional Organic
Molecules Synthesis
Laboratory



홍석원
교수

✉ shong@gist.ac.kr
☎ 062-715-2346
🏠 https://fos.gist.ac.kr

Education

2003	Ph.D. in Chemistry, Northwestern University
1997	M.S. in Chemistry, Seoul National University
1995	B.S. in Chemistry, Seoul National University

Experience

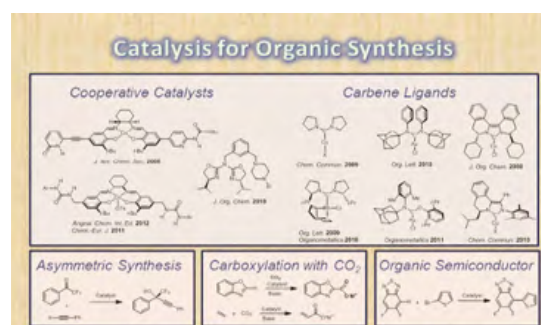
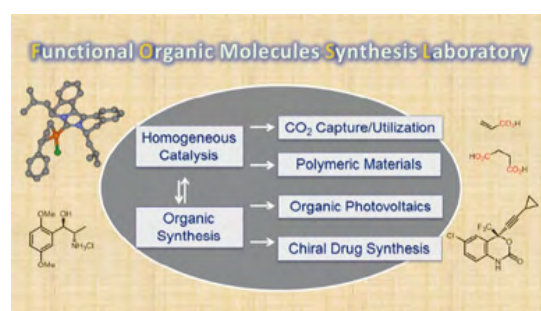
2019 ~	Professor, Department of Chemistry
2019 ~ 2020	Department Chair
2016 ~ 2018	Associate Professor, Department of Chemistry
2012 ~ 2015	Associate Professor, School of Materials Science and Engineering

Honors and Awards

2020	23rd Sehi Jang Award, Korean Chemical Society
2012	ACS Organometallics Fellow
2009	Thieme Chemistry Journal Award
2007	Ralph E. Powe Junior Faculty Enhancement Award

연구실 소개

Research in our laboratory focuses on the development of new transition metal catalysts for organic synthesis. We use organic synthesis, organometallics, catalysis, and supramolecular chemistry to develop new synthetic methods for organic molecules of interesting properties. We are particularly interested in designing new types of transition metal catalysts that can offer highly efficient synthetic routes to functional organic materials, and applying them in synthesizing chiral building blocks and functionalized polyolefins, catalytic CO₂ conversion, olefin metathesis of biomass oils, and constructing organic electronic devices such as organic thin film transistors (OTFT) and organic solar cells.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 팔라듐 촉매를 이용한 입체선택적 공액 첨가반응의 개발 (한국연구재단, 중견연구자지원사업, 2020.3 ~ 2023.2)
- 화학기상증착용 금속 칼코게나이드 단일소스 전구체 개발 (한국연구재단, 미래소재디스커버리 사업, 2021.1 ~ 2024.12)
- 에틸렌 복분해 반응을 위한 균일계 촉매 개발 (한국연구재단, 기후변화대응기술개발사업, 2017.8 ~ 2021.12)
- 에틸렌과 이산화탄소를 이용한 아크릴레이트 합성반응 촉매 개발 (LG화학, 2021.3 ~ 2022.1)

주요논문 (대표실적)

- "Reversibly Photoswitchable Catalysts for Olefin Metathesis Reactions", ACS Catal. 2021, 11, 13860-13865
- "Photoredox-Catalyzed α -Aminoalkylcarboxylation of Allenes with CO₂", Org. Lett. 2021, 23, 3879-3884
- "Organic Cathode Interfacial Materials for Non-Fullerene Organic Solar Cells", J. Mater. Chem. A. 2021, 9, 13506-13514
- "Highly Efficient Ethenolysis and Propenolysis of Methyl Oleate Catalyzed by Abnormal N-Heterocyclic Carbene Ruthenium Complexes in Combination with Phosphine-Copper Cocatalyst", ACS Catal. 2020, 18, 10592-10601
- "Abnormal N-Heterocyclic Carbene Palladium Complexes for the Copolymerization of Ethylene and Polar Monomers", ACS Catal. 2020, 10, 5443-5453
- "Catalytic Enantioselective Synthesis of Tetrasubstituted Chromanones via Palladium-Catalyzed Asymmetric Conjugate Arylation Using Pyridine-Dihydroisoquinoline Ligands", Chem. Sci., 2020, 11, 4602-4607
- "Enantioselective Alkynylation of Trifluoromethyl Ketones Catalyzed by Cation-Binding Salen Nickel Complexes", Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 775-779.

주요연구시설



융합연구 및 비전

CO₂ Capture
and Utilization

글로벌인재양성

Catalysis for
Organic Synthesis

협력

Organic
Semiconducting
Materials

인류복지향상

고체 화학 및 에너지 과학 연구실

Solid-State Chemistry
& Energy science
Laboratory



김상륜
교수

✉ sangryun@gist.ac.kr

☎ 062-715-5328

🏠 <http://www.ssce-gist.com/>

Education

- 2013** Ph.D. in Electronic Chemistry, Tokyo Institute of Technology
2009 B.S. in Chemical Engineering, Tokyo Institute of Technology

Experience

- 2025 ~** Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2021 ~ 2024 Assistant Professor, Graduate School of Energy Convergence, GIST
2017 ~ 2021 Assistant Professor, Institute for Materials Research, Tohoku University
2016 ~ 2017 Visiting Researcher, Tokyo Institute of Technology
2014 ~ 2017 Postdoctoral Researcher, KAIST
2014 Postdoctoral Researcher, Tokyo Institute of Technology

Honors and Awards

- 2021** Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) Scientist's award (similar as President award in Korea), MEXT
2020 Outstanding researcher Award, The Honda Memorial Foundation
2005 ~ 2009 Japan-Korea Joint Scholarship (President Kim Da-jung Scholarship) for Science and Engineering Students

연구실 소개

SSCE(Solid-State Chemistry & Energy science) 연구실에서는, 고체 화학을 기반으로 한 소재, 반응, 원리 및 이를 이용한 에너지 디바이스에 관한 연구를 수행하고 있습니다. 구체적으로는, 전극, 전해질, 계면 등의 다양한 소재를 이해하고 설계하는 연구를 통하여, 전고체전지, 리튬이온전지, 수계전지 등의 새로운 에너지 저장 디바이스를 창출하는 것을 목표로 하고 있습니다. 특히 SSCE 연구실은, 에너지와 관련된 미지의 과학 현상을 개척하기 위하여, 구성원의 독창적인 발상을 자유롭게 펼칠 수 있는 주체적인 연구를 추구합니다. 또한, 융복합 에너지 연구에 필요한 학문탐구능력 및 연구능력을 학습하여, 기초에서 응용, 그리고 실용성인 측면까지 정통한 전문지식을 갖춘 연구자로 성장할 수 있는 환경을 제공하고자 합니다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 한국연구재단 개인기초연구 (2023.6~2026.2)
- 산업통상자원부 민군기술개발 (2022.7~2028.6)
- 산업통상자원부 산업혁신 기반구축사업 (2024.4~2028.12)
- 산업통상자원부 에너지 인력양성사업 (2022.1~2024.12)
- 연구진흥원 과기원 공동연구 프로젝트 (2023.2~2024.12)

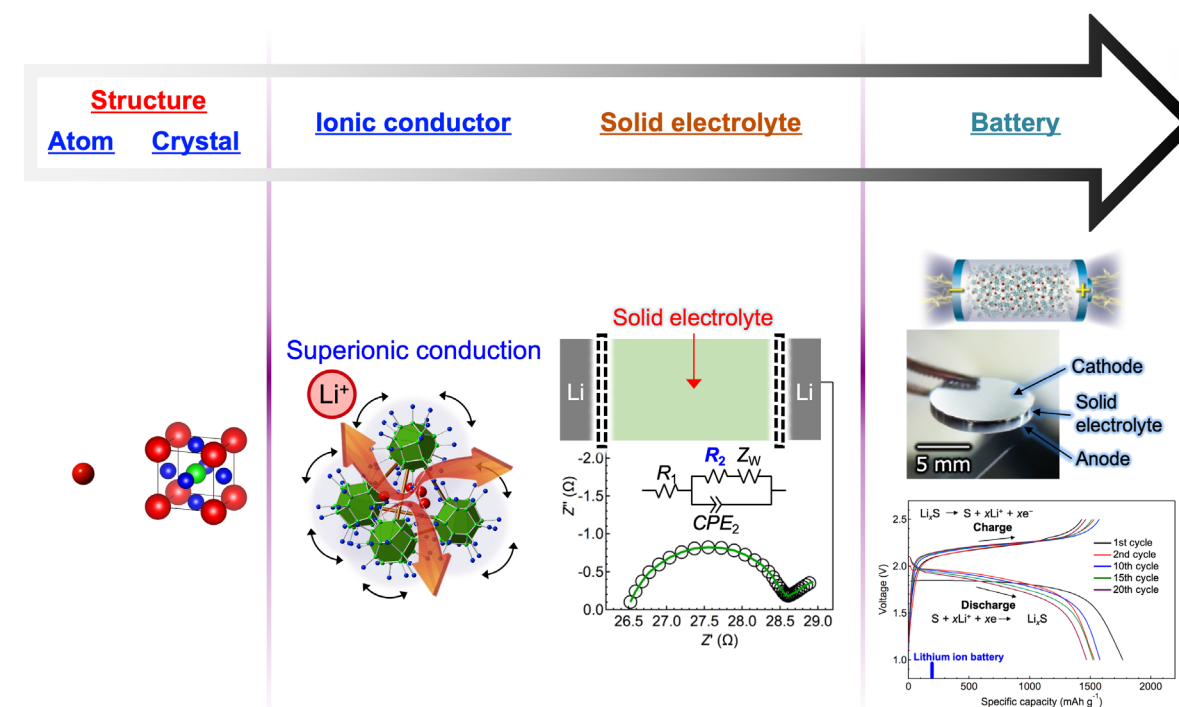
주요논문 (대표실적)

- Hydrogen-rich argyrodite solid electrolytes for NCM/Li all-solid-state batteries, ACS Energy Lett., 9, 4493 (2024).
- Stable zinc electrode reaction enabled by combined cationic and anionic electrolyte additives for non-flow aqueous Zn-Br₂ batteries, Small, 20, 2401916 (2024).
- A complex hydride lithium superionic conductor for high-energy-density all-solid-state lithium metal batteries, Nat. Commun., 10, 1081 (2019).
- A stable lithium-rich surface structure for lithium-rich layered cathode materials, Nat. Commun., 7, 13598 (2016).
- Direct observation of anomalous spinel-to-layered phase transition mediated by crystal water intercalation, Angew. Chem. Int. Ed., 54, 15094-15099 (2015).

주요특허

- METHOD OF MANUFACTURING DISPERSION, SHEET, AND SECONDARY BATTERY, application (2020-192974).
- ION CONDUCTOR CONTAINING HIGH-TEMPERATURE PHASE OF LiCB₉H₁₀, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND SOLID ELECTROLYTE FOR ALL-SOLID-STATE BATTERY CONTAINING SAME ION CONDUCTOR", publication (WO2020-040044).
- ION CONDUCTOR CONTAINING Li₂B₁₂H₁₂ AND LiBH₄, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND SOLID ELECTROLYTE FOR ALL-SOLID-STATE BATTERIES, WHICH CONTAIN SAME ION CONDUCTOR", publication (WO2019-167813),
- LITHIUM-RICH ELECTRODE AND MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME, publication (10-19-10884).

융합연구 및 비전



나노플라즈모닉 화학 연구실

Chemical
Nanoplasmonics
Laboratory



박정은
교수

✉ parkje@gist.ac.kr
☎ 062-715-4639
🏠 <https://jeparklab.com>

Education

2010 ~ 2018 Ph.D. in Chemistry, Seoul National University
2007 ~ 2010 B.S. in Chemistry, Pusan National University

Experience

2022 ~ Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2019 ~ 2021 Post-doctoral Fellow, Northwestern University
2018 ~ 2019 Post-doctoral Researcher, Seoul National University

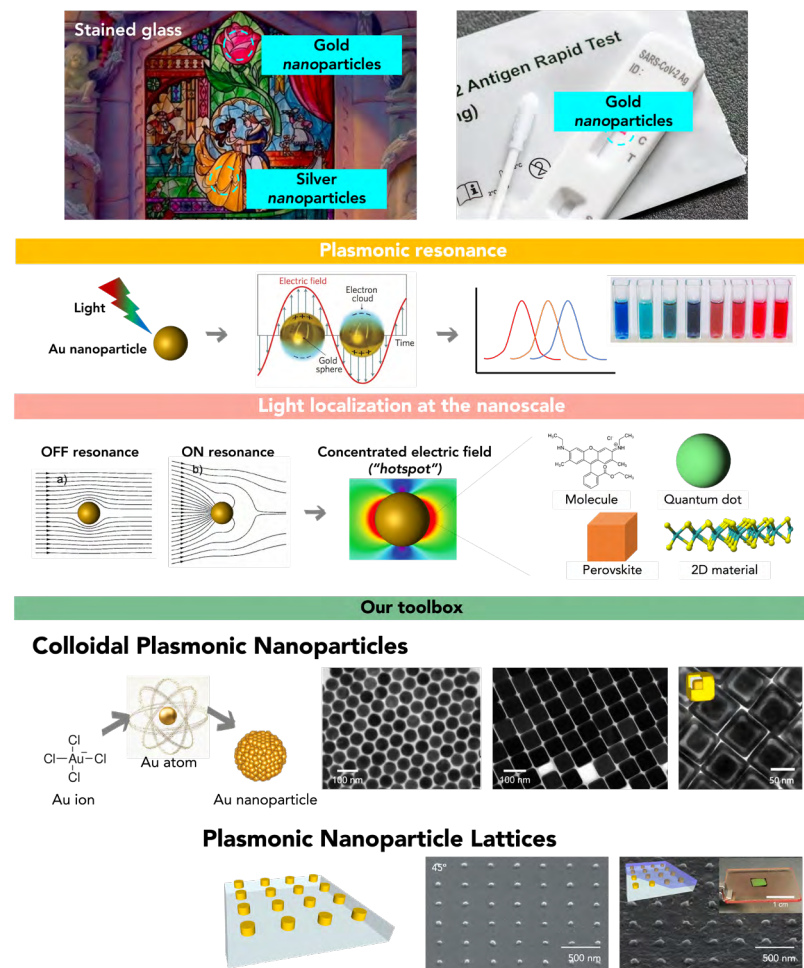
연구실 소개

박정은 교수의 연구실은 빛을 정밀하게 조절할 수 있는 금속 나노구조체를 합성하고, 이를 활용한 다양한 광학 기술을 개발하는 연구를 진행하고 있다.

금속 나노구조체는 아주 작은 크기의 금속 입자로, 빛과 강하게 상호작용하여 흡수하거나 반사하는 동시에, 입자 주변에 강한 빛 에너지를 집중시킬 수 있다. 특히, 빛을 나노미터 수준에서 집중할 수 있어 센서, 영상 기술(이미징), 촉매, 에너지 변환 등 다양한 분야에 활용될 수 있다.

또한, 나노구조체의 형태와 배열을 정밀하게 조절하여 다차원의 나노구조체를 만들면 빛의 이동 방향, 강도, 진동 방식(편광)을 더욱 효과적으로 제어할 수 있다. 이러한 연구를 바탕으로 차세대 디스플레이 기술과 효율적인 화학 반응 제어 등 혁신적인 광학 소자 개발을 수행하고 있다.

NANOCHEMISTRY with METAL NANOPARTICLES



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- Construction of Vibrational Circular Dichroism Spectrometer for Conducting Research on Polariton-based Asymmetric Reaction Control, National Research Foundation, Korea, 2024-2025
- Spectral expansion of metal chiral structures and their utilization for chemical reactions, National Research Foundation, Korea, 2023 - 2027
- Laboratory for Designed Nanostructure Assembly Mimicking Organic Reaction, National Research Foundation, Korea, 2023 - 2025
- Tailoring chiroptical light-matter interactions in chiral plasmonic nanoparticle lattices, National Research Foundation, Korea, 2022
- Electrically pumped lattice plasmon laser, National Research Foundation, Korea, 2021

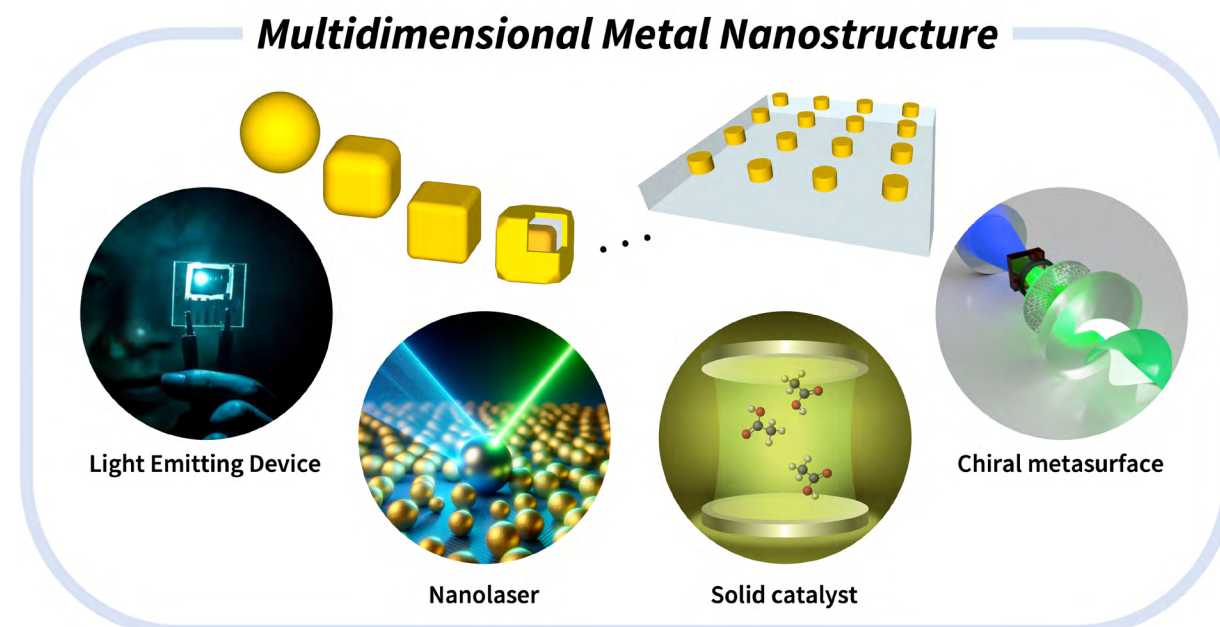
주요논문 (대표실적)

- "Plasmon-Exciton Strong Coupling in Colloidal Au Nanocubes with Layered Molecular J-Aggregates" Nano Letters, 2024
- "Open Cross-gap Gold Nanocubes with Strong, Large-Area, Symmetric Electromagnetic Field Enhancement for On-Particle Molecular-Fingerprint Raman Bioassays" JACS, 2024
- "Strong Coupling in Plasmonic Metal Nanoparticles" Nano Convergence, 2023
- "Lasing Beyond the High Symmetry Points of 2D Plasmonic Lattices" Advanced Materials, 2022
- "Strong coupling of 2D Ruddlesden-Popper perovskites with plasmonic lattices" ACS Nano, 2022
- "Precisely Shaped, Uniformly Formed Gold Nanocubes with Ultrahigh Reproducibility in Single-Particle Scattering and Surface-Enhanced Raman Scattering" Nano Letters, 2018

주요특허

- Method for Manufacturing Metal Nanocube with Controlled Edge Sharpness Index, Korea, 2021/ PCT patent pending
- Detection Method of Target Analyte Using Gold Nanoprobe Through Overgrowth of Copper Crystal, Korea, 2018
- A metallic nanostructure having a cube-in-cube shape, a method for preparing the same, and use thereof, Korea, 2018

융합연구 및 비전



융합촉매 연구실

Hybrid Catalysts
Laboratory



서준혁
교수

✉ seojh@gist.ac.kr

☎ 062-715-4625

🏠 <https://inorggist2.wixsite.com/jhseo>

Education

2013	Ph.D. Inorganic Chemistry, Brown University
2006	M.S. Inorganic Chemistry, Seoul National University
2004	B.S. Chemistry, Yonsei University

Experience

2025 ~	Professor, Department of Chemistry, GIST
2022 ~ 2024	Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2017 ~ 2022	Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2013 ~ 2017	Postdoc in Chemistry Department, The University of Texas at Austin
2006 ~ 2008	Research Associate in Chemistry Department, Seoul National University

연구실 소개

화석연료 사용량 증가로 환경문제와 기후문제가 심각해지고 있지만, 에너지 사용량은 여전히 증가하는 추세이다. 따라서 현재의 에너지 체계를 지속가능한 형태로 전환하는 기술개발이 절실하다. 융합촉매연구실에서는 CO₂를 포집하고 전환하는 촉매를 개발하고, 전기/빛 에너지를 화학결합에너지로 전환하는 촉매를 개발하고 있다. 연구방법으로 첫째, CO₂와 반응하는 효소의 생체모사를 통해서 생무기화합물을 합성한다. 둘째, 전이금속화합물을 이용하여 CO₂ 변환 반응법을 개발한다. 셋째, 전기촉매와 반도체 물질을 개발하여 전기/빛 에너지를 화학결합에너지로 전환하고 저장하는 기술을 개발한다. 생체모사 연구로 효소 구조/반응성 연구 분야에서 학문적 기여를 하고 있고, CO₂ 전환 원천기술 개발과 에너지 전환 반응 촉매 연구를 통해 지속가능한 에너지 시스템 구축에 이바지하고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 한국연구재단 우수신진연구지원사업
- ERC 선도연구센터사업
- 해양수산부 신산업 기술사업화 지원사업
- AI기반 융합인재 양성 지원사업
- 과학영재학교 R&E 연구

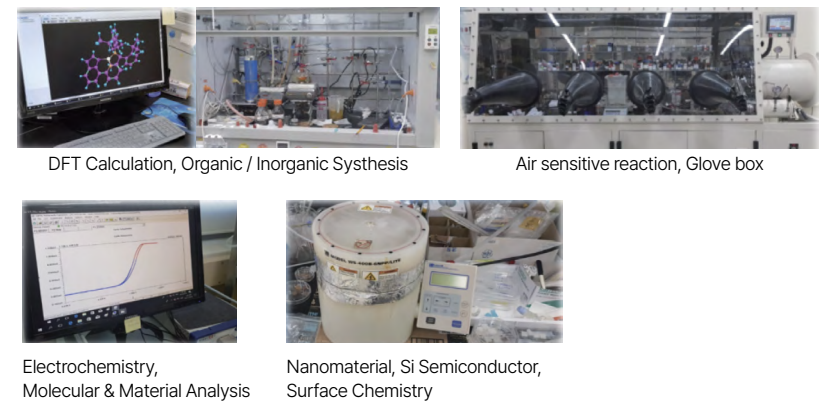
주요논문 (대표실적)

- "Schottky Switch Derived by Metallic W5N4 | Catalyst Junction: Switch-on to Enhance Catalytic Activity and Durability in Water Splitting Reaction" App. Cat. B, 2024, 340, 123233.
- "Programmed Electrochemical Reconstruction of NiCoMo₄-xN₅ for Making Core-Shell Shaped Schottky Junction Electrocatalyst" Chem. Eng. J. 2024, 497, 154473.
- "Inverting Destructive Electrochemical Reconstruction of Niobium Nitride Catalyst to Construct Highly Efficient HER/OER Catalyst" Chem. Eng. J. 2023, 454, 140558.
- "Face-Dependent Reconstruction of Bi-Oxydides toward Selective Growth of (BiO)2CO3 Edge Side to Maximize CO2 Conversion Efficiency" ChemSusChem 2023, e202300869.
- "Two Electron-Induced Reorganization of Cobalt Coordination and Metal-Ligand Cooperative Redox Shifting Co(II) Reactivity toward CO2 Reduction" Inorg. Chem. 2023, 62, 2326-2333.
- "Electrochemical Behaviors of Pincer-Type NNN-Fe Complex and Catalytic H2 Evolution Activity" Chem. Commun. 2021, 57, 7497-7500.
- "GdFeO3 Perovskite Oxide Decorated by Mixed Valence Group X Hetero-Metal Oxides and Bifunctional Oxygen Electrocatalysis" ACS Appl. Mater. Interfaces, 2021, 13, 2788.

주요특허

- 이산화탄소 약취 저감제 및 필터 그리고 이를 이용한 스마트 이산화탄소 약취 저감 시스템
- 수전해용 촉매 및 이의 제조방법
- 니오븀 질화물을 포함하는 3차원 구조 나노 촉매, 이의 제조방법 및 니오븀 기반 전극 셀에 의한 담수 및 해수의 전기분해 방법

주요연구시설

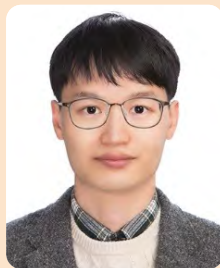


융합연구 및 비전

융합연구방향	연구비전
1. CO2 변환을 위한 생무기화합물 합성 - [NiFe]-탈수소화효소 생체모사 착화합물 합성 - 개미산 탈수소화효소 생체모사 착화합물 합성	에너지 연구 분야의 전문 인력 양성
2. CO2 변환을 위한 유기금속화학반응법 개발 - CO2 포집 반응을 위한 유기금속화학촉매 개발 - CO2를 이용한 고부가가치 유기화합물 합성법 개발	연구수준 및 연구범위의 국제화
3. 에너지전환 반응을 위한 분자/나노물질 하이브리드 - 전기/빛 에너지를 화학결합에너지로 전환하는 촉매 개발 - 분자화합물과 나노물질의 융합기술 개발	미래 에너지 기술 연구에 기여

양자화학 시뮬레이션 연구실

Quantum Chemical
Simulation Laboratory



김현우
교수

✉ hwk@gist.ac.kr
☎ 062-715-4640
🏠 <https://sites.google.com/view/hwk-grp>

Education

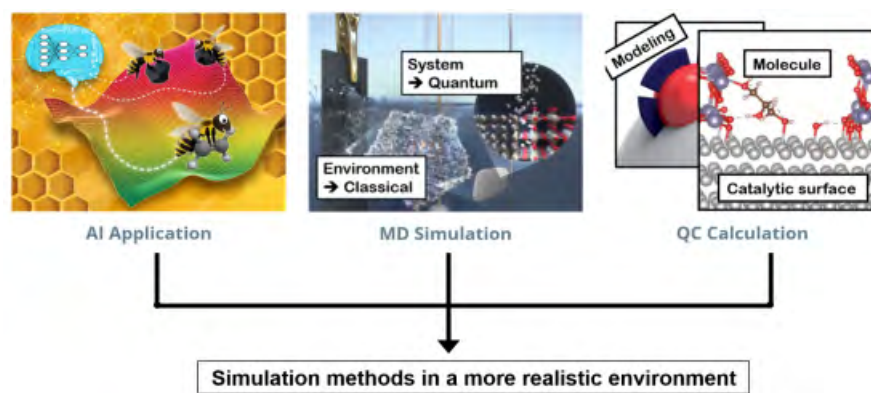
2009 ~ 2014 Ph.D. in Chemistry, Pohang University of Science and Technology (POSTECH)
2006 ~ 2009 B.S. in Chemistry, POSTECH

Experience

2022 ~ Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2016 ~ 2022 Senior Researcher, Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT)
2014 ~ 2016 Research Fellow (non-tenure track), Institute for Basic Science (IBS)

연구실 소개

본 연구실에서는 화학 현상을 양자화학 시뮬레이션으로 설명하기 위한 방법을 만들고 적용합니다. 현재 진행 중인 연구는 (1) 촉매 반응 등 화학 문제에서 인공지능 기술 개발 및 응용, (2) 양자 시뮬레이터에 적합한 양자화학 방법 개발, (3) 양자역학과 고전역학을 혼합한 분자 동역학 방법 개발입니다. 물리화학 개념을 바탕으로 전통적인 양자화학 계산과 분자 동역학 시뮬레이션이 연구될 것이고 동시에 기계학습 등 인공지능 연구와 양자 시뮬레이터 연구가 진행될 것 입니다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 한국연구재단 이공분야기초연구사업 기본연구 (2022~2023)
- 한국산업기술진흥원 위탁과제 (2023~2026)
- KIST 기관고유사업 위탁연구과제 (2022~2023)
- 한국화학연구원 주요사업 (2016-2021)

주요논문 (대표실적)

- "Machine-guided Representation for Accurate Graph-based Molecular Machine Learning". Phys. Chem. Chem. Phys., 2020, 22, 18526–18535.
- "Improving Long Time Behavior of Poisson Bracket Mapping Equation: A Non-Hamiltonian Approach" J. Chem. Phys., 2014, 140, 184106.
- "On the pH Dependent Behavior of the Firefly Bioluminescence: Protein Dynamics and Water Content in the Active Pocket" J. Phys. Chem. B, 2013, 117, 7260–7269.
- "All-atom Semiclassical Dynamics Study of Quantum Coherence in Photosynthetic Fenna–Matthews–Olson Complex" J. Am. Chem. Soc., 2012, 134, 11640–11651.

융합연구 및 비전

양자화학 계산/분자 동역학 시뮬레이션

물리화학 기반 기계학습 방법

신소재 개발을 위한 양자 시뮬레이터

물리화학

인공지능

양자정보

에너지 분광학
연구실Energy Spectroscopy
Laboratory방윤수
교수

✉ ypang@gist.ac.kr
☎ 062-715-2871
🏠 https://femto.gist.ac.kr

Education

2007	Ph.D. in Chemistry, U. of Illinois at Urbana-Champaign
1998	M.S. in Chemistry, Seoul National University
1996	B.S. in Chemistry, Seoul National University

Experience

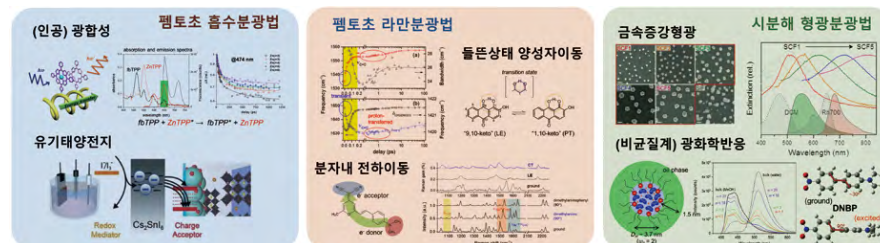
2022~	Professor, Dept. of Chemistry, GIST
2021 ~ 2022	Visiting Professor, Seoul National University
2017 ~ 2020	Associate Professor, Dept. of Chemistry, GIST
2013 ~ 2017	Assistant Professor, Dept. of Chemistry, GIST
2011 ~ 2013	Assistant Professor, Dept. of Physics and Photon Science, GIST
2010 ~ 2011	Researcher, Argonne National Laboratory
2007 ~ 2010	Postdoctoral Researcher, Univ. of California, Berkeley
1998 ~ 2001	Lecturer, Dept. of Chemistry, Korea Military Academy

연구실 소개

본 연구실에서는 레이저를 이용하는 다양한 형태의 분광법을 이용하여 다양한 광화학/광물리 반응에서의 에너지, 전자 전달현상 및 금속 나노표면에서의 분자구조의 변화에 대하여 연구한다. 펄스 레이저 광원을 이용하여 높은 시간분해능 (50펨토초 이하) 과 높은 주파수 분해능 (10 cm^{-1} 이하) 을 함께 지니는 펄스 흡수 및 유도 라만산란 분광법과 함께 다양한 라만분광법 및 형광분광법을 이용한 다양한 응용연구를 수행한다.

[주요 연구내용]

1. 펄스 흡수분광법을 이용한 광감응형 태양전지 및 인공광합성 시스템에서의 에너지 전달현상 연구
2. 금속증강 형광분광법 및 표면증강라만산란 분광법을 이용한 금/은 등 금속 표면을 활용한 형광 프로브 및 화학센서 개발 연구
3. 펄스 유도라만분광법을 이용한 들뜬상태에서의 분자구조의 변화 및 동역학 연구
4. 전기화학과 초고속 분광학을 결합한 새로운 형태의 spectroelectrochemistry 를 이용한 에너지/전자 소재 연구



연구 성과

수행중인
주요 연구과제
(주요과제경력)

- 과학기술정보통신부 중견연구자지원사업, 신진연구자지원사업, 창의·도전연구기반지원사업
- 양자동역학연구센터 (SRC), 극한광응용기술핵심연구센터 (NCRC) 사업
- 한국연구재단 기본연구사업, 일반연구교류지원사업
- GIST AI기반 융합인재 양성 지원사업, 차세대에너지연구소, 국제협력연구, Top Brand 포토닉스 융합기술연구
- 바이오광학영상센터 사업, 한국과학창의재단 URP, 한국과학영재학교/광주대학교 R&E 연구

주요논문
(대표실적)

- "Surface Adsorption of L-Phenylalanine on Silver Colloidal Nanoparticles Investigated by Surface-Enhanced Raman Spectroscopy", Surf. Interfaces 45, 103922 (2024).
- "Metal-Enhanced Fluorescence of Dyes with Quadrupole Surface Plasmon Resonance of Silver Nanoparticles", Nanoscale Adv. 4, 2794-2805 (2022). *selected as the back cover
- "Intramolecular Charge Transfer of a Push-pull Chromophore with Restricted Internal Rotation of Electron Donor", Phys. Chem. Chem. Phys. 24, 5794-5802 (2022). *selected as 2022 PCCP HOT Articles
- "Intramolecular charge transfer of Coumarin dyes confined in methanol-in-oil reverse micelles", J. Mol. Liq. 346, 118313 (2022).
- "Homogeneous Silver Colloidal Substrates Optimal for Metal-Enhanced Fluorescence", Phys. Chem. Chem. Phys. 21, 11599-11607 (2019). *back cover
- "Surface State-mediated Charge Transfer of Cs2SnI6 and Its Application in Dye-sensitized Solar Cells", Adv. Energy Mater. 9, 1803243 (2019).
- "Ultrafast Intramolecular Proton Transfer of Alizarin Investigated by Femtosecond Stimulated Raman Spectroscopy", J. Phys. Chem. B 121, 4129-4136 (2017).
- "Metal-Enhanced Fluorescence: Wavelength-Dependent Ultrafast Energy Transfer", J. Phys. Chem. C 119, 23285-23291 (2015).
- "Unusual Relaxation Pathway from the Two-Photon Excited First Singlet State of Carotenoids", J. Am. Chem. Soc. 132, 2264-2273 (2010).
- "Vibrational Energy Transfer Across a Reverse Micelle Surfactant Layer", Science 306, 473-476 (2004).

주요연구시설



슈펄스 Ti:sapphire laser system, NOPA / OPA 등 파장변환 레이저, Transient absorption 스펙트로미터, Stimulated Raman 스펙트로미터, TCSPC 시분해 형광 스펙트로미터, 흡수 및 형광분석용 저온시료장치 7(7 K)

융합연구 및 비전



나노바이오 포토닉스 연구실

Nanobio Photonics
Laboratory



이강택
교수

✉ ktleee@gist.ac.kr

☎ 062-715-3685

🏠 <https://bpc.gist.ac.kr>

Education

2003	Ph.D. in Physical Chemistry, Seoul National Univ.
1998	1998 M.S. in Physical Chemistry, Seoul National Univ.
1996	1996 B.S. in Chemistry, Seoul National Univ.

Experience

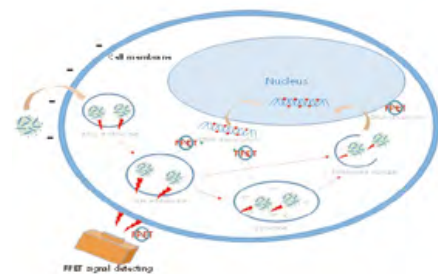
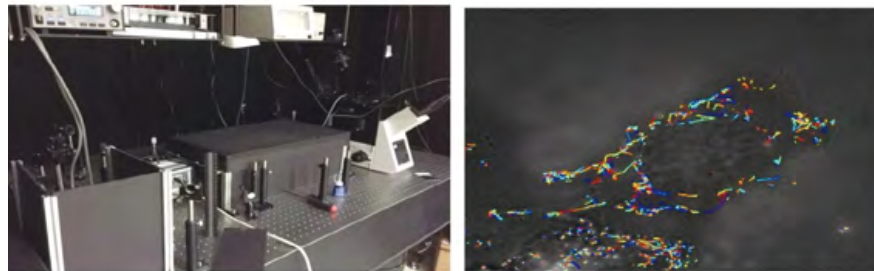
2024 ~	Professor, Department of Chemistry, GIST
2018 ~ 2024	Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2013 ~ 2018	Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2007 ~ 2013	Senior Researcher, Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT)

Fact Sheet

2004 ~ 2007	Postdoctoral Associate, Univ. of Chicago
2003 ~ 2004	Postdoctoral Fellow, Harvard Univ.
2003 ~ 2003	Researcher, The Research Institute of Basic Sciences, Seoul National Univ

연구실 소개

본 연구실에서는 살아있는 세포의 다이내믹스를 단일입자 혹은 단일분자의 수준에서 연구할 수 있는 이미징 기법을 개발하고 응용하는 연구가 수행되고 있다. 특히 업컨버팅나노입자 (upconverting nanoparticles, UCNP)를 발광체로 사용하는 대면적 다광자 이미징법 (wide-field multiphoton imaging)을 최초로 개발하였으며, 이를 이용하여 세포 내 물질의 운반, 엔도솜 탈출, 유전자 전달 등의 동적 현상을 실시간으로 이미징 하는 연구가 수행 중이다. 더 나아가 콘포컬 현미경법의 장점을 취하고 단점을 보완한 3차원 대면적 고속 이미징법을 개발하고 있으며, 이는 세포이미징 분야의 새로운 패러다임을 제시할 수 있을 것으로 예상된다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 바이오광학이미징센터 사업 (GIST)
- 신진연구자 지원사업 (연구재단)
- 미래유망 융합기술 파이오니어 사업 (연구재단)
- 나노원천기술개발사업 (연구재단)
- 중견연구자지원사업 (연구재단)

주요논문 (대표실적)

- Bae, Hyeongyu, Eunsang Lee, and Kang Taek Lee. "Power-dependent photophysical pathways of upconversion in BaTiO₃: Er³⁺", Physical Chemistry Chemical Physics (2021).
- Bae, Hyeongyu, and Kang Taek Lee. "Effect of tetragonal to cubic phase transition on the upconversion luminescence properties of A/B site erbium-doped perovskite BaTiO₃", RSC advances (2019)
- Shin, Kyujin, et al. "Anomalous dynamics of in vivo cargo delivery by motor protein multiplexes", The journal of physical chemistry letters (2019)
- Yeungchang Goh,† Yo Han Song,† Gibok Lee, Hyeongyu Bae, Manoj Kumar Mahata, and Kang Taek Lee*, "Evaluation of cellular uptake efficiency of nanoparticles invested by three-dimensional imaging", Phys. Chem. Chem. Phys. (2018).
- Manoj K. Mahata, Hyeongyu Bae, and Kang Taek Lee*, "Upconversion Luminescence Sensitized pH Nanoprobes", Molecules (2017)
- Eunsang Lee†, Minhyuk Jung†, Youngeun Han†, Gibok Lee, Kyujin Shin, Hohjai Lee*, and Kang Taek Lee*, "Stochastic Photon Emission from Non-Blinking Upconversion Nanoparticles", J. Phys. Chem. C (2017)
- Kyujin Shint†, Taeyoung Jung†, Eunsang Lee†, Gibok Lee, Yeongchang Goh, Junseok Heo, Minhyuk Jung, Eun-Jung Jo, Hohjai Lee, Min-Gon Kim, and Kang Taek Lee*, "Distinct mechanisms for the upconversion of NaYF₄:Yb³⁺,Er³⁺nanoparticles revealed by stimulatedemission depletion", Phys. Chem. Chem. Phys. (2017).

주요특허

- UCNP의 광학 이미징용 현미경 장비(10-1109677)
- 생체 내 UCNP 광학 이미징용 이중 영상장치 (10- 1180384)
- 살아있는 세포에 대한 명시야 이미징 및 형광 이미징의 동시 수행이 가능한 세포이미징 장치 및 방법 (101-260051)

주요연구시설

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| · CW laser | · DualView |
| · Cell incubation chamber | · EMCCD |
| · Inverted microscope | · Motorized stage, etc. |

융합연구 및 비전



- UCNP 기반 바이오 이미징 플랫폼 개발
- 세포생물학 연구와의 융합을 통해 질병의 기작을 규명
- 생의학적 응용(진단, 치료)

광양자 화학 연구실

Photonic Quantum
Chemistry Laboratory



이호재

교수

✉ hohjai@gist.ac.kr

☎ 062-715-2863

🏠 https://hohjai.gist.ac.kr

Education

2009	Ph.D. in Chemistry, University of California, Berkeley
2002	M.S. in Chemistry, Korea University
2000	B.S. in Chemistry, Korea University

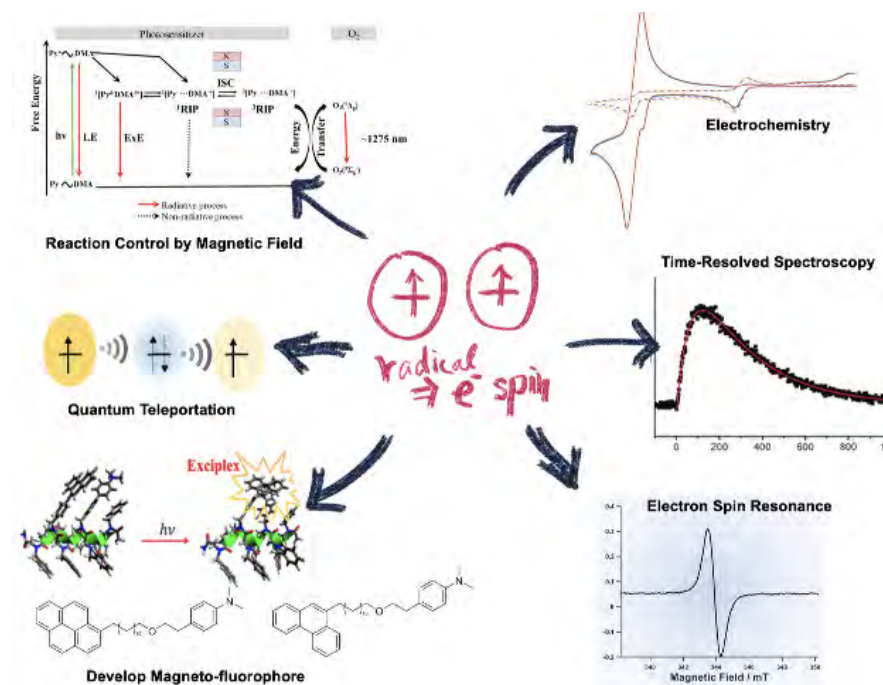
Experience

2023 ~ 2024	Visiting Professor, Department of Chemistry, Northwestern University
2020 ~ present	Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2013 ~ 2020	Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2010 ~ 2013	Postdoctoral Researcher, Department of Chemistry and Chemical Biology, Harvard University

연구실 소개

화학이라는 학문의 중심은 분자(molecule)! 이 분자는 원자(atom)와 그 주변의 전자(electron)들의 상호작용으로 유지된다. 화학반응은 이 전자 분포들의 재배치이다. 그러므로, 전자의 행동을 잘 알고, 통제하고 조절할 수 있다면 화학반응의 조절은 더욱 수월해질 것이다.

광양자화학 연구실에서는 laser, LED, microwave, 자기장 등 다양한 방법으로 분자내 전자들과 소통하고, 우리가 원하는 방향의 분자가 행동하도록 유도하는 연구를 진행하고 있다. 특히, 전자의 독특한 양자역학적 성질인 전자스핀 (spin)을 활용하여, 그동안 적극적으로 연구되어 오지 않았던 새로운 방법의 화학연구를 진행하고 있다. 광양자화학 연구실의 이러한 연구가 머지않아 차세대 광전자소재, 양자정보 큐비트(qubit) 개발에 활용되는 것을 목표로 연구를 진행하고 있고, 연구원들은 합성연구실, 계산화학 연구실과의 활발한 공동연구 뿐만 아니라 펌프초, 나노초 분광학, 전자스핀공명 (ESR), 광학현미경, numerical simulation, coding (LabView, Matlab) 등을 적극적으로 사용한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 한-미공군과학연구실 공동연구지원사업 (양자물질분야) (연구재단)
- 양자이동을 위한 펄로이드기반 엑시플렉스 시스템 (삼성미래기술 육성재단)
- 도시형 생활폐기물 가스화 물질 혁신적 전환 선도연구센터 (ERC, 연구재단)
- 우수중견연구자지원사업 (연구재단)

주요논문 (대표실적)

- "Peptoid-Conjugated Magnetic Field-Sensitive Exciplex System at High and Low Solvent Polarities", J. Phys. Chem. Lett. 2022, 11, 4668.
- "Quantitative imaging of magnetic field distribution using a pyrene-based magnetosensing exciplex fluorophore" Photochem. Photobiol. Sci. 2019, 18, 2688.
- "The preferred upconversion pathway for the red emission of lanthanide-doped upconverting nanoparticles, NaYF₃:Yb³⁺,Er³⁺", Phys. Chem. Chem. Phys. 2015, 17, 13201.
- "Mapping Nanomagnetic Fields Using a Radical Pair Reaction", Nano Lett. 2011, 11, 5367.
- "Coherence dynamics in photosynthesis: protein protection of excitonic coherence", Science 2007 316 1462.

주요연구시설

- Home-Made X-band ESR System
- Wavelength tunable femtosecond pulsed laser
- Nd:YAG nanosecond pulsed laser
- Two-photon & STED microscope (under construction)
- Programmable electromagnet (up to 1T)
- CCD camera

융합연구 및 비전

전자스핀동역학 연구

분자기반 전자스핀큐비트 개발,
자기장 감응 화학반응 개발

시분해 분광학 연구

광반응 메커니즘 규명

새로운 현미경법 개발

의생물학 응용

계산 화학 연구실

Computational
Chemistry Laboratory



최준호
교수

✉ junhochoi@gist.ac.kr

☎ 062-715-4626

🏠 <https://sites.google.com/view/comp-chem-gist>

Education

- 1992 ~ 1996** Ph.D. in Physical Chemistry, Seoul National University
1990 ~ 1992 M.S. in Physical Chemistry, Seoul National University
1986 ~ 1990 B.S. in Chemistry, Seoul National University

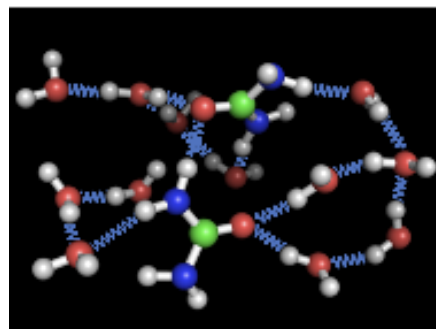
Experience

- 2024~** Professor, Department of Chemistry, GIST
2020~2024 Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2018 ~ 2020 Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2015 ~ 2018 Research Professor, IBS center in Korea University
1999 ~ 2014 Research Professor, Korea University

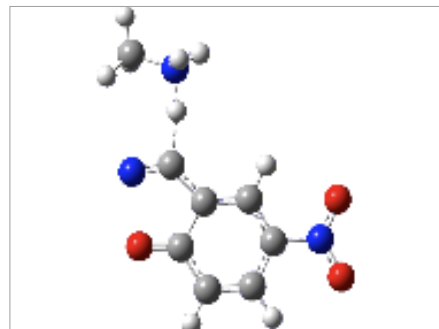
연구실 소개

계산 화학은 컴퓨터 모사를 통해 분자들의 물리 화학적 특성, 화학 반응 메커니즘 예측, 단백질과 리간드의 결합, 그리고 새로운 분자의 설계에 이르기까지, 물리화학 분야의 연구 뿐 아니라 유기, 무기, 생, 의약 화학 등 다양한 분야와의 융합 연구를 가능하게 한다.

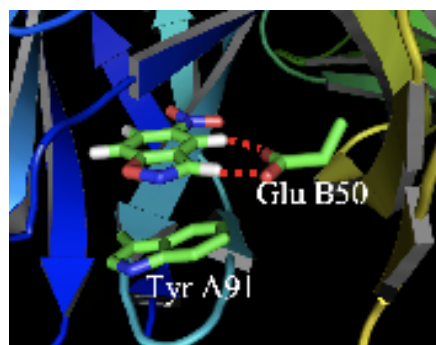
본 연구실에서는 분자 동역학 모사 (Molecular Dynamics simulation)와 양자 화학 계산 (Quantum Mechanical Calculation)을 사용하여 용액 내 물의 수소 결합 구조와 동역학의 탐구, 분광학 스펙트럼의 해석과 같은 기초 연구를 수행하고 있으며, 화학과 내의 다양한 연구실들과 유기, 무기 화학 반응 경로 예측, 의약 후보 물질의 도출과 같은 공동 연구를 활발히 수행하고 있다.



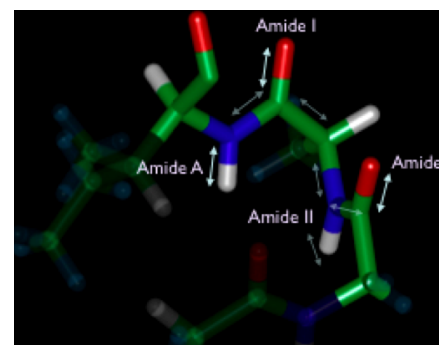
용액 내 물의 수소 결합 구조



화학 반응 분자들의 전이 구조



단백질-리간드 상호작용



다양한 진동 모드의 스펙트럼 분석

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 글로벌 선도연구센터 (IRC) (한국연구재단, 2024~)
- 중견연구 (한국연구재단, 2023~2028)
- 탄소중립과제 (산업통상자원부, 2023~2026)
- 기본연구 (한국연구재단, 2018~2023)

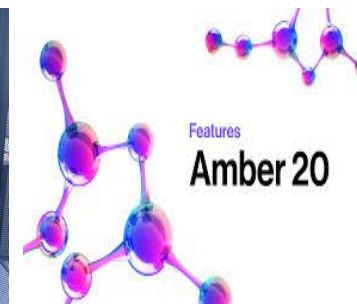
주요논문 (대표실적)

- "Molecular Aggregation Behavior and Microscopic Heterogeneity in Binary Osmolyte-Water Solutions" J. Chem. Inf. Model, 64, 138 (2024) (front cover)
- "Spatial Inhomogeneity and Molecular Aggregation behavior in Aqueous Binary Liquid Mixtures" J. Mol.Liq. 369, 120949 (2023)
- "Temperature Effects on Alcohol Aggregation Phenomena and Phase Behavior in n-butanol Aqueous Solution" J. Mol.Liq. 347, 118339 (2022)
- "Effects of Molecular Shape on Alcohol Aggregation and Water Hydrogen Bond Network Behavior in Butanol Isomer Solutions", Phys.Chem.Chem.Phys. 23, 12976 (2021).
- "Understanding Alcohol Aggregates and Water Hydrogen Bond Network Towards Miscibility in Alcohol Solutions: Graph Theoretical Analysis", Phys.Chem.Chem.Phys. 22, 17181 (2020).
- "Graph Theory and Ion and Molecular Aggregations in Aqueous Solutions", Annu. Rev. Phys. Chem. 69, 125 (2018).
- "Ion aggregation in high salt solutions. III. Computational vibrational spectroscopy of HDO in aqueous salt solutions" J. Chem. Phys. 142, 204102 (2015)
- "Azido Homocysteine is a Useful Infrared probe for Monitoring Local Electrostatics and Side-chain Solvation in Proteins", J. Phys. Chem. Lett. 2, 2158 (2011).

주요연구시설



계산용 서버



AMBER20 (분자동역학모사 소프트웨어)



Gaussian 16 (양자화학계산 소프트웨어)

융합연구 및 비전

물의 수소 결합 구조 및 동역학 연구

분광학

화학 반응 메커니즘 규명

유기, 무기 화학

신소재 및 의약 후보 물질 개발

생, 의약 화학

분자양자과학 연구실

Molecular Quantum
Science Laboratory



Hiroshi Imada
교수

✉ himada@gist.ac.kr
☎ 062-715-4643
🏠 <https://ibs.re.kr/qcr/>

Education

2010 Ph.D. in Condensed Matter Physics, Tokyo Institute of Technology
2006 M.S. in Condensed Matter Physics, Tokyo Institute of Technology
2004 B.S. in Physics, Tokyo Institute of Technology

Experience

2024.09 ~ Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2020.04 ~ Senior Research Scientist, Surface and Interface Science Laboratory, RIKEN, Japan
2018.10 ~ PRESTO Researcher, JST, Japan
2018.04 ~ Adjunct Associate Professor, Department of Applied Chemistry, Kyushu University, Japan
2017.04 ~ 2020.03 Research Scientist, Surface and Interface Science Laboratory, RIKEN, Japan
2010.05 ~ 2017.03 Postdoctoral Researcher, Surface and Interface Science Laboratory, RIKEN, Japan

연구실 소개

분자는 불연속적인 양자 상태와 물리적 특성을 용이하게 조절할 수 있기에 차세대 양자 광학 및 전자기학 분야에
 서의 중요한 물질로 관심을 받고 있다. 본 연구실에서는 단일 분자에서 일어나는 물리적 특성과 양자 현상에 대
 한 기초 연구를 수행하고 이와 더불어 여러 분자 혹은 분자를 다른 물질과 결합하여 새로운 기능을 관찰하고자
 한다.

첨단 주사 탐침 현미경(STM)과 광학 기술을 결합한 독창적인 시스템을 이용하여 표면 위의 단일 분자를 관찰하
 며, 이론 연구 및 재료 과학 분야의 연구실들과 공동연구를 활발히 진행하고 있으며, 측정, 이론, 재료 개발 분야
 의 협력적인 연구를 통해 양자분자과학 분야의 발전에 기여하고자 한다.

연구 성과

주요논문 (대표실적)

- Single-molecule laser nanospectroscopy with micro-electron volt energy resolution" *Science* **2021**, 373, 95-98
- Single molecule resonance Raman effect in a plasmonic nanocavity" *Nat. Nanotechnol.* **2020**, 15, 105-110
- "Selective triplet exciton formation in a single molecule" *Nature* **2019**, 570, 210-213.
- "Single-molecule investigation of energy dynamics in a coupled plasmon-exciton system" *Phys. Rev. Lett.* **2017**, 119, 013901
- "Real-space investigation of energy transfer in heterogeneous molecular dimers" *Nature* **2016**, 538, 364-367.

융합연구 및 비전

단일 분자에서의 양자 특성 관찰

물리화학

다중 분자 시스템 및 분자-재료 상호작용을 원자분해능으로 관찰

재료화학

바이오센서 및 바이오 포토닉스 연구실

BioSensors and Bio-
Photonics Laboratory



김민곤
교수

✉ mkim@gist.ac.kr

☎ 062-715-3330

🏠 http://bsbp.gist.ac.kr

Education

- 1996** Ph.D. in Chemical Engineering, Pohang University of Science and Technology (POSTECH)
- 1992** M.S. in Chemical Engineering, Pohang University of Science and Technology (POSTECH)

Experience

- 2019 ~** CEO of 지엠디바이오텍
- 2011 ~** Professor, Gwangju Institute of Science and Technology (GIST)
- 2002 ~ 2011** Principle Researcher, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)
- 2001 ~ 2001** Senior Researcher, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)
- 1998 ~ 2000** Green Cross corporation

Fact Sheet

- 1997 ~ 1998** Postdoctoral Researcher (Enzyme Engineering), Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB)

연구실 소개

바이오센서는 바이오리셉터(항체, 효소, 핵산 등)와 신호변환소자가 결합된 시스템으로 질병진단, 환경모니터링, 감염성 물질 등을 간편하게 측정할 수 있는 기술이다. 본 실험실은 신호변환소자로서 표면플라즈몬공명, 표면증강라만산란, 형광, 발광, 나노-전극 등을 사용하여, 생체분자 고정화 및 바이오-나노프로브 원천기술 개발에 주력하고 있다. 현재 수행하고 있는 주요 정부과제는 식중독균 현장 검출용 나노입자 바이오센서, 사이버주치용 뇌심혈관 질환 모니터링 바이오센서, 최소침습형 심근경색진단 센서 등이다. 본 연구실의 목표는 상기의 과제를 통하여 차세대 바이오센서 기술을 상용화 하는 것과, 광기술을 기반으로 하여 생체분자분석 원천기술을 개발하는 것에 있다. 김민곤 교수는 연구성과의 우수성과 융합연구활동을 인정받아 2013년 다산우수교수로 선정되었다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 공기 감염성 병원체의 포집 기술과 핵산증폭 반응 다중검출 기술을 융합한 감염성 병원체 상시 모니터링 시스템 개발 (한국연구재단, BRIDGE융합연구개발사업, 2021.09.01.~2025.02.28.)
- 바이러스 검출을 위한 항체-아파트 하이드리드 소재의 에너지 전달 기반 무세척 바이오센서 개발 (한국연구재단, 이공분야기초연구 사업, 2021.03.01.~2025.02.28.)
- 호흡기 바이러스 검출을 위한 RT-RPA 및 CRISPR 기술 기반 신속 원스텝 분자진단 시스템 개발 및 상용화 (과학기술정보통신부, 범부처 전주기 의료기기연구개발사업, 2021.03.01.~2025.02.28.)
- 간편 핵산추출 스트립 개발 (보건복지부, 감염병방역기술개발, 2020.03.01.~2023.02.28.)

주요논문 (대표실적)

- "Plasmonic Approach to Fluorescence Enhancement of Mesoporous Silica-Coated Gold Nanorods for Highly Sensitive Influenza A Virus Detection Using Lateral Flow Immunosensor" ACS Nano 2023, 17, 17, 16607-16619
- "Rapid PCR kit: lateral flow paper strip with Joule heater for SARS-CoV-2 detection" Materials Horizons, 2023, 10, 1697-1704
- "Absorption-Modulated SiO2@Au Core-Satellite Nanoparticles for Highly Sensitive Detection of SARS-CoV-2 Nucleocapsid Protein in Lateral Flow Immunosensors" ACS Applied Materials Interfaces, 2022, 14, 40, 45189-45200
- "Plasmon color-preserved gold nanoparticle clusters for high sensitivity detection of SARS-CoV-2 based on lateral flow immunoassay" Biosensors and Bioelectronics, 2022, 205, 114094
- "Rapid membrane-based photothermal PCR for disease detection" Sensors and Actuators B: Chemical, 2022, 360, 131554
- "Reagent Filming for Universal Point-of-Care Diagnostics" Small methods, 2021, 5, 12, 210064

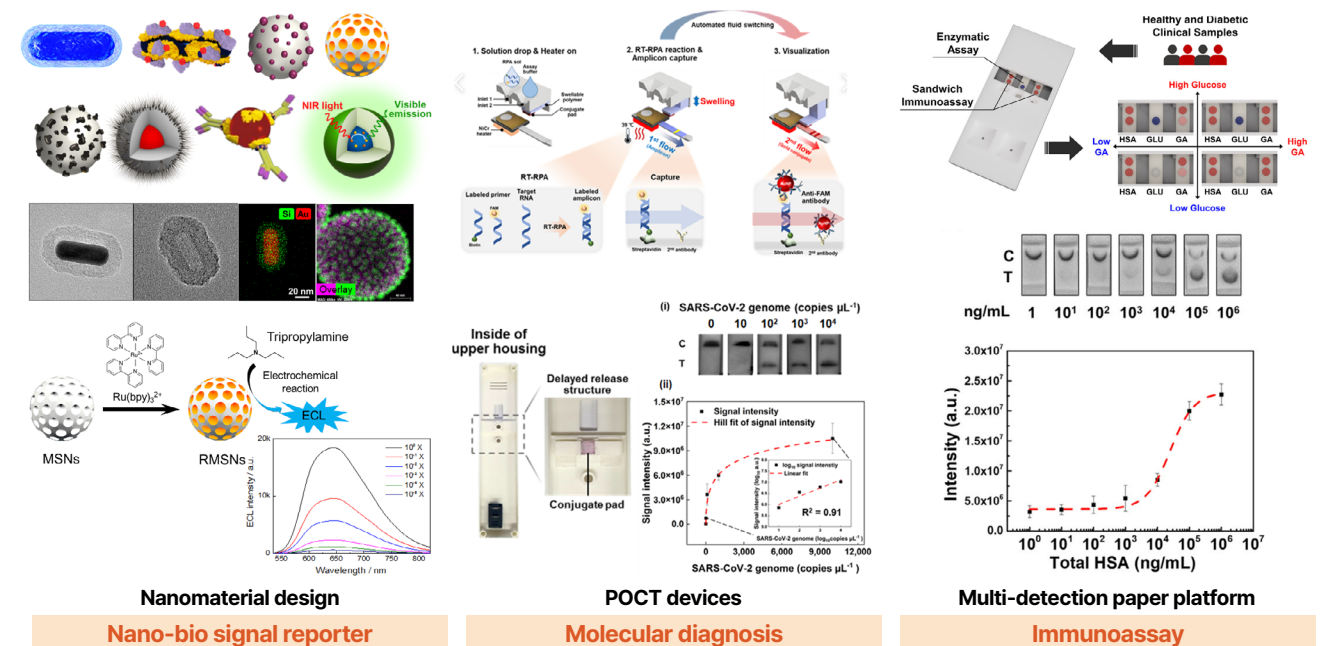
주요특허

- ONE-POT BIOSENSOR AND IMMUNOASSAY METHOD USING THE SAME, 17/361,660, 김민곤 외 3인
- 유체의 흐름 속도 조절 및 신호발생물질의 지연방출이 가능한 멤브레인 스트립 센서, 10-2021-0120525, 김민곤 외 6인
- 현장진단 멤브레인 진단 센서, 2021-0085023, 김민곤 외 1인

주요연구시설



융합연구 및 비전



효소 구조 기능 연구실

Structure-function discovery laboratory



김정욱
교수

✉ jwkim@gist.ac.kr
☎ 062-715-4622
🏠 https://sfdl.gist.ac.kr

Education

2004 Ph.D. in Chemistry, Texas A&M University
1995 B.S. in Chemistry, Seoul National University

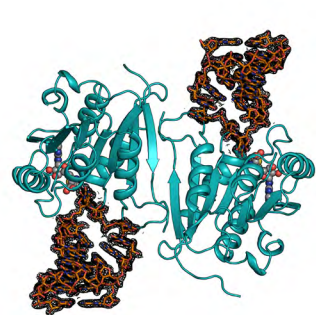
Experience

2021 ~ Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2016 ~ 2021 Assistant Professor, Gwangju Institute of Science and Technology (GIST)
2010 ~ 2015 Associate, Albert Einstein College of Medicine
2004 ~ 2010 Research Associate, Albert Einstein College of Medicine

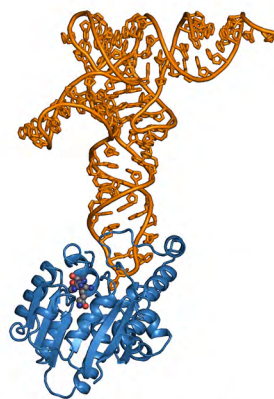
연구실 소개

본 연구실은 주로 엑스선 회절 데이터를 이용한 생체 거대분자의 고해상도 구조 규명을 통해 세포내 기능, 조절에 대한 메커니즘을 원자 수준에서 이해하기 위한 연구를 수행 중이다. 특히 단백질 효소, 비부호화 리보 핵산 (noncoding RNA), 혹은 이 두가지 복합체의 3차원 구조를 실험적으로 결정하여 그동안 알려져 있지 않았던 새로운 세포 기능이라든지 기질 특성, 화학반응 메커니즘 규명 등의 구조 기반의 생화학적 연구를 깊이 있게 할 수 있는 장점이 있다. 현재 국내에서 리보핵산의 구조 연구를 전문적으로 하는 연구실은 본 연구실이 거의 유일 무이하지 않을까 싶다.

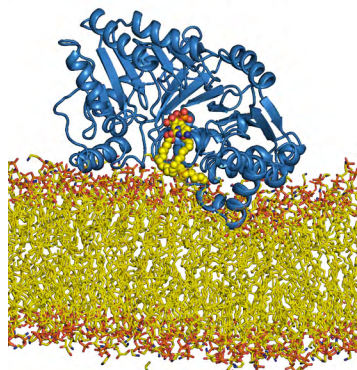
또한 관심을 갖고 있는 연구 주제로 세균 세포막 지질의 합성에 필수적인 다양한 세포막 단백질 효소들을 포함하여 이러한 단백질들의 구조 정보와 생화학적 성질을 밝힘으로써 세포막 형성의 근본적인 원리 이해 뿐 아니라 요즘 사회적 문제가 되고 있는 병원균들의 저항성을 극복할 수 있는 새로운 타입의 항생제 개발에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.



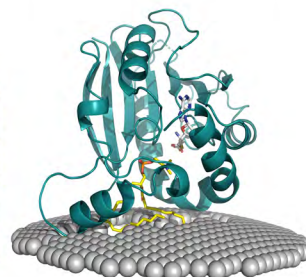
MnmM 단백질과 tRNA 복합체 구조



CmoM 단백질과 tRNA 복합체 구조



PssA 막단백질과 지질복합체 구조



PmtA 막단백질과 지질복합체 구조

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 2021.03~ 2025.02 안티코돈 유리딘 변형 반응들의 구조기반 메커니즘 연구 (과기부 개인연구지원사업(중견연구))
- 2020.06~2021.05 tRNA 변형인 O-알킬화 반응의 구조기반 원리 (과기부 기본연구)
- 2016.11~2019.10 tRNA변형 효소의 구조와 기능 연구 (교육부 일반연구지원사업)

주요논문 (대표실적)

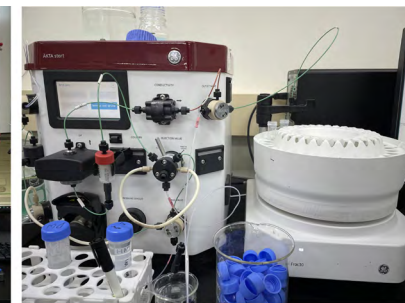
- Unique anticodon loop conformation with the flipped-out wobble nucleotide in the crystal structure of unbound tRNA(Val), RNA (2021)
- Structural insights into phosphatidylethanolamine formation in bacterial membrane biogenesis, Scientific Reports (2021)
- Structural snapshots of CmoB in various states during wobble uridine modification of tRNA, Biochemical and Biophysical Research Communications (2021)
- Structural and biochemical characterization of Rv0187, an O-methyltransferase from Mycobacterium tuberculosis, Scientific Reports (2019)
- Identification of a novel tRNA wobble uridine modifying activity in the biosynthesis of 5-methoxyuridine, Nucleic Acids Research (2018)

주요연구시설

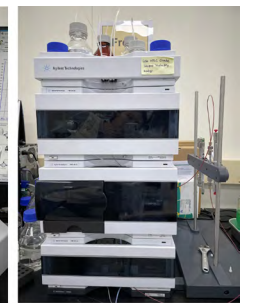
- Fast protein liquid chromatography (FPLC, Biorad NGC, GE Akta) – 단백질 정제
- High-performance liquid chromatography (HPLC, Agilent 1260) –리간드, 저분자 화합물 분석
- Prep-grade electrophoresis – RNA, DNA 정제



FPLC, Biorad NGC



FPLC, GE Akta



HPLC, Agilent 1260

융합연구 및 비전

Discovery of novel enzymatic function
Mechanism of enzyme activity

Enzymology/ biochemistry

Structural biology via X-ray crystallography

Biophysics

Structural and biochemical characterization of ligand-bound therapeutic target

Biomedical application

구조 생화학 연구실

Structural Biochemistry Laboratory



박진주
교수

✉ cjpark@gist.ac.kr
☎ 062-715-3630
🏠 https://bionmr.gist.ac.kr

Education

2005 Ph.D. in Chemistry, KAIST
2001 M.S. in Chemistry, KAIST
1999 B.S. in Chemistry, KAIST

Experience

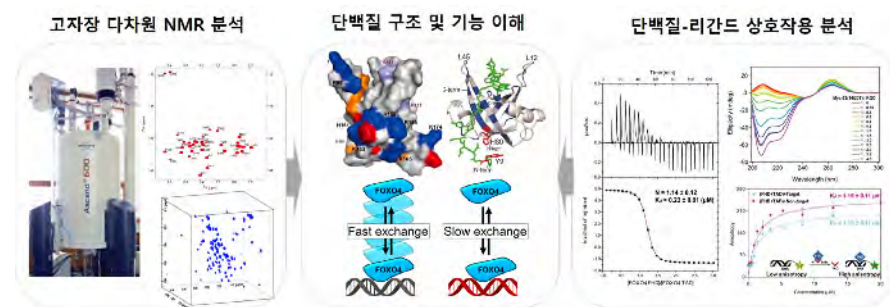
2024 ~ Professor, Department of Chemistry, GIST
2023. 2. ~ 2025. 1. Department Vice Chair
2019 ~ 2024 Associate Professor, Department of Chemistry, GIST
2016 ~ 2019 Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST
2010 ~ 2016 Assistant Professor, Division of Liberal Arts and Sciences, GIST
2008 ~ 2010 Research Associate, Department of Biochemistry, Molecular Biology and Biophysics, University of Minnesota
2006 ~ 2008 Postdoctoral Researcher, Department of Chemistry & Biochemistry, UCLA
2005 ~ 2005 Postdoctoral Researcher, Department of Chemistry, KAIST

연구실 소개

단백질, 핵산 등 생체 내 고분자의 구조와 동역학적 성질을 아는 것은 그들의 생체 내 기능을 이해하는데 매우 중요하다. 구조생화학과 인공지능 프로그램을 이용한 단백질 구조 예측이 비약적으로 발전하면서 단백질 3차원 구조에 대한 이해는 많이 높아졌다.

그러나 인간을 포함한 진핵생물의 단백질 중에는 구조가 없거나, 비정형 부분 (Intrinsically disordered region, IDR) 을 포함한 경우가 반 이상이어서 IDR 이 관여하는 단백질 상호작용에 대한 이해의 중요성이 점점 커지고 있다.

우리 연구실은 단백질, 핵산과 같은 생체 고분자의 액체상 구조, 동역학적 성질, IDR 이 매개하는 상호작용 등을 탐구하기 위해 핵자기공명분광학 (Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy) 실험과 생화학, 생물리학적 실험 방법, 기계학습 등을 융합적으로 이용한다. 현재 주요 연구 주제는 (1) 전사인자 (Transcription factor) 의 IDR 이 매개하는 단백질-단백질 상호작용 (2) 노화세포의 선택적 제거를 위한 전사인자 간 상호작용 저해 물질 발굴 등이 있다. 이러한 연구를 통해 생체 내 중요 이벤트에 대한 이해가 확장되고 조절 전략을 수립하는데 기여하고자 한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

· 한국기초과학지원연구원 (KBSI) 선도장비이용자프로그램 (2015-현재)

· 유한이노베이션프로그램 (2022-2023, 유한양행)

· 전사인자 FOXO4 의 선택적 DNA 인식 및 단백질 상호작용에 대한 구조 연구 (2021-2025, 한국연구재단 중견연구자지원사업)

· 세포 사멸 및 항암 관련 전사인자 FOXO4의 세포내 위치 및 활성 제어를 위한 단백질 상호작용에 대한 구조 연구, 2018-2021, 한국연구재단 중견연구자지원사업)

주요논문 (대표실적)

· NMR investigation of FOXO4-DNA interaction for discriminating target and non-target DNA, Comm. Biol. 7 1425 (2024)

· Biophysical investigation of the dual binding surfaces of human transcription factors FOXO4 and p53, FEBS J. 289 3163-3182 (2022)

· Molecular diagnostic system using engineered fusion protein conjugated magnetic nanoparticles, Anal. Chem. 93 16804-16812 (2021)

· FOXO4 transactivation domain interaction with forkhead DNA binding domain and effect on selective DNA recognition for transcription initiation, J. Mol. Biol. 433 166808 (2021)

· Determinants of replication protein A subunit interactions revealed using a phosphomimetic peptide, J. Biol. Chem. 295 18449-18458 (2020)

· NMR investigation of the interaction between the RecQ C-terminal domain of human Bloom syndrome protein and G-quadruplex DNA from the human c-Myc promoter, J. Mol. Biol. 431 794-806 (2019)

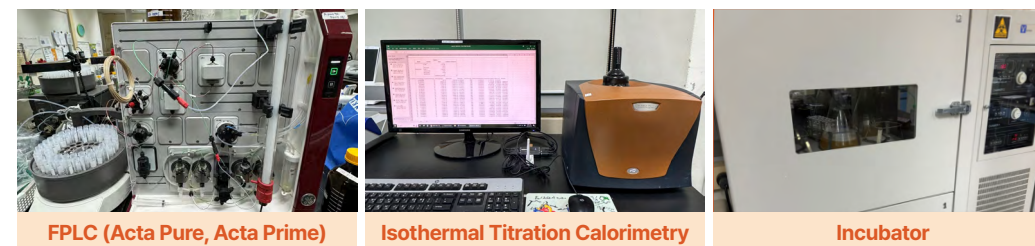
주요연구시설

· Isothermal Titration Calorimetry

· FPLC (Acta Pure, Acta Prime)

· 세포배양기, 세포분쇄기

· Deep Freezer



융합연구 및 비전

단백질 액체상 구조 및 동역학,
단백질-리간드 상호작용 연구

구조없는 단백질 영역이 관여하는
단백질-단백질 상호작용 연구

질병 및 노화 특이적
단백질-단백질 상호작용
조절 물질 개발

양자변환 연구단

Center for Quantum
Conversion Research



김유수
교수

✉ yousoo@gist.ac.kr
☎ 062-715-4770
🏠 <https://ibs.re.kr/qcr/>

Education

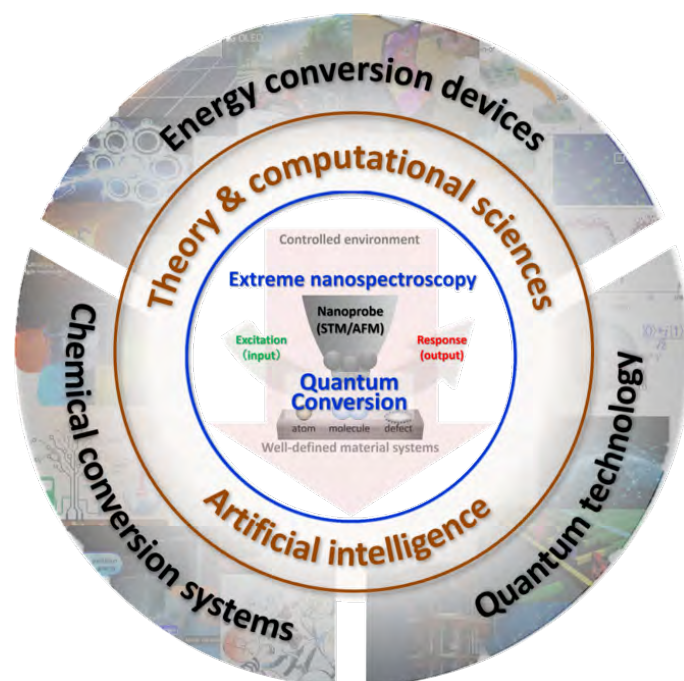
1999 Ph.D. in Applied Chemistry, University of Tokyo
1993 M.S. in Chemistry, Seoul National University
1991 B.S. in Chemistry, Seoul National University

Experience

2024 ~ Director, Center for Quantum Conversion Research, IBS
2024 ~ Professor, Department of Chemistry, GIST
2022 ~ Professor, The University of Tokyo
2019 ~ Adjunct Professor, Department of Chemistry, Seoul National University
2018 ~ Adjunct Professor, Department of Physics, National Chung Hsing University, Taiwan
2018 ~ Adjunct Professor, College of Science, Univ. of the Philippines Diliman
2017 ~ Adjunct Professor, Department of Applied Chemistry, Kyusyu University, Japan
2015 ~ Chief Scientist, RIKEN
2011 ~ Adjunct Professor, Division of Materials Science, Saitama University, Japan
2018 ~ 2024 Adjunct Professor, Department of Chemistry, GIST
2010~2015 Associate Chief Scientist, RIKEN
2006~2009 Senior Research Scientist, RIKEN
2002~2006 Research Scientist, RIKEN
1999~2002 Special Postdoctoral Researcher, RIKEN

연구실 소개

본 연구단에서는 양자 상태 간의 상호작용을 정량적으로 계측하고 제어하는 혁신적 방법론을 개발하여, 에너지 변환 및 물질 변환의 기반이 되는 근본 원리를 이해하고자 한다. 이를 통해, 궁극적으로 물질의 양자 변환 현상에 의해 발현되는 혁신적인 기능과 물성을 창출하고자 한다.



연구 성과

주요논문 (대표실적)

- Visualization of multiple-resonance-induced frontier molecular orbitals in a single multiple-resonance thermally activated delayed fluorescence molecule, Jaehyun Bae, Miyabi Imai-Imada, Hyung Suk Kim, Minhui Lee, Hiroshi Imada, Youichi Tsuchiya, Takuji Hatakeyama, Chihaya Adachi, Yousoo Kim, ACS Nano 18 (2024) 17987-17995.
- Bridging electrochemistry and ultrahigh vacuum: "Unburying" the electrode-electrolyte interface, Raymond A. Wong, Yasuyuki Yokota, and Yousoo Kim, Acc. Chem. Res. 56 (2023) 2015-2025.
- Steering the reaction pathways of terminal alkynes by introducing oxygen species: From C-C coupling to C-H activation, Chi Zhang, Emiko Kazuma, and Yousoo Kim, J. Am. Chem. Soc. 144 (2022) 10282-10290.
- Orbital-resolved visualization of single-molecule photocurrent channels, Miyabi Imai-Imada, Hiroshi Imada, Kuniyuki Miwa, Yusuke Tanaka, Kensuke Kimura, Inhae Zoh, Rafael B. Jaculbia, Hiroko Yoshino, Atsuya Muranaka, Masanobu Uchiyama, and Yousoo Kim, Nature 603 (2022) 829-834.
- Localized graphitization on diamond surface as a manifestation of dopants, Francesca Celine I. Catalan, Le The Anh, Junepyo Oh, Emiko Kazuma, Norihiko Hayazawa, Norihito Ikemiya, Naoki Kamoshida, Yoshitaka Tateyama, Yasuaki Einaga, and Yousoo Kim, Adv. Mater. 27 (2021) 2103250, 1-9.

융합연구 및 비전

지구 규모의 지속가능한 사회를 달성하기 위한 과제 해결 방안 제공

고효율 저비용 에너지 솔루션

친환경 물질 변환 및 자원 순환

기후변화 대응에 유효한 기술 발전

에너지 촉매 및 디바이스 연구실

Energy Catalyst and Device Laboratory



박찬호

교수

✉ chanho.pak@gist.ac.kr

☎ 062-715-5324

🏠 https://catalyst.gist.ac.kr

Education

1995 Ph.D. in Chemistry, KAIST

1992 M.S. in Chemistry, KAIST

1990 M.S. in Chemistry, KAIST

Experience

2025~ Professor, Department of Chemistry, GIST

2021 ~ 2024 Professor, Graduate School of Energy Convergence, GIST

2016 ~ 2021 Associate Professor, Institute of Integrated Technology, GIST

2013 ~ 2015 Vice President, Samsung SDI

2010 ~ 2013 Master, SAIT, Samsung Electronics

2000 ~ 2001 Post-doctoral researcher, College of Chemistry University of California at Berkeley and Lawren cBeerkeley National Laboratory

1999 ~ 2000 Post-doctoral associate, Department of Chemical Engineering, Yale University

1995 ~ 2010 Senior Researcher, SAIT, Samsung Electronics

Professional Activities & Honors

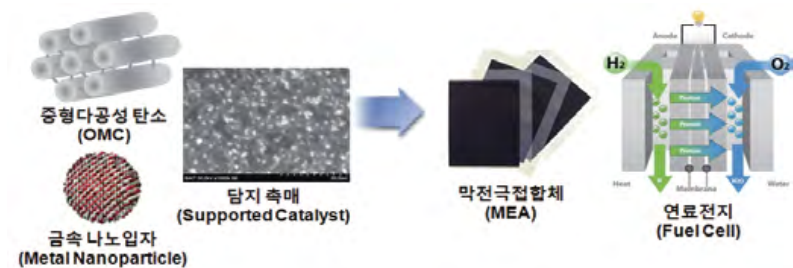
2011 젊은 촉매 학자상, 촉매부문위원회, 한국화학공학회

2004 자랑스러운 삼성인상, 삼성그룹 & 삼성 논문상, 삼성전자

1998 박사후 연수 지원금, 한국과학재단

연구실 소개

본 연구실에서는 인류에 도움이 될 수 있는 혁신적인 에너지기술 개발에 기여할 수 있는 소재 및 디바이스에 대한 연구를 진행하고자 한다. 본 연구실의 연구개발을 통하여 에너지의 사용 효율을 증대시키고 더 나아가서는 이산화탄소를 새로운 자원으로 활용하거나 청정에너지인 수소 에너지를 이용할 수 있게 만들고자 한다. 이런 목표를 달성하기 위하여 수소에너지를 활용하기 위한 연료전지 (Fuel Cell) 에 대한 기초 및 응용 연구를 진행하고 특히 혁신적인 소재 개발을 통하여 디바이스의 내구성과 경제성을 향상시키고자 한다. 연료전지 소재 중에서 핵심적인 전기 화학 촉매에 대한 연구를 진행할 것이다. 연료전지 촉매는 담체와 촉매활성 금속으로 이루어지는데 촉매의 내구성과 가격을 낮추기 위하여 고내구성 담체를 개발하고 이 담체에 최적화된 촉매활성 금속을 담지시킬 수 있는 제조 방법을 연구하고자 한다. 또한 수소 산화 반응과 산소 환원 반응의 효율을 증대시킬 수 있는 새로운 조성을 개발하여 백금을 대체하거나 사용량을 감소시키고자 한다. 이러한 혁신적인 소재의 성능을 디바이스에서 실용적으로 구현하기 위하여 연료전지의 전기를 발생시킬 수 있는 기본 단위인 막전극접합체(membrane electrode assembly, MEA)에 적용될 수 있도록 촉매 소재를 전극화할 수 있는 슬러리 제조나 전극 형성에 관한 연구를 진행하고자 한다. 장기적으로는 연료전지의 궁극적인 친환경성을 달성할 수 있도록 수소를 재생에너지에서 얻는 기술에 대한 연구를 하고자 한다. 즉, 잉여 전력을 이용한 전기분해를 통하여 수소로 저장할 수 있도록 하는 비백금 촉매조성이나 천이금속을 적용한 수소 발생 촉매 또는 산소 발생 촉매에 대한 소재를 개발하고 이에 최적화된 전극과 디바이스도 설계, 개발하고자 한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 고효율 고안정성 고분자 전해질막 수전해용 촉매 소재 및 촉매층 개발 (한국연구재단)
- 알칼라인 연료전지용 비귀금속계 산소환원 반응 촉매 개발 (한국연구재단)
- 재생에너지 연계형 고성능 1MW급 단일스택 PEM 전기분해장치 개발 (한국에너지기술연구원)
- e-모빌리티 기반 소형 수소 연료전지 실증 인프라 구축 (한국산업기술진흥원)
- 전고체전지 항 음극 소재 개발 (삼성SDI)
- 비백금계 음극 촉매 기술개발 (현대모비스)

주요논문 (대표실적)

- Discovery of Abnormal Lithium Storage Sites in Molybdenum Dioxide Electrodes, Nature Communications, 7, 11049 (2016)
- Highly Durable, Cost-Effective, and Multifunctional Carbon-Supported IrRu-Based Catalyst for Automotive Polymer Electrolyte Fuel Cell Anodes, J. Electrochem. Soc., 165(6), F3094-F3099 (2018)
- New Strategy for Reversal Tolerant Anode for Automotive Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, Chin. Chem. Lett., 30, 1186-1189 (2019)
- Effects of Cathode Catalyst Layer Fabrication Parameters on the Performance of High-Temperature Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells, Appl. Surf. Sci., 510, 145461 (2020)
- Electrolyte Accessibility of Non-Precious-Metal Catalysts with Different Spherical Particle Sizes under Alkaline Conditions for Oxygen Reduction Reaction, J. Energy Chem. 52, 326-331 (2021)
- Impact of N-substituent and pKa of Azole Rings on Fuel Cell Performance and Phosphoric Acid Loss, ACS Appl. Mater. Interfaces, 13, 531-540 (2021)
- Enhanced Membrane Electrode Assembly Performance by Adding PTFE/Carbon Black for High Temperature Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, Int. J. Hydrogen Energy, 46, 29424 (2021)
- Control of Ir oxidation states to overcome the trade-off between activity and stability for the oxygen evolution reaction, J. Power Sources, 493, 229689 (2021)
- Boosting activity toward oxygen reduction reaction of a nanoporous FeCuNC catalyst via heteroatom doping-induced electronic state modulation, J. Mater. Chem. A, 10, 5361-5372 (2022)

주요특허

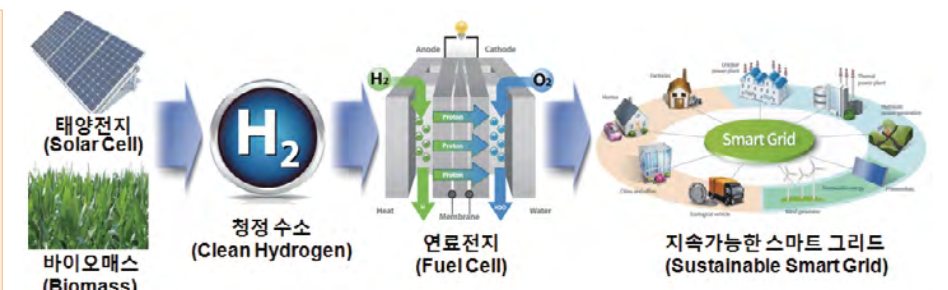
- 자동차용 연료전지를 위한 다기능성 비백금 담지촉매 및 그 제조방법, 한국 특허 KR-10-1901223 B1, (2018)
- 비백금계 산소환원 활성 촉매 및 이의 제조방법, 한국 특허 KR-10-2155534 B1 (2020)
- 저습조건에서 사용 가능한 고분자 전해질막 및 이의 제조방법, 한국 특허 KR-2136167 B1 (2020)
- 수전해용 산소발생반응 3원계 합금 산화물 촉매, 한국 특허 KR-10-2317733 B1 (2021)

주요연구시설

- 단위전지 평가 스테이션
- 촉매 제조기 및 동결 건조기
- 회전식 증발기
- 고온 열처리 로
- 전기화학 평가 장치

융합연구 및 비전

- 인류 삶의 질을 향상시키는 지속가능한 고효율 신재생에너지 기술 개발
- 바이오 매스, 태양전지를 이용하여 제조된 청정 수소를 이용하여 제조된 연료전지가 포함된 지속가능한 Smart Grid에 필요한 융합 연구 진행



나노표면화학 연구실

Nanoscale Surface Chemistry Laboratory



임현섭
교수

✉ hslim17@gist.ac.kr

☎ 062-715-4634

🏠 <https://tetoslim.wixsite.com/nscl>

Education

2006 ~ 2011 Ph.D. Department of Chemistry, POSTECH

2002 ~ 2006 B.S. Department of Chemistry, POSTECH

Experience

2022 ~ Associate Professor, Department of Chemistry, GIST

2017 ~ 2022 Assistant Professor, Department of Chemistry, GIST

2017 ~ 2019 Assistant Professor, Department of Chemistry, Chonnam National University

2014 ~ 2017 Research Fellow, Institute for Basic Science (IBS)

2014 ~ 2016 Adjunct Professor, UNIST

2012 ~ 2014 Post-doctoral Researcher, RIKEN, Japan

2011 ~ 2012 Visiting Scientist, RIKEN, Japan

2011 ~ 2012 Post-doctoral researcher, POSTECH

연구실 소개

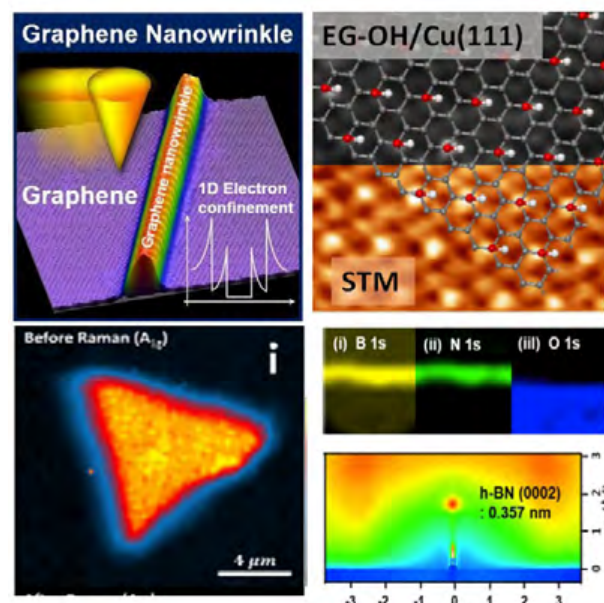
나노표면화학 연구실에서는 분석화학과 재료화학을 기반으로 그래핀을 비롯한 2차원 나노 물질의 새로운 합성 방법과 표면 화학 반응을 개발하여 우수한 물성을 지닌 광전자 소재의 개발을 연구하고 있습니다

I. 연구 주제 (Research Objectives)

1. 그래핀, 육방정계 질화 붕소, 전이금속 이황화물 등의 이차원 나노 물질
2. 이차원 나노 물질 표면에서의 새로운 화학 반응과 이론 인한 물리적, 화학적 물성 변화

II. 연구 방법 및 응용 분야

1. 나노 물질 합성 방법: 화학 기상 증착법(CVD), 수열 및 용매열 합성법 (hydrothermal and solvothermal method)
2. 표면 분석 방법
 - 2-1. 나노 현미경: 원자힘 현미경(AFM), 주사터널링현미경(STM), 주사전자현미경(SEM) 및 투과 전자 현미경(TEM)
 - 2-2. 표면 분광법: 라만분광법 (Raman), 주사 광전자 현미경 및 분광법(SPEM) 원자힘 현미경(AFM)
 - 2-3. 물성 분석: 광 및 전기적 특성 분석, 전기화학 촉매 특성 분석



연구 성과

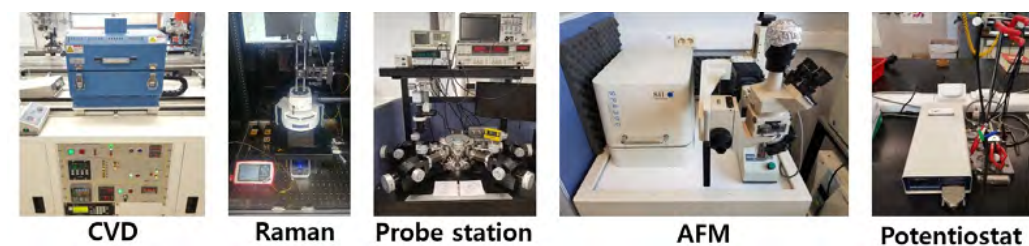
수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 2차원 나노 물질 합성을 위한 분자-계면 시스템 최적화 연구 (한국연구재단)
- 유기 반응 모사 나노구조 조립 제어 연구실 (한국연구재단)
- 화학기상증착용 금속 칼코게나이드 단일 소스 전구체 개발 (한국연구재단)
- 액상 공정 금속 전극 형성을 통한 2D 전이금속이황화물-금속간 저컨택 저항 반데르발스 접합 형성 기술 개발 (삼성전자)
- 경제적 고효율 AEMEC 기술 개발 (한국전력공사)

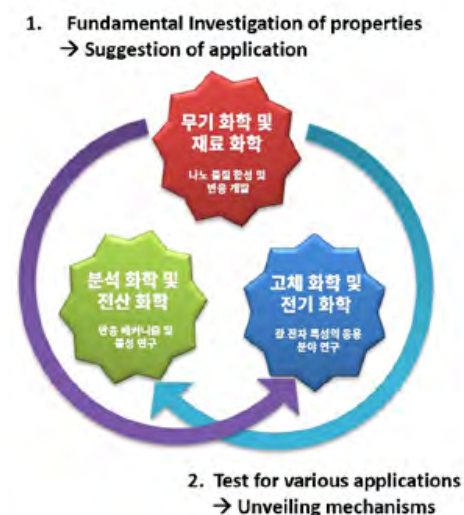
주요논문 (대표실적)

- "Anomalous One-Dimensional Quantum Confinement Effect in Graphene Nanowrinkle" Phys. Rev. B. 2023, 108, 045412.
- "Critical Role of Surface Termination of Sapphire Substrates in Crystallographic Epitaxial Growth of MoS₂ Using Inorganic Molecular Precursors" ACS Nano 2023, 17, 1196.
- "Sustainable Surface-Enhanced Raman Substrate with Hexagonal Boron Nitride Dielectric Spacer for Preventing Electric Field Cancellation at Au-Au Nanogap" ACS Appl. Mater. Interfaces. 2021, 13, 42176.
- "Growth of Monolayer and Multilayer MoS₂ Film by Selection of Growth Mode: Two Pathways via Chemisorption and Physisorption of Inorganic Molecular Precursor" ACS Appl. Mater. Interfaces. 2021, 13, 6805.
- "Centimeter-Scale and highly Crystalline 2D Alcohol: Evidence for Graphenol (C₆OH)" Nano Lett. 2020, 20, 2107.

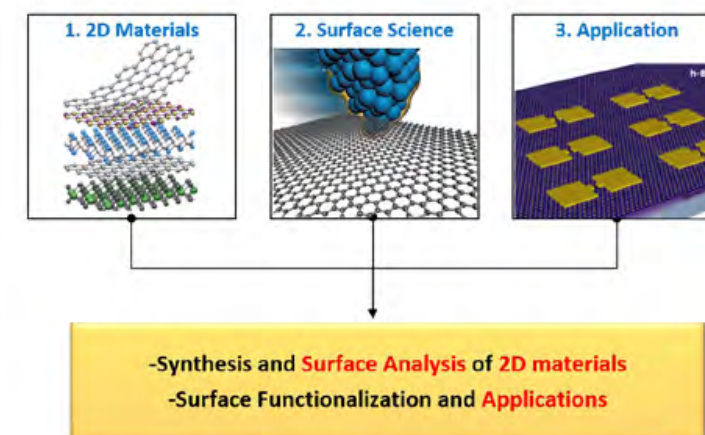
주요연구시설



융합연구 및 비전



Vision @NSCL





광주과학기술원
Gwangju Institute of Science and Technology