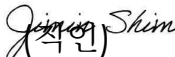


(양식 1)

【 고분자학회 학회상 포상 지원서 】

[표지]

공모분야	신진학술상				
지원자 인적사항	성명	한글	심지민	영문	Jimin Shim
		한자	沈智敏		
	소속기관	기관명	서울대학교		
		부서명 (학과명)	화학교육과	직위/직급	조교수
	주소	서울특별시 관악구 관악로 1, 서울대학교 교수아파트 122C-104			
업적요지	2025 추계 고분자학회 학회상 [신진학술상] 공모에 지원하는 본인은 “Synthesis and Characterization of Ion-Conducting Polymers and Multifunctional Fillers for Lithium Rechargeable Battery Applications”의 주제로 2017년 8월, 서울대학교 화학생물공학부에서 박사학위를 받기까지 이온전도성 고분자 및 무기첨가제를 설계하고 합성하여 이차전지에 적용하는 연구를 수행하였음. 해당 학위 기간을 통해 원하는 구조의 고분자를 설계하여 합성하고, 구조-특성간의 상관관계를 분석하여 이차전지 소재로 적용하는 능력을 함양하였음. 이를 통해 이차전지용 고안정성 고체고분자전해질 관련 연구를 수행하여 학위기간 동안 총 8편의 주저자 논문을 게재하였음. - 박사학위를 받은 후 2017~2020년까지 미네소타대학 화학과에서 박사후연구원으로 근무하며 “이온 함유 블록공중합체 및 삼중고분자블렌드의 상 거동 맵핑”의 주제로 Department of Energy (DoE) 산하 과제를 수행하였음. 해당 경력 기간을 통해 박사과정 때의 연구를 한층 발전시켜 다양한 나노구조를 가지는 블록공중합체 고분자를 설계하고 합성함으로써 고분자화학, 물리 및 재료 분야를 아우르는 영역으로 연구의 범위를 확장하였음. 이를 통해 프로젝트를 성공적으로 수행함과 동시에 총 3편의 주저자 논문 (Nature Communications, ACS Macro Letters, Macromolecules)을 게재하였음. 2020~2023년까지 한국과학기술연구원 (KIST) 서울 본원 청정신기술연구본부의 에너지저장 연구센터에서 선임연구원으로 재직하며 차세대 에너지저장시스템을 위한 고분자 소재를 개발하는 연구를 진행하였음. 해당 경력 기간을 통해 보다 다양한 전지 시스템에 대한 심도있는 고찰을 통해 이차전지용 맞춤형 고분자 소재를 개발하였으며 1건의 기술이전에 참여하였음. 2023년 9월부터 현재까지 서울대학교 화학교육과 조교수로 재직하며 이차전지 고분자 소재를 설계하고 합성하는 연구를 지속적으로 수행하며 총 12편의 교신저자 논문을 게재하였음. 2025년 1월부터 현재까지 한국고분자학회 학술교육위원 및 Macromolecular Research 영문지편집부위원장으로 위촉되어 관련 연구 분야의 학술교류 활성화 및 저널의 학문적 수준 제고를 위해 노력하고 있음.				
상기와 같이 고분자학회 학회상 포상을 지원합니다.					
2025. 8 . 11					
기관명 : 서울대학교 직 위 : 조교수 지원자 : 심 지 민 					

(양식 2)

1. 인적사항

가. 학력사항 (대학교 이상만 기재)

기 간	학 교 명	전공 및 학위, 지도교수
2007~2011	서울대학교 화학교육과	화학교육 (이학사)
2011~2013	서울대학교 화학생물공학부	고분자화학 (공학석사), 지도교수: 이종찬
2013~2017	서울대학교 화학생물공학부	고분자화학 (공학박사), 지도교수: 이종찬

나. 경력사항 (5개 이내 기재)

기 간	기관명(직위, 직책 등)
2017~2020	University of Minnesosta 화학과, 박사후연구원 (지도교수: Timothy P. Lodge & Frank S. Bates)
2020~2023	한국과학기술연구원 (KIST) 에너지저장연구센터, 선임연구원
2023~현재	서울대학교 화학교육과, 조교수
2025~현재	한국고분자학회 학술교육위원
2025~현재	Macromolecular Research 영문지편집부위원장

다. 수상경력 (최근 3년 이내)

※ 정부 포상, 민간 포상 등 연구개발 업적 관련 수상경력 모두 기재

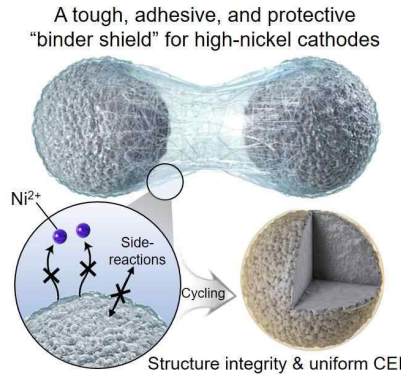
일 자	수 상 내 용	시 상 기 관
-	-	-

2. 수상후보자 추천인단 명부

성 명	전 공 분 야	세부전공 분야	소 속	비고
이종찬	고분자화학	고분자 합성 및 응용	서울대학교 화학생물공학부	
방준하	고분자공학	고분자 합성 및 응용	고려대 화공생명공학과	
최우혁	고분자공학	에너지 고분자소재	인하대 고분자공학과	

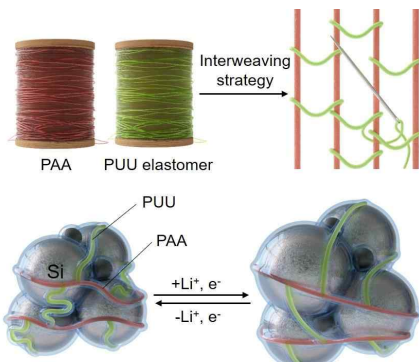
3. 대표논문의 연구업적 요약서

- 지원자 본인은 박사학위를 받은 이후 현재까지 이차전지 맞춤형 고분자 소재 (고분자 전해질, 분리막, 바인더 및 전극 코팅제)를 설계, 합성 및 응용하는 연구를 진행하고 있으며, 이를 통해 다수의 SCI 논문 및 특허를 게재 및 출원하는 연구업적을 보유하고 있음. 하기의 요약문은 대표업적으로 선정된 논문 3편에 대한 상세 내용으로, 고분자 소재 중 전극 바인더 개발에 관련된 것과 연관되어 있음.



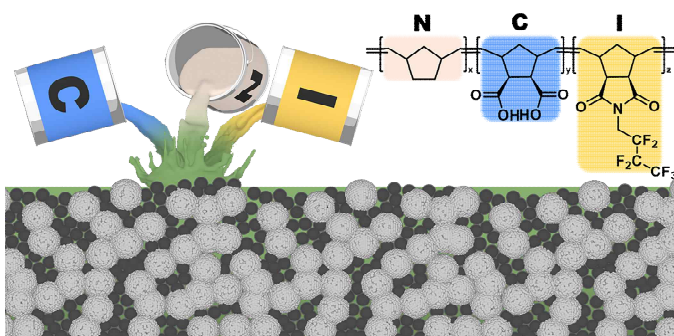
[그림 1] 대표논문 1 개요

- 하이니켈 $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ (NCM) 양극재는 고전압 구동이 가능하며 고용량을 낼 수 있는 유망한 활물질이나 최적화된 물성의 바인더 부재 시 사이클 도중 결착력이 떨어지며 전지 성능의 열화로 이어지는 문제가 있음. 본 연구에서는 기존 상용 양극 바인더로 널리 사용되는 Polyvinylidene fluoride (PVDF)에 ATRP 중합으로 고결착성 Polyacrylic acid (PAA)를 그래프팅하여 PVDF의 결착력을 향상시킴과 동시에 해당 고분자를 추가적으로 가교하여 고인성의 물성을 가지는 바인더를 구현하여 최적의 바인더 설계가 전극 후막화에 결정적인 역할을 함을 증명함. 특히 바인더가 본래의 접착 역할에서 더 나아가 양극재에 대한 보호막 역할을 할 수 있음을 최초로 밝혔다는 점이 매우 우수한 점이라 판단됨 ([그림 1]). <Advanced Energy Materials, 2025 교신>



[그림 2] 대표논문 2 개요

- 실리콘 음극은 Si 1개당 약 4.4개의 Li이온과 합금화가 되며 고용량을 낼 수 있는 이차전지 음극 소재이나 충방전 도중 Li이온의 삽입 및 탈리에 따라 최대 300% 이상의 부피 변화가 발생하는 문제가 있음. 본 논문에서는 고탄성 Poly(urea-urethane)을 합성하여 이를 PAA에 가교 반응으로 직조 (Interweaving)하여 바인더의 인성을 크게 향상시켰음. 또한, 해당 고분자 설계로 인해 크리프 회복 및 스트레스 완화 거동이 향상되어 실리콘 부피 변화에 의해 발생하는 외부 응력을 효과적으로 완화할 수 있는 바인더 시스템을 구현하였음. 특히 고분자 성분 및 조성을 체계적으로 제어하여 최적의 물성 지점을 확보하여 제시했다는 점이 매우 우수하다고 판단됨 ([그림 2]). <Advanced Science, 2023 교신>



[그림 3] 대표논문 3 개요

- 니켈함량이 높은 리튬산화물 형태의 NCM 양극 활물질은 전극 내부에서 고르게 분산된 상태로 집전체에 강하게 결착되기 위해서 고결착 및 고분산성 특성을 나타내는 최적의 바인더를 사용하는 것이 필수적임. 본 논문에서는 기존에 연구되어 온 불소계 고분자의 구조에서 벗어나 구조 모듈화를 통해 결착력과 분산성이 모두 우수하며 두 특성이 알맞게 조화를 이룬 Polynorbornene 기반 바인더를 설계하였음. 이를 위해 고결착 단량체 및 고분산성 단량체의 비율을 체계적으로 제어하여 합성한 고분자 시리즈를 확보하고 각 고분자들이 NCM 전극을 위한 바인더로 적용되었을 때의 전기화학적 특성을 면밀히 분석하였음. 그 결과 소량의 바인더 사용으로도 활물질을 고르게 분산시켜 결착시키는 최적의 물성을 구현하였음. 특히 기존 바인더 시스템에서의 가능성이 널리 평가되지 않은 새로운 Polynorbornene 주쇄의 가능성을 제안했다는 점이 매우 우수하다고 판단됨 ([그림 3]). <Advanced Energy Materials, 2023 교신>

4. 연구개발 실적

(1) 업적 총괄 (단위:건)

논문	SCIE 등재 학술지				h-index		
	제1저자	공동저자	교신저자	소계	Web of Science	Google Scholar	SCOPUS
	11	11	12	34		22	
특허	국내		국외		기술이전	연구 보고서	저서
	등록		등록				
	25		1		1		

*h-index 증빙자료(화면캡처본) 제출.



Jimin Shim

Seoul National University

Verified email at snu.ac.kr - [Homepage](#)

FOLLOW

Cited by

VIEW ALL

	All	Since 2020
Citations	1945	1281
h-index	22	20
i10-index	25	25

(2) 대표논문 목록

제 목	발표지명	Impactor factor	발표 연도	역할(저자)	저자수 (명)	피인용 횟수
A Tough, Adhesive, and Protective Binder Shield for Stabilizing High-Nickel Cathodes in Lithium-Ion Batteries	Advanced Energy Materials	26.0	2025	교신	7	-
Interweaving Elastic and Hydrogen Bond-Forming Polymers into Highly Tough and Stress-Relaxable Binders for High-Performance Silicon Anode in Lithium-Ion Batteries	Advanced Science	14.1	2023	교신	5	35
Striking a Balance: Exploring Optimal Functionalities and Composition of Highly Adhesive and Dispersing Binders for High-Nickel Cathodes in Lithium-Ion Batteries	Advanced Energy Materials	26.0	2023	교신	4	26

*제목 및 저자를 확인할 수 있는 증빙자료 제출.

(3) 총괄연구업적 목록

□ 학술지 논문 - SCIE 등재지에 한함

제 목	발표지명	Impactor factor	발표 년도	역할(저자)	저자수 (명)	피인용 횟수
A Tough, Adhesive, and Protective Binder Shield for Stabilizing High-Nickel Cathodes in Lithium-Ion Batteries	Advanced Energy Materials	26.0	2025	교신	7	-
Architecture-tunable Bottlebrush Polymers as Artificial Solid Electrolyte Interphases for Lithium Metal Batteries	Nano Letters	9.1	2025	교신	8	-
Discovery of Optimal Interplay Between Grafting Ratio and Side-chain Interval in Adhesive Polymer Binders for Lithium-ion Batteries	ACS Applied Energy Materials	5.5	2025	교신	8	-
Molecularly engineered artificial solid electrolyte interphase with tailored lithiophilicity and solvent-phobicity for stable lithium metal batteries	Small	12.1	2025	교신	11	3
Untangling the Potential of Non-Entangled Bottlebrush Block Copolymers as Separator Coating Materials for High-Rate and Long-Life Sodium Metal Batteries	Journal of Materials Chemistry A	9.5	2025	교신	10	2
A Multi-week Experimental Project Bringing Real-World Lithium Batteries into a Third-Year Undergraduate Analytical Chemistry Laboratory	Journal of Chemical Education	2.9	2024	교신	6	1
Toward Sustainable Polymer Materials for Rechargeable Batteries: Utilizing Natural Feedstocks and Recycling/Upcycling of Polymer Waste	ChemSusChem	6.6	2024	교신	6	5
Tailoring Composite Gel Polymer Electrolytes with Regularly Arranged Pores and Silica Particles for	Journal of Materials Chemistry A	9.5	2024	교신	6	3

Sodium Metal Batteries via Breath-Figure Self-Assembly						
Bilayer interphase for air-stable and dendrite-free lithium metal anode cycling in carbonate electrolytes	Small	12.1	2024	공동	7	1
Striking a Balance: Exploring Optimal Functionalities and Composition of Highly Adhesive and Dispersing Binders for High-Nickel Cathodes in Lithium-Ion Batteries	Advanced Energy Materials	26.0	2023	교신	4	26
Interweaving Elastic and Hydrogen Bond-Forming Polymers into Highly Tough and Stress-Relaxable Binders for High-Performance Silicon Anode in Lithium-Ion Batteries	Advanced Science	14.1	2023	교신	5	35
Regulating Na Electrodeposition by Sodiophilic Grafting onto Porosity-Gradient Gel Polymer Electrolytes for Dendrite-Free Sodium Metal Batteries	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2022	교신	9	15
Dendrite-Suppressing Polymer Materials for Safe Rechargeable Metal Battery Applications: From the Electro-Chemo-Mechanical Viewpoint of Macromolecular Design	Macromolecular Rapid Communications	4.3	2021	교신	3	23
Sustainable Lignin-Derived Cross-linked Graft Polymers as Electrolyte and Binder Materials for Lithium Metal Battery	ChemSusChem	6.6	2020	공동	4	60
Sustainable Triblock Copolymers as Tunable and Degradable Pressure Sensitive Adhesives	ACS Sustainable Chemistry & Engineering	7.3	2020	공동	6	44
Effect of Ion Concentration on the Formation of Bicontinuous Microemulsions	Macromolecules	5.2	2019	주저자	4	10

in Partially Charged Ternary Polymer Blends						
Bicontinuous Microemulsions in Partially Charged Ternary Polymer Blends	ACS Macro Letters	5.2	2019	주저자	3	26
Superlattice by charged block copolymer self-assembly	Nature Communications	15.7	2019	주저자	3	66
Quasi-Solid-State Rechargeable Li-O ₂ Batteries with High Safety and Long Cycle Life at Room Temperature	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2018	공동	7	22
Environmentally Sustainable Aluminium-coordinated Poly(tetrahydroxybenzoquinone) as a Promising Cathode for Sodium Ion Batteries	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2018	공동	8	45
2D boron nitride nanoflakes as a multifunctional additive in gel polymer electrolytes for safe, long cycle life and high rate lithium metal batteries	Energy & Environmental Science	30.8	2017	주저자	6	346
All-solid-state lithium metal battery with solid polymer electrolytes based on polysiloxane crosslinked by modified natural gallic acid	Polymer	4.5	2017	주저자	6	63
Dendrite Suppression by Synergistic Combination of Solid Polymer Electrolyte Crosslinked with Natural Terpenes and Lithium-Powder Anode for Lithium-Metal Batteries	ChemSusChem	6.6	2017	주저자	6	58
Enhanced Osteogenic Commitment of Human Mesenchymal Stem Cells on Polyethylene Glycol-Based Cryogel with Graphene Oxide Substrate	ACS Biomaterials Science & Engineering	5.5	2017	공동	7	29
Gel polymer electrolytes containing anion-trapping boron moieties for lithium-ion battery applications	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2016	주저자	5	99
Solid polymer electrolytes containing poly(ethylene	Polymer	4.5	2016	공동	6	40

glycol) and renewable cardanol moieties for all-solid-state rechargeable lithium batteries						
Solid Polymer Electrolytes Based on Functionalized Tannic Acids from Natural Resources for All-Solid-State Lithium-Ion Batteries	ChemSusChem	6.6	2015	주저자	7	46
Polymer composite electrolytes having core-shell silica fillers with anion-trapping boron moiety in the shell layer for all-solid-state lithium-ion batteries	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2015	주저자	5	89
Liquid crystal alignment behaviors on poly(methyl methacrylate) having polyhedral oligomeric silsesquioxane groups	Liquid Crystals	2.2	2015	공동	7	20
Novel composite polymer electrolytes containing poly(ethylene glycol)-grafted graphene oxide for all-solid-state lithium-ion battery applications	Journal of Materials Chemistry A	9.5	2014	주저자	6	158
Synthesis and properties of organic/inorganic hybrid branched-graft copolymers and their application to solid-state electrolytes for high-temperature lithium-ion batteries	Polymer Chemistry	3.9	2014	주저자	5	75
Preparation of organic/inorganic hybrid semi-interpenetrating network polymer electrolytes based on poly(ethylene oxide-co-ethylene carbonate) for all-solid state lithium batteries at elevated temperatures	Polymer	4.5	2014	공동	6	108
High-performance reverse osmosis CNT/polyamide nanocomposite membrane by controlled interfacial interactions	ACS Applied Materials & Interfaces	8.2	2014	공동	7	311

Preparation of solid-state composite electrolytes based on organic/inorganic hybrid star-shaped polymer and PEG-functionalized POSS for all-solid-state lithium battery applications	Polymer	4.5	2013	공동	6	116
--	---------	-----	------	----	---	-----

□ 등록된 국내외 특허

제 목	등록번호	등록년도	등록처	역할
리튬 전지용 음극 및 그의 제조 방법	10-2756336-00 00	2025	대한민국	공동발명
이차전지 전극용 바인더 및 그의 제조 방법	10-2836496-00 00	2025	대한민국	공동발명
표면이 코팅된 금속 전지용 리튬 금속 및 이를 적용한 금속 전지	10-2841243-00 00	2025	대한민국	공동발명
산화물 고체전해질 시트의 제조방법	10-2627603-00 00	2024	대한민국	공동발명
이종 금속황화물/탄소 복합체, 이의 제조방법, 상기 이종 금속황화물/탄소 복합체를 포함하는 소듐이온전지용 음극소재 및 상기 음극소재를 포함하는 소듐이온전지	10-2666769-00 00	2024	대한민국	공동발명
마그네슘 전극, 이를 포함하는 마그네슘 이차전지 및 마그네슘 전극의 표면 개질 방법	10-2611129-00 00	2023	대한민국	공동발명
수계 용매 및 비수계 용매를 이용한 미세 구조체 음극재 합성 방법	10-2493241	2023	대한민국	공동발명
옥시카바이드층을 갖는 코어-셸 구조의 복합체를 포함하는 소듐이온전지용 음극 활물질 및 그의 제조방법	10-2468502	2022	대한민국	공동발명
미세 구조체를 포함하는 음극재 및 이를 포함하는 전극	10-2466472	2022	대한민국	공동발명
크롬이 도핑된 리튬티타늄산화물 나노구조체, 이의 제조방법, 이를 포함하는 소듐이온전지용 음극 활물질, 상기 음극 활물질을 포함하는 소듐이온전지용 음극 및 상기 음극을 포함하는 소듐이온전지	10-2465141	2022	대한민국	공동발명
규소 도핑량이 증가된 황화물계 고체전해질 및 이의 제조방법	10-2388035	2022	대한민국	공동발명
게르마늄 도핑량이 증가된 황화물계 고체전해질 및 이의 제조방법	10-2367567	2022	대한민국	공동발명
자립형 고체전해질막의 제조방법	10-2333850	2021	대한민국	공동발명
보론나이트라이드를 포함하는 고분자 전해질막, 이의 제조방법, 및 상기 고분자 전해질막을 포함하는 리튬 이차 전지	10-1911070	2018	대한민국	주발명
고체 고분자 전해질 및 이를 포함하는 리튬 전지	10-1898376	2018	대한민국	주발명

전극활물질 및 그 형성 방법	10-1870563	2018	대한민국	주발명
이차전지용 활물질 및 그 제조 방법	10-1855569	2018	대한민국	주발명
Copolymer electrolytes for second battery, method for preparing the same and use thereof	US 9,887,433 B2	2018	United States	공동발명
고체상의 이차전지용 전해질	10-1813363	2017	대한민국	주발명
탄닌산 유도체로 가교된 고분자를 포함하는 리튬 이차전지용 고체상 고분자 전해질	10-1720049	2017	대한민국	주발명
이차전지용 전해질	10-1663411	2016	대한민국	주발명
이차전지용 고분자 전해질, 그의 제조방법 및 그의 용도	10-1609658	2016	대한민국	주발명
리튬 이차 전지용 복합 고분자 전해질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지	10-1527561	2015	대한민국	주발명
리튬 이차 전지용 고분자 전해질, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지	10-1527560	2015	대한민국	주발명
가지형 공중합체, 이의 제조 방법, 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지용 고분자 전해질 막 및 리튬 이차전지	10-1495339	2015	대한민국	주발명
리튬 이차 전지용 고분자 전해질 막 및 이를 포함하는 리튬 이차 전지	10-1495338	2015	대한민국	주발명