

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

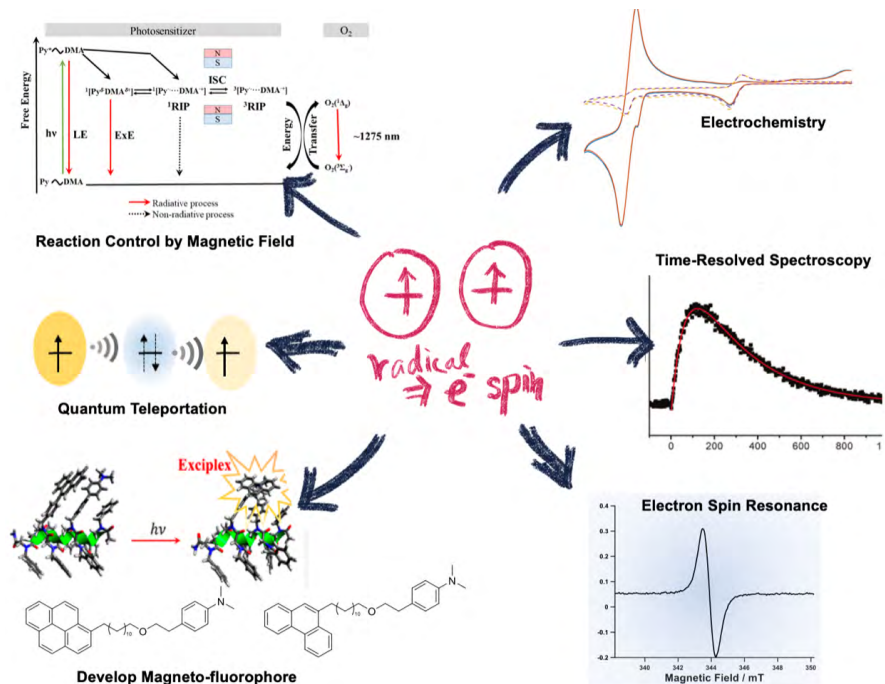
Experience

- 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 펨토초, 나노초 분광학, 전자스핀공명 (ESR), 광학현미경, numerical simulation, coding (LabView, Matlab) 등을 적극적으로 사용한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 양자이동을 위한 펩타이드기반 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

- 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 전자스핀큐빗 개발,
자기장 감응 화학반응 개발

시분해 분광학 연구

광반응 메커니즘 규명

새로운 현미경법 개발

의생물학 응용