

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	생물화공, 생명공학
연구 과제명 (Project Title)	당과 합성가스 동시이용 신규 아세트젠을 이용한 탄소중립형 혼합영양발효 공정 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	혐기성 미생물을 이용한 유용물질 생산
<p><미생물을 이용한 biotechnology & industrial microbiology 관련 연구 진행></p> <p>미생물을 이용한 발효와 최적화, 유전자 재조합 대사공학 기반 연구이며, 화학공학, 화공생명, 생명공학, 발효공학 등 전공분야에 적합한 분야입니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 미생물을 이용한 바이오연료/화학원료 생산 <ul style="list-style-type: none"> - 주로 혐기성 미생물 (clostridium 계열) 이용 - 석유대체 바이오연료 또는 화학원료 생산하는 연구 - 미생물 발효와 유전자 재조합을 통한 타겟물질 효율적 생산 도모 - 대사공학을 이용한 합성경로 재설계 2. 생분해성 플라스틱 합성 미생물 발굴 및 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 생분해성 플라스틱 합성 미생물 발굴 - 생분해성 플라스틱 생산을 위한 발효 조건 최적화 - 생분해성 플라스틱 고효율 생산을 위한 미생물 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 엄영순</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	바이오 항공유 생산 촉매 반응공정 개발
연구 과제명 (Project Title)	나무 열분해 오일로부터 바이오항공유 생산 촉매 화학반응기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	바이오매스 전환 촉매 개발 및 반응 설계
<div>연수 목표</div> <p>바이오매스로부터 탄소중립적 연료 및 화학제품 생산 기술 개발</p> <div>연수 내용</div> <ol style="list-style-type: none">1. 바이오항공유 생산 화학촉매 설계 및 제조, 특성 분석2. 바이오항공유 생산 촉매 반응 운전 및 반응기 해석3. 바이오항공유 생산 반응전후 반응물 및 생성물 특성 분석4. 바이오매스 전환 반응 메커니즘 해석5. 실험 결과 정리 및 논문 작성	
<div>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 한정명</div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	미생물 이용 바이오소재 생산
연구 과제명 (Project Title)	리뉴어블 폴리머 순환기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이산화탄소 전환 미생물 기반 고부가소재 생산
<p>재생가능한 탄소 자원으로부터 바이오소재 생산을 위한 생물학적 원천기술개발</p> <ol style="list-style-type: none">1) 생분해성 플라스틱 PHA 및 고부가소재 생산을 위한 균주 및 생물공정 개발2) 미생물 대사공학 기반 세포 재설계를 통한 미생물 성능 개량3) 이산화탄소의 생물학적 전환 연구 - 태양광, 물, 이산화탄소를 원료로 고부가화합물을 생산하는 생물전기화학시스템 개발 (미생물 전기생합성 기술)	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 고자경</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	미생물을 이용한 플라스틱 분해 및 upcycling을 통한 유용 화합물 생산
연구 과제명 (Project Title)	리뉴어블 폴리머 순환기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	플라스틱 분해 및 upcycling 균주 개발
<ul style="list-style-type: none"> - Target product (native/non-native) 생산을 위한 신규 대사경로 디자인 및 구축. - 유전자 조작 (cloning, gene overexpression/knock in/knock out/knock down) 및 관련 tool 개발. - Target product에 대한 tolerance 증가를 위한 acid resistance system, cell membrane 강화. - 대사 시스템 내 negative regulations 해소, 대사 플렉스 rerouting (cofactor와 전구체 생산의 최적화), 부산물 생산 경로 제거를 통한 target product 증산. - 경제적인 바이오 공정 구축을 위한 최적의 탄소원 (effective, cheap, easily obtainable) 발굴 및 합성 배지 (chemically defined medium) 구축. - 배양 조건 최적화 (pH, temperature, feeding strategy, agitation speed). - 미생물 배양 기술 (aerobic, anaerobic, micro-aerobic, high cell density, co-culture, membrane cell recycle system). - 바이오 공정 scale up (lab-scale > pilot-scale) 및 경제성 평가. 	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 안 정 호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	촉매공학, 반응공학, 유기화학, 고분자공학
연구 과제명 (Project Title)	리뉴어블 폴리머 순환기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	촉매 합성, 특성 분석 및 반응기 운전
<ul style="list-style-type: none"> ● 리뉴어블 폴리머 순환 기술 과제의 세부 과제로서 다양한 탄소 자원으로부터 고부가가치 화합물로의 전환을 위한 촉매 합성 및 활성 평가 ● 중합, 분해, 수소화, 산화, 탈수소화 등의 반응을 위한 신규 불균일 촉매 혹은 균일 촉매 합성 및 특성 분석 ● 유기 합성 및 유기물 분석 ● 액상/기상 feed를 이용한 반응기 (batch 또는 packed bed reactor) 조작 ● 반응 생성물 특성 분석 및 해석 ● 제조된 최종 생성물의 활용 방안 모색 	
<p>소속 센터(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 유 천 재</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	미생물 생명공학
연구 과제명 (Project Title)	미세플라스틱 발생 및 오염 저감 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	미세플라스틱과 미생물의 상호 작용 연구
<ol style="list-style-type: none"> 1. 미세플라스틱의 생물학적 포집/분해 기술 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 미세플라스틱의 종류/형태에 따른 생물학적 포집 비교 - 미세플라스틱과 미생물의 상호 작용 연구 2. 유용 생물자원 (미생물/효소) 탐색 및 이용 기술 개발 (bioprospecting) <ul style="list-style-type: none"> - 난분해성 물질의 자원화를 위한 유용 생물 자원 분리 - 미보고 신규 미생물 자원 발굴 3. 생물학적 전환 기술을 이용한 유용 생화학 물질 생산 연구 <ul style="list-style-type: none"> - 생물 자원을 이용한 유용 생화학 물질 생산 메커니즘 분석 - 신규 생화학 물질 생산을 위한 유전체 분석 및 우수 유전자 발굴 	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 공 경 택	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	공정 시스템 최적화 연구
연구 과제명 (Project Title)	리뉴어블 폴리머 순환기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	재생에너지/친환경 공정 시스템 모델링 및 최적화
<p>연수 내용 : 재생에너지 생산 및 친환경 공정 시스템 (전기화학 시스템, 열화학 촉매 반응기, 바이오 에너지 생산, 플라스틱 분해)을 다양한 수치 모델링 기법을 통해 해석하고 최적화하는 기술 개발</p> <p>1. Multi-scale 모델링 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 전산유체역학 모델링을 통한 이동현상 해석- Kinetic Monte Carlo 시뮬레이션을 모델링을 수행하고 이를 실험 결과와 validation <p>2. 통계 기반의 수치 해석</p> <ul style="list-style-type: none">- 인공지능 기법을 활용한 surrogate modelling 및 민감도 분석을 통한 대상 공정 분석- 효율적인 Stochastic optimization 기법 개발 <p>3. 실험 최적화</p> <ul style="list-style-type: none">- 최적 실험 설계법을 연구하고 실제 실험에 적용- Pilot-plant 운전 최적화 연구	
소속 센터(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김 경 수	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기능성 나노소재, 나노소재 합성, 항균항바이러스 소재
연구 과제명 (Project Title)	- 유연소자용 고기능성 전도성 소재 연구 - 항균/항바이러스 소재, 극한환경 코팅 소재
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 바이오센서 소재, 투명유연전극, 전자파차폐/흡수 소재 - 고내열/내산화/불연/초발수 등 기능성 코팅 소재 - 항균항바이러스 소재
<p>연수내용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유연소자용 고기능성 투명 전도성 소재 연구 * 미래성장동력인 5G/6G IoT 유연소자의 상용화를 위해서 굽힘 혹은 스트레칭 스트레스에 대한 높은 유연특성을 만족하면서 대면적, 대량생산이 가능한 고내구성, 고신뢰성 유연 센서, 전극 소재 연구 * 스트레처블 바이오 센서 등의 3차원 형상의 물질을 쉽게 형상으로 구현할 수 있는 포토폴리머 기반의 유연 전도성 소재 및 공정 기술 연구 * IoT-사물인터넷을 실현하는 데 필요한 차세대 유연태양전지, 고유연 디스플레이소자, 바이오센싱 웨어러블 디바이스, 전자파 차폐/흡수 필름, 전기자동차 히터 등 미래성장동력산업에 광범위하게 적용되는 장수명 고유연 투명 전도성 복합소재 연구 - 항균/항바이러스 소재 * 천연소재를 활용하여 인체 무해한 식중독균, 인플루엔자, COVID 바이러스 등의 microbial 특성을 갖는 항균, 항바이러스 소재를 연구 - 극한환경용 세라믹 코팅 기술 * 초고속 발사체 및 비행체에 견딜 수 있는 액상 세라믹 코팅제 	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김 상 우	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	신재생에너지
연구 과제명 (Project Title)	e-Chemical 제조기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	인공광합성용 고용체 광전극 개발
<p>태양광을 이용해 유용한 화합물을 합성하는 기술로는 광전기화학전지가 있다. 광전기화학전지는 반도체-전해질 접합을 이용하여 광에너지를 화학에너지로 효과적으로 변환시킬 수 있다. 그를 위해서는 적절한 반도체 광전극을 개발 할 필요성이 있다. 광전극에 적합한 반도체의 특성으로는 가시광선을 흡수할 수 있는 적절한 밴드갭과 화학반응을 일으키기에 적합한 밴드갭 에너지 위치가 있다.</p> <p>그중 chalcopyrite 계열의 반도체는 흡광계수가 높고 이산화탄소 환원이나 수소 생산에 적합한 가전도대를 보이므로 효과적인 광전극 후보물질 이라 할 수 있다. chalcopyrite 물질은 ABX_2 의 결정 구조를 가지고 있으며, 해당 원자의 구성이나 그 비율에 따라 밴드갭을 조절 할 수 있음이 잘 알려져 있다. 대표적으로 $CuInS_2$ 와 $CuGaSe_2$의 고용체인 $Cu(In,Ga)Se_2$는 각각의 반도체의 밴드갭과 밴드갭 에너지를 In 과 Ga의 비율을 조절함으로 조절이 가능하다. 그러나 Ga은 비교적 희귀하여 고가의 원소이고 Se는 그 전구체인 H_2Se가 매우 유독한 문제점이 있다.</p> <p>따라서 본 연구에서는 Ga과 같은 족이면서 상대적으로 경제적인 Al과 Se과 같은 족인 S로 대체된 반도체를 제작하고자 한다. $CuInS_2$는 1.5eV의 밴드갭을 가지며 $CuAlS_2$는 3eV의 밴드갭을 가지므로, 두 물질의 고용체인 $Cu(In,Al)S_2$는 가시광을 흡수 할 수 있을 것으로 예측 되므로 태양광-화학물 전환에 유용한 후보물질로 고려된다.</p> <p>결론적으로 $Cu(In,Al)S_2$을 전착-황화법으로 제작하는 방법을 개발하고, 제작된 광전극으로 태양광-화학물 전환의 특성을 평가한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지 연구센터 연수 책임자(Advisor) : 주오심	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	이산화탄소 전환 공정 설계 및 최적화
연구 과제명 (Project Title)	이산화탄소 동시 포집-전환 포름산 제조 공정 핵심 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	공정 운전 및 최적화
<p>본 연구에서는 이산화탄소 전환반응기의 운전을 통해 화학 반응공정을 이해하고 반응공정 모델링 기법을 활용하여 반응 속도 및 물질 전달이 고려된 반응기 해석을 진행합니다.</p> <p>이에 더하여 기계학습법을 이용한 효율적인 최적화 방법론을 숙지하여 대안모델을 활용한 공정 최적화를 진행합니다.</p> <p>또한 공정 운전 결과를 활용하여 이산화탄소 전환공정의 경제성 및 전과정 평가 틀을 개발합니다.</p> <p>1. 이산화탄소 전환 반응기 운전</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국과학기술연구원이 보유하고 있는 이산화탄소 전환 케미컬 생산 반응기를 운전하고 그 결과를 Data base 화 합니다. - 실험결과의 통계적 분석을 통하여 운전변수의 유의성을 판단하고 변수간의 교호작용 효과를 정량화 합니다. <p>2. 파일럿 운전 최적화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국과학기술연구원에서 개발한 파일럿 운전 최적화 알고리즘을 이용하여 공정 운전 변수의 최적화를 진행합니다. - 공정변수간의 상관관계를 해석하고 각 운전데이터의 정보 획득량을 정량화 합니다. <p>3. 공정 경제성 및 전과정 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 상용데이터 베이스를 활용하여 다목적 최적화 함수에 적용가능한 코드를 생성합니다. <p>실습기간동안 박사후 연구원 및 지도박사의 지도를 받게 될 예정이며 주간, 월간 미팅을 통해 연구의 어려움을 함께 해결할 예정입니다.</p> <p>실습 초기에는 분석장비 및 파일럿 운전에 관한 지식을 습득 할 수 있으며 공정 운전시에는 개발된 기계학습법의 이해와 사용법에 관한 교육이 있습니다.</p> <p>공정 운전 완료와 더불어 모델링 및 경제성 평가 방법을 교육하고 이를 이용하여 전과정 평가 및 개발공정의 최적화등을 수행할 예정 입니다.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 이웅</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자 재료 합성과 이의 전기화학적 응용
연구 과제명 (Project Title)	e-Chemical 제조기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 재료 개발 및 응용
<p>연수내용:</p> <p>고분자 재료 중합기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 고분자 중합기술 훈련 - 신규 고성능 이온교환막 제조를 위한 고분자 중합 기술 개발 <p>전기화학적 유용물질 생산을 위한 고분자 이온교환막 재료합성, 제조 및 특성분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전기화학적 이산화탄소 환원, 바이오매스 전환 반응 관련 - 이온교환막 제조를 위한 신규 고분자 재료 설계 및 합성 - 이온교환막의 제조 및 특성분석 - 전기화학 장치 구동 조건에서 이온교환막 성능/내구성 분석 및 향상 <p>의사소통 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험결과 기반의 SCI 논문 작성법 훈련 - 학술대회를 위한 구두발표 기술 훈련 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 고 재 현</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수소 제조, CO2 풍부가스 기반 청정연료(GTL/MeOH) 제조 공정 및 일본 경제보복 대응 화학공정 개발 : 촉매, 반응기 및 공정의 핵심기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	1. 탄소중립 기반 개질촉매, 청정연료 및 응용 기술 개발 2. 수소전기차용 불소수지 합성 및 응용기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	- 수소 및 CO2 풍부가스기반 청정연료(GTL/MeOH)의 제조공정 개발 - 불소수지의 상업화를 위한 원료의 수직 계열화를 위한 촉매, 반응기 및 공정기술 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>○ 참여가능 연구 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수소 제조, 청정연료 제조공정, 탄소중립 촉매공정 및 불소수지의 사업화를 위한 원료의 수직계열화 공정의 연구분야에 관심을 갖고 있는 하기 분야에 대한 인력을 보유하고자 함. 촉매, 반응기 및 공정 개발 연구에 참여하게 될 예정임 - 수소 제조용 촉매, 반응기 및 공정설계기술, - 탄소중립 기반 촉매공정 및 CO2 전환공정 개발 - 상용급 수소 전기차용 소재 합성을 위한 공정개발, 실증 및 상용공정 설계 기술 개발 - 육해상 청정연료(GTL, MeOH) 제조용 촉매, 반응기 및 공정 개발. <p>○ 총 연수기간 : 2022년 ~ 2027년 (2-6년)</p> <p>○ 채용전공 : 화학공학, 공업화학, 고분자, 화학, 기계공학, 수학, 및 공학 관련 전분야</p> <p>○ 세부전공: 촉매설계/제조, 고분자 중합, 반응공학, 분리공정, 공정설계, 공장설계 등</p> <p>○ 특기사항</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업계에서 현장 경험자 우선 채용 - 고분자 중합, 촉매/반응기/공정 설계의 능력 보유자 우선 채용 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 문동주</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	플라즈마 응용
연구 과제명 (Project Title)	탄탈륨 합금 플라즈마 코팅
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	플라즈마 코팅 장비 제작/코팅 공정/분석 등 업무
<p>* 포신 내부의 탄탈륨 합금 플라즈마 코팅 기술 개발 관련, 플라즈마 코팅 장비의 설계, 제작, 플라즈마 코팅 공정 실험, 코팅층 분석 등의 연구업무를 진행.</p> <p>* 탄탈륨 합금 플라즈마 코팅 장비 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고전압 펄스 발생 장치의 회로 설계, 제작 및 시험 - 포신 장착대 및 진공 시스템 설계 및 제작 <p>* 플라즈마 코팅 공정 실험 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공정 가스, 압력, 입력 전압 및 펄스폭, 자기장 세기 및 배열 변화에 따른 코팅층 증착 조건 확보 <p>* 코팅층 분석 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공정 조건 변화에 따른 코팅층의 조성 및 상 분석, 접합력 시험, 두께 측정, 코팅층 균일도 측정 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 한승희</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	화합물 무기태양전지 박막공정 및 차세대 소자
연구 과제명 (Project Title)	CIGS 박막태양전지 기반 고효율 투광형 태양전지 모듈 원천기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	Solar window 적용을 위한 투광형 화합물 박막태양전지 모듈 공정 및 특성분석
<p>기술개발 필요성:</p> <p>이산화탄소 배출에 따른 기후위기가 심화됨에 따라 탄소배출 저감을 위한 전세계적인 압력이 증가하고 있는 동시에, 우리나라에서도 신재생에너지 비중을 확대하고자 하는 2030 에너지 정책추진에 이어 2050년 탄소중립을 선언하고 구체적인 국가적 실행계획을 수립하는 등 국가적으로 매우 중요한 전환기에 놓여 있다. 도심건물에서 이산화탄소 20-30%가 배출되기 때문에, 탄소중립정책에서 건물에너지의 친환경 자립은 매우 중요한 요소이다. 따라서, 태양전지를 이러한 건물에너지 공급에 적용하기 위해, 차세대태양전지 기술은 고효율 발전 뿐만 아니라, 창호 대응능력, 고 심미성 디자인, 경량 발전이 가능하도록 다양한 기능이 추가될 필요가 있다.</p> <p>주요 연구내용:</p> <p>도심분산발전용 차세대 반투명 태양전지 기술 확보를 목적으로 하기의 내용으로 연구 진행예정.</p> <ol style="list-style-type: none">(1) 진공박막증착 공정(스퍼터링, 진공증발공정)을 기반으로 한 박막태양전지의 제조 및 고효율화를 위한 핵심 공정기술 개발(2) 박막태양전지 구조의 계면 및 표면제어용 원자층 증착공정 핵심기술 개발(3) 소자구조 구현을 위한 레이저 패터닝 공정(4) 박막태양전지의 효율 손실 해석을 위한 다양한 분석기술(소재분석, 전기분석, 광학분석 등)(5) 반도체 박막소재로 구성된 태양전지의 광반도체 소자 분석	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 정 증 현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 박막태양전지 및 페로브스카이트 기반 탠덤 태양전지
연구 과제명 (Project Title)	초고효율 이중 융합 박막 태양전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 박막태양전지 및 페로브스카이트 기반 탠덤 태양전지 소재/소자
<p>탠덤지향 perovskite 상부셀 기술:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perovskite 미세구조 조절 통한 perovskite 소자 전류 제어기술 - 할로젠 조성 조절 통한 밴드갭 (1.25 ~ 1.75 eV) 제어기술 - 진공증착 perovskite 기술: 전구체/공정변수조절 통한 박막조성제어 및 소자 고효율화 <p>탠덤지향 CIGS 하부셀 기술:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Low 밴드갭 CIGS 광흡수층 합성기술: 저비용 고효율 하부셀의 밴드갭 제어를 위한 전착 기반 Ga 도핑기술 개발 - Alkali PDT 통한 재결합 제어: CIGS 광흡수층의 alkali PDT 용액공정 개발 - 광전류 극대화 및 전압 손실 최소화 위한 CIGS 밴드갭 분포 최적화 기술 <p>무손실 탠덤접합 기술:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조성조절 통한 CIGS 결정립 크기 및 표면거칠기 제어기술 - Electropolishing 공정 통한 CIGS 박막표면 평탄화 기술 <p>광활용 극대화 기술:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 근적외선 대역 자유전하 흡수손실 저감 위한 고이동도 TCO 소재/저온공정 개발 - 전면 다기능성 UV, 수분, 반사 방지막 기술 - 다층박막구조 계산 기반 탠덤태양전지 광학설계 기술 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 이도권</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유기소재 기반 차세대 태양전지 소재 및 소자
연구 과제명 (Project Title)	롤러블 광전소자용 인쇄공정 기반 안정성 확보기술 개발-연구재단 소재혁신선도프로젝트
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	태양전지 제작 및 공정
<p>- 연수 내용 :</p> <p>- 본 활용책임자는 현재 차세대 태양전지에 쓰이는 고성능 유기반도체 소재 및 소자기술 개발과 이와 관련하여 여러 프로젝트를 진행하고 있음. 이중 신규로 선정된 '롤러블 광전소자용 인쇄공정 기반 안정성 확보기술 개발' 과 관련하여 유기반도체 소자 공정 분야에 연수 진행 예정.</p> <p>- 위 관련 프로젝트 주요 핵심기술 개발에 있어서 중요한 기여를 할 수 있는 인력을 양성할 예정</p> <p>- 구체적으로 관련 과제와 관련하여 채용된 전문가는 광전소자 디자인 및 제작/특성 분석, 유기반도체 소자 제작 및 특성 평가를 담당할 예정임.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지 연구센터 연수 책임자(Advisor) : 손해정	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 페로브스카이트 태양전지 소재 및 소자
연구 과제명 (Project Title)	비 납계 페로브스카이트 소재 및 태양전지 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	<ul style="list-style-type: none"> - 무기물 기반 비 납계 태양전지 흡수층 소재 개발 - 무기물 기반 전하 수송층 개발
<p>유무기 하이브리드 페로브스카이트 태양전지는 전례 없는 빠른 효율 향상과 실리콘 태양전지의 최고효율에 근접한 높은 효율을 나타내며, 상용화 가능성이 가장 높은 차세대 태양전지로 여겨지고 있음. 하지만, 페로브스카이트 태양전지의 높은 열/수분/빛 불안정성 및 납을 포함하는 문제는 페로브스카이트 상용화의 걸림돌로 작용함. 본 연수에서는 이러한 할라이드 페로브스카이트 태양전지의 안정성을 향상시키기 위한 신규 소재 및 비 납계 페로브스카이트 태양전지 흡수층 소재, 무기물 기반 전하 수송층을 개발을 위한 연구를 수행 하고자 함.</p> <p>1) 태양전지 첨가물 (additive) 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 페로브스카이트 결정립계 계면 패시베이션을 위한 고분자 합성 및 분석 ▪ 신규 소재 적용 페로브스카이트 태양전지 소자 제작 및 분석 <p>2) 비 납계 (Pb-free) 페로브스카이트 소재 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 무기물 기반 비 납계 페로브스카이트 소재 합성 및 분석 ▪ 무기물 기반 비 납계 페로브스카이트 태양전지 소자 제작 및 분석 <p>3) 무기물 기반 전하 수송층 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 원자층증착법 (ALD) 공정 기반 무기물 소재 전하수송층 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 장 윤 희</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 퀀텀닷 소재 및 소자기술
연구 과제명 (Project Title)	기관자유도가 높은 전 용액공정 태양전지 원천기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	퀀텀닷 소재 합성 및 소자제작, 분석
<div>1. 퀀텀닷 소재 연구</div> <ul style="list-style-type: none"> - 퀀텀닷 크기 제어에 따른 밴드갭 조절 연구 - 퀀텀닷 ligand 치환에 따른 광전기적 특성 연구 - 퀀텀닷의 monodispersity 향상 연구 <div>2. 퀀텀닷 소자 연구</div> <div>1) 태양전지</div> <ul style="list-style-type: none"> - 적외선 활용 고성능 태양전지 기술 연구 - 유기-퀀텀닷 하이브리드 태양전지 기술 연구 - 탠덤태양전지 기술 연구 <div>2) 광이미지센서</div> <ul style="list-style-type: none"> - SWIR 적외선 이미지 센서 - IR-to-Visible up-conversion 이미지 센서 - 적외선 카메라 제작 <div>3) Light-Emitting Diode</div> <ul style="list-style-type: none"> - 퀀텀닷 기반 발광다이오드 소자 연구 <div>3. Characterization</div> <ul style="list-style-type: none"> - Current-Voltage, Capacitance-Voltage, Thermal Admittance Spectroscopy, Photoluminescence, Electroluminescence, Electroabsorption spectroscopy - Photophysical study - Analysis of band property 	
소속 센터/단 명(Center) : 청정신기술연구본부/차세대태양전지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 유형근	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	기능성 고분자, 금속 소재 제어 및 제조 기술
연구 과제명 (Project Title)	기능성 소재 필름 개발 및 에너지 소자 적용
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	플라즈마 표면 처리 기반 필름 제어 및 기능성 고분자, 소재 기술 개발
<div> <div>- Flexible 디스플레이 및 태양전지용 고분자 소재 기술</div> <div> <div>· 디스플레이 및 태양전지용 기능성 고분자 필름 기술</div> <div>· 플라즈마 기술을 이용한 표면처리 및 기능성 표면 코팅 기술</div> <div>· 기체차단막용 플라스틱 기판 기술 (Roll-to-roll 필름 공정 기술)</div> </div> </div> <div> <div>- Lithium 이차전지용 부품 소재 기술</div> <div> <div>· 리튬 이차전지에 사용되는 기능성 고분자 및 금속 소재 기술 개발</div> </div> </div> <div> <div>- 자동차 경량화를 위한 폴리올레핀 및 엔지니어링 플라스틱 발포 기술</div> <div> <div>· 고분자 발포 기술을 이용한 기능성 고분자 구조체 제조 기술 개발</div> </div> </div>	
<div> <div>소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</div> <div>연수 책임자(Advisor) : 곽 순 중</div> </div>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고유연 태양전지 및 3D프린팅 전자소자 융합
연구 과제명 (Project Title)	고유연 초박막 태양전지 기술 및 3D 프린터 기반 태양전지 구조체 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고유연성 태양전지를 위한 모듈용 초박막 기판 및 3D 프린팅 구조체 집적화 기술 개발
<ul style="list-style-type: none"> - 고유연 태양전지 소재 합성 및 소자 제작 - 대면적 모듈화를 위한 도포 공정 및 패터닝 공정 개발 - 박막 공정 활용 고유연 태양전지 개발 및 응용 - 초박막 전도성 기판 공정 확립 및 미니모듈 적용을 위한 연구 - 전사 공정을 활용한 고유연 태양전지 공정기술 개발 - 탄소 나노소재를 활용한 태양전지 연구 - 그래핀 소재를 활용한 태양전지 가능성 확인 - 메탈 나노와이어 복합화를 활용한 접을 수 있는 페로브스카이트 태양전지 제조 및 모듈화 연구 - 3D 프린터 활용 공정 개발 및 태양전지 집적 연구 응용 - 스마트팜에 적용 가능한 kinetic solar system 개발 - 스트레처블 / 웨어러블 광발전소자 연구 - 레이저 가공을 활용한 유연 모듈 연구 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 이 필 립</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고효율 페로브스카이트 태양전지용 SnO ₂ 전자수송층 소재
연구 과제명 (Project Title)	기관 자유도가 높은 전용액 저온 공정 기반 차세대 태양전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고효율 페로브스카이트 태양전지 SnO ₂ 전자수송층 소재 개발
<p>연수 내용 :</p> <p>(1) 고효율 페로브스카이트 태양전지 구현을 위한 표면 처리 기술, 전자수송층 소재 개발.</p> <p>전자수송층 소재로서 SnO₂에 기반한 나노입자 합성 및 Li, Nb을 도핑하여 전기전도도를 향상시키고, 유기 리간드를 이용한 표면 처리 기술을 통해 안정성을 향상시키고자 하는 기술 개발.</p> <p>(2) 정공수송층으로서 사용되는 Spiro-MeOTAD 물질의 안정성, 재현성 문제를 극복하기 위한 차세대 정공수송층 개발이 필요함. P3HT와 첨가제를 활용하여 고안정성, 고재현성 소자를 구현하고자 하는 기술 개발.</p> <p>(3) 무연 (Pb-free) 페로브스카이트 소재 기술 개발. Pb를 Sn으로 대체하여 친환경 페로브스카이트 소재를 개발. 무연 페로브스카이트의 안정성을 향상시키기 위해 iodide 이온을 bromide, chloride 이온으로 대체하여 넓은 밴드갭을 갖는 소재를 개발. 이러한 소재를 투명 태양전지 및 발광소자에 응용.</p> <p>(4) 탄소중립 정책과 맞물려 수소에너지 기술 발전에 기여하기 위해 전기화학적 물 분해 기술 개발. Ni, Fe 등 수소생성 반응이 활발한 소재를 나노폼(Nanofoam) 구조로 전착(electrodeposition)하여 고성능 수전해 Cathode 개발.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 차세대 태양전지 연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 김태희</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	유·무기 기반 광전 소재/소자 및 페로브스카이트 모듈
연구 과제명 (Project Title)	유·무기 광전소재/소자(태양전지)개발 및 페로브스카이트 모듈 제작
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	광전소재 개발 및 소자 제작 광전소재/소자의 물리적 메커니즘 이해 및 물성 탐구 고효율 페로브스카이트 모듈 제작
<div style="margin-top: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> 차세대, 친환경, 신재생 에너지원인 태양에너지를 전기에너지로 변환시킬 수 있는 광전소재 및 소자를 개발하는 연구를 수행. 유·무기 소재를 기반으로 한 고효율/고안전성 태양전지 제작 및 분석 연구를 수행. 유·무기 기반 페로브스카이트 태양전지를 제작하고 이 물질의 대표적 특성인 이온의 움직임에 대한 물성 분석 연구를 수행. </div> <div style="margin-top: 20px;"> <p>(세부 내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 페로브스카이트/칼코제나이드 기반 태양전지 제작 연구 - 유·무기 기반 페로브스카이트 태양전지/모듈 제작 연구 - 광전소재 물성 이해 및 고효율 특성 소자 연구 - 광전소재 및 소자의 표면 및 계면 engineering을 통한 최적화 연구 - 고효율 및 소자 특성 향상을 위한 표면-계면, 전기적-광학적 특성 분석 연구 - 데이터베이스기반 광전 소자 및 특성 분석 기술개발 </div>	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 김지영	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	연료전지 분리판의 전기적/ 화학적 특성 연구 재료의 미세조직 해석 및 제어
연구 과제명 (Project Title)	SOFC 분리판의 면저항/ Cr 휘발 기구 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	재료의 미세조직 해석 및 제어 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>고체산화물 연료전지 (SOFC)용 분리판 소재에서 미세조직 해석 및 제어를 통해 면저항 및 Cr 휘발 기구를 해석하고, 고온 장기 안정성을 향상시키는 연구를 진행.</p> <p>EBSD, TEM, 3D atom probe등 전자현미경 장비를 이용하여 고온에서 생성되는 산화물 층의 형성 및 고온 환경에서의 휘발 기구를 연구.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김동익</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	금속재료
연구 과제명 (Project Title)	지능형 자가치유거동의 멀티스케일 분석 (2N60000, 3억원/년) 증기터빈 로터/블레이드용 630도급 페라이트계 내열강 및 부품 개발 (2MR9930, 2.8억원/년)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	금속소재 기계적 물성 평가 및 미세조직 분석
<p>금속소재의 자가치유 거동 분석 및 증명을 위해 본 연구실에서 자체 개발한 두 가지 특수 크리프 물성 평가 장치의 실운전을 통한 데이터 축적 및 미세조직 분석 연구 수행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수소분위기에서 수소취성을 평가할 수 있는 고온 크리프 장비 운영 - 기존의 크리프 평가 장치가 구현할 수 없는 1000℃ 이상의 초고온에서 작동 가능한 크리프 장비 운영 - 평가가 완료된 시편에 대한 미세조직 분석 및 토의 	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 서 진 유	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 리튬이차전지 소재 개발
연구 과제명 (Project Title)	방사광 분석기법을 활용한 리튬이차전지 고속충전 시 니켈계 전극 수명저하 기구 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고성능 이차전지 전극/전해질 소재 원천기술 개발
<p>최근 전기자동차 시장의 확대로 리튬이차전지의 고속 충전이 중요해짐에 따라 전지를 고속으로 충전/방전 하면서 실시간으로 전지 내에서 발생하는 전극 소재의 상전이 거동을 이해하는 연구가 활발히 이루어지고 있음. 실시간 분석을 위해서 연구실에서 흔히 사용하는 코인형태의 전지가 아닌 파우치형태의 전지를 제작하여 실시간 X선 회절 분석 등을 진행하는 업무를 수행할 예정임.</p> <p>고전류 조건 뿐 아니라, 고전압, 고온, 극저온 등 극한 환경에서 내구성과 성능이 뛰어난 전극/전해질 소재 개발 기술을 습득하여 이차전지 소재 전문가를 양성하고자 함. 이를 위해서는 전극/전해질 계면에서 일어나는 전하전달반응 속도를 제어하는 것이 필수적이므로 해당 반응에 대한 fundamental한 분석 및 이해가 바탕이 되어야 함. 방사광 분석기법 등 다양한 소재 고도 분석 기법을 활용하여 기존 상용 소재의 성능을 뛰어넘는 차세대 전극 및 전해질 소재를 개발하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터 연수 책임자(Advisor) : 홍지현	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전고체전지용 신소재
연구 과제명 (Project Title)	결정학적 hetero-junction interface를 이용한 전고체전지용 침투형 복합 구조에 대한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	신소재 합성 및 소자 특성의 평가

본 연수 업무 제안은 2021년 3월 1일부터 본 연구팀에서 주관하여 진행하고 있는 연구재단 ‘결정학적 hetero-junction interface를 이용한 전고체전지용 침투형 복합 구조에 대한 연구’ 과제의 연구 업무 수행을 위해 요청되며 참여 연수생은 이와 관련한 주요 연구 업무들을 연구책임자 지도하에 수행하게 됩니다. 더 구체적으로 본 연수 업무에서는 결정면이 제어된 치밀형 양극 활물질의 개발하며 그것의 전고체전지로의 적용을 다루고 있으며, 아래와 같은 3가지 세부 업무들로 이루어져 있습니다.

- 치밀형 양극 활물질의 합성과 물성 평가
- 치밀형 양극 활물질의 결정면 및 형상 제어 기술 개발
- 신소재가 적용된 소자의 특성 평가

상기와 같은 연수생을 위한 연구 연수 업무에는 화학 반응과 공정의 이해, 고체상 소재의 전달 현상 이해와 전기화학적 분석 기술의 이해 등의 전문 지식이 필요하므로, 관련 분야를 전공하는 연구원을 선발하고자 합니다. 본 연구팀에서는 연구과제의 성공적인 진행과 혁신적인 연구 성과 창출을 위해 우수하고 열의가 넘치는 젊은 인재들의 많은 참여 기대하고 있습니다.

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터
 연수 책임자(Advisor) : 김 형 철

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	양이온/음이온 전도성 산화물 박막고체전해질
연구 과제명 (Project Title)	수소·연료전지, 전고체전지 전해질 박막 제조 및 분석
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고체전해질 박막 증착공정 및 구조/물성 평가

- **연구팀 소개:** KIST-SSEMS (Solid State Energy Materials & Systems) 연구팀은 기후변화대응과 미래 에너지기술의 패러다임 변화에 선제적으로 대응하기 위하여, 차세대 연료전지인 고체산화물 연료전지 (SOFC), 그린수소 생산을 위한 고온 수전해셀 (SOEC), 차세대전지기술인 전고체전지 (ASSB) 등 다양한 에너지변환/저장용 전기화학소자기술을 연구주제로 삼고 있으며 이를 제작하기 위한 무기물질(세라믹, 금속) 기반의 소재서부터 박막-나노공정 등을 이용한 공정기술까지 관련 세계 최고 수준의 연구능력을 보유하고 있습니다. (연구팀 홈페이지: ssems.kist.re.kr)

- **연수 분야 및 내용:**
 - 1) 박막 고체전해질 개발
 - 박막증착 (PLD, Sputter) 기술을 이용한 나노구조 세라믹 전해질 박막 제작
 - 고체전해질 이온이동 메커니즘 규명을 위한 구조분석 및 전기화학적 물성 평가
 - 2) 고체산화물 전해질 기반 연료전지 (SOFC)/ 고온수전해 (SOEC) 적용 평가 수행
 - 음극지지체/전해질/양극으로 구성된 SOC 셀 제작
 - 전기화학소자 (SOFC/SOEC) 성능 평가 및 사후 분석

- **기대성과**
 - 1) 연구결과의 활용방안
 - 차세대 에너지소재 관련 수월성 논문창출 및 대외발표
 - 차세대 에너지 변환/저장 소자기술 관련 특허창출 및 사업화 기여
 - 2) 학생연구원의 연구력 및 경쟁력 제고
 - 차세대 에너지소재 분야 최고의 융합기술인재 양성
 - 차세대 전기화학디바이스 제조 및 평가분야 실무경험 습득
 - 수소연료전지, 그린수소생산, 전고체전지 등 차세대 에너지 변환/저장분야 취업기회

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 이종호

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	촉매, 소재, 촉매 반응 공학, 에너지 (Catalysis, Materials, Reaction engineering, Energy)
연구 과제명 (Project Title)	신재생 에너지의 효율적 활용을 위한 이산화탄소/암모니아 전환 촉매/전기화학촉매 소재 개발 (Development of catalytic/electrocatalytic materials for carbon dioxide/ammonia conversion)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	촉매 소재 합성, 촉매 소재 분석, 촉매 반응성 분석, 촉매의 연료전지 적용 및 최적화 (Catalytic materials synthesis, materials characterization, catalytic reaction tests, and optimization)

연구 과제 소개

신재생에너지의 효율적 활용을 위하여 간헐적으로 생산되는 전기에너지를 화학에너지로 전환하고 화학에너지를 다시 전기에너지로 전환하는 에너지 전환 시스템의 개발이 필요하다. 에너지 전환 시스템의 경쟁력을 높이기 위해서는 고성능/고안정성 촉매 및 전기화학촉매 개발이 필수적이다. 본 연구는 에너지 저장의 플랫폼 물질 암모니아와 CO₂ 기반의 탄화수소 물질 전환반응에 최적화된 촉매소재를 개발하고자 한다.

연수 분야 및 내용

- 1) 암모니아 전환 반응용 고효율 촉매 소재 개발
 - 저온 암모니아 전환 반응용 나노 촉매 소재 개발
 - 나노 촉매의 물질 분석, 촉매 반응성 분석 및 반응 메커니즘 분석
 - 암모니아 분해 촉매가 적용된 연료전지 셀 제조 및 연료전지 평가
- 2) 이산화탄소 전환 반응을 위한 촉매 소재 개발
 - 전기화학적 이산화탄소 전환을 위한 고체산화물 연료전지 셀 제조 및 공정최적화
 - 이산화탄소의 전환율과 선택성을 높이는 나노 촉매 소재 개발
 - 이산화탄소 전환을 통해 얻어진 다양한 탄화수소 물질 분석

기대성과

- 차세대 에너지 전환/저장 분야 우수 학술 논문 성과 창출 및 학술대회 발표
- 차세대 에너지 전환/저장 분야 특허 창출 및 사업화 기여
- 차세대 에너지 소재 분야 최고의 융합 기술 인재 양성
- 국책과제/기업과제 수행을 통한 연구 실무 경험 습득
- 촉매 소재, 연료전지, 그린 수소 생산 등 차세대 에너지 전환/저장 분야 취업기회

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구센터

연수 책임자(Advisor) : 양성은 선임연구원

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 리튬-이온 이차전지용 고체전해질
연구 과제명 (Project Title)	전고체전지용 황화물 고체전해질 합성 공정 스케일업 가능성 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	다양한 고체 전해질을 합성하고 전기화학적 특성을 평가한다
<p><u>연구 주제</u></p> <p>* 보다 높은 <u>고안정성 고용량 이차 전지</u>를 제작하기 위해서, 고체상태의 전해질을 적용하는 일명 <u>전고체 전지</u>가 높은 관심을 끌고 있다. 이를 위해서 새로운 소재 기반의 고체 전해질이 합성 제작되어야 하며, 동시에 여러 면에서 우수한 전기화학적 성능을 만족시켜야 한다. 해당 목표를 달성하고 차세대 전고체 전지를 실현하기 위해 새로운 소재의 고체 전해질을 합성 평가하고 이를 분석한다.</p> <p><u>연구 수행 내용</u></p> <p>* 차세대 이차 전지를 위한, 황화물 (또는 산화물) 기반의 <u>고체 전해질을 제작</u>한다. 제작에 있어서 다양한 혼합, 열처리, 증착 등의 접근 방법이 적용될 수 있다. 제작된 전해질의 <u>전기화학적 특성을 평가하고 분석 이해</u>한다.</p> <p>* 다양한 합성 방법을 적용함에 있어서 이에 대한 영향을 평가할 수 있도록 한다,</p> <p>* 전기화학적 특성을 분석하고 이해할 수 있도록 한다.</p> <p>* 이를 종합하여 보다 나은 공정 과정의 확립과 소재 설계를 제안하도록 한다.</p>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구단</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 권 덕 황 선임연구원</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대이차전지 소재개발 및 고도분석
연구 과제명 (Project Title)	[고다가이온전도성 계면 형성을 통한 고안정성 에너지저장기술 개발], [수계 아연이차전지용 아연금속음극 계면제어 원천기술개발] 및 [다원자음이온의 삽입-탈리 반응 및 이를 포함한 Solvent-In-Salt를 이온저장소 로 활용한 신개념 이차전지 개발]
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대이차전지 전극 및 전해질 소재 개발, 분석 및 평가
<p>○ [고다가이온전도성 계면 형성을 통한 고안정성 에너지저장기술 개발], [수계 아연이차전지용 아연금속음극 계면제어 원천기술개발] 및 [다원자음이온의 삽입-탈리 반응 및 이를 포함한 Solvent-In-Salt를 이온저장소로 활용한 신개념 이차전지 개발] 과제에서 전극소재 및 전해질 소재 설계, 합성 및 성능평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 다가이온전도성 유·무기 금속표면보호막 개발 ◦ 다가이온전도성 전해질 소재 개발 ◦ 다가이온 삽입-탈리형 양극소재 설계, 합성 및 성능평가 ◦ 다원자음이온 삽입-탈리형 전극소재 설계, 합성 및 성능평가 ◦ Solvent-In-Salt, 이온성액체, DES 전해질 합성 및 성능평가 ◦ 촉매를 활용한 수계이차전지 전해질 재생기술 개발 ◦ 전기화학반응 중 구조 분석을 통해 반응메커니즘 확립 ◦ 구조분석용 분석기술(XRD, XPS, XAS, IR, RAMAN, UV-Vis, NMR 등) 연수 	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터 연수 책임자(Advisor) : 오 시 형	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 전지 및 소재
연구 과제명 (Project Title)	리튬금속 기반 차세대 이차전지 핵심요소기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고용량 음극 소재연구

현재 상용화되어 전기자동차, 에너지저장장치, 스마트폰 등에 다양하고 폭넓게 쓰이는 리튬이온전지는 1991년 세계 최초로 양산 후 ~30년 동안 지속적으로 그 성능을 개량해 왔으며, 현재 진행형으로 연구개발이 진행되고 있음. 그러나 리튬이온전지가 갖는 에너지 밀도를 더욱 증가시키기 위해서는 고용량 음극 소재의 발굴 및 적용이 주요한 이슈가 되고 있음.

리튬금속과 실리콘 소재의 음극 사용은 에너지밀도 향상에 커다란 기여가 가능하지만, 실제 전지에 적용할 경우, 리튬 덴드라이트 형성, 지속적인 고체-전해질 계면상 형성, 큰 부피 팽창 등의 문제로 인하여 제한적으로 사용하고 있음.

연수 과정에서 상기 문제들의 원인을 이해하고, 알려진 해결책들을 정밀 비교함으로써, 새로운 방향과 방법을 제시하고 실험으로 이를 밝히고자 함

1. 리튬과 실리콘 이해
2. 전기화학 이해
3. 인조 보호막 설계 및 적용; 리튬 음극
4. 탄소나노복합체 설계 및 적용; SiO_x 음극
5. 코인셀 전지 제조 및 평가
6. 3차원 공초점 레이저 분석
7. SEM 및 TEM 분석

```

graph LR
    A[소재 설계] --> B[소재 합성]
    B --> C[소재 평가]
    C --> D[전극 제조]
    D --> E[전극 평가]
    E --> F[전지 제조]
    F --> G[전지 평가]
    G --> A
    
```

• 물리적 평가
• 화학적 평가
• 전기화학적 평가

성분, 크기, 모양, 비표면적, 열 특성, 기공, 통기도표면구조, 내부구조, 결정구조

Raman, NMR, FTIR, ICP, GC-Mass., BET, DTA, SEM, FIB-SEM, ESEM, HRTEM, XRD, XPS, XANES, EELS, EPR, EXAFS, ESR, Mossbauer

소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터

연수 책임자(Advisor) : 조 원 일

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 이차전지용 전극소재 개발 및 분석기술 연구
연구 과제명 (Project Title)	소듐이온 기반 대용량 전력저장시스템용 이차전지 전극 소재 설계를 위한 고도분석 기술 개발 (중견연구자지원사업 /2N61130)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	소듐이온전지용 전극 소재 합성, 전기화학 평가 및 고정밀/실시간 고도분석기술 개발
<p>[배경]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이차전지 분야가 휴대폰, 노트북 등의 소형 분야부터 전기자동차 및 전력저장시스템과 같은 중·대형 분야로 확대되면서, 리튬 가격의 급등 및 고갈 우려에 따른 리튬 수급 불안정성으로 인해 리튬이온전지 대체 시스템 필요 - 최근 이슈화되고 있는 ESS의 빈번한 화재 사건과 관련하여 리튬이온전지의 안전성에 관한 문제가 심각히 대두되고 있으며 대용량화에 따른 전지의 안전성 확보 요구 증대 - 현재의 리튬이온전지 제조 플랫폼을 그대로 채용할 수 있는 장점을 지니면서도 부존량이 풍부한 소듐을 이용하는 소듐이온 기반 이차전지 시스템의 개발이 필요 <p>[연수 내용]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 대용량 ESS 적용을 위한 저가형/고안전성 소듐이온전지용 전극소재 개발 연구 및 최적의 전극소재 설계 인자 확립을 위한 고도 분석 플랫폼 구축 연구 수행 예정임. 관련 연구내용은 아래와 같음. <ul style="list-style-type: none"> • 소듐이온전지용 전극 소재 합성 • 소듐이온전지용 전극 소재 벌크/표면 안정화 기술 • 소듐이온전지용 전극 소재 전기화학적 성능 평가 • 소듐이온전지용 전극 소재 고도 분석(ex situ/in situ and in operando 분석) 플랫폼 개발 • 논문 작성 및 학회 발표 	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터 연수 책임자(Advisor) : 장 원 영	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대이차전지
연구 과제명 (Project Title)	고안전 비리튬계 이온전도체 기반 차세대전지 원천기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	나트륨전고체전지용 원천소재 기술 개발 (고체전해질, 계면, 양극소재)
<p>○ 고체전해질을 채용하는 나트륨전고체전지용 양극소재는, 고체 타입의 고체전해질과의 물리적/화학적 접촉 관련 정합성이 중요하며, 고체전해질과의 부반응을 억제하고 고체 전해질-양극소재사이의 이온전도도 및 전기전도성을 확보할 수 있는 계면 제거 기술의 개발이 필수적임.</p> <p>○ 관련하여 아래와 같은 연구를 수행할 예정임.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신규 나트륨전고체전지용 고체전해질 소재 개발 - 나트륨전고체전지 양극 표면 개질용 혼합 전도체 소재 개발 및 전극/전해질 계면 부반응 메커니즘 규명 - 다양한 고도분석을 활용한 전고체 전지용 양극 소재 정밀 격자/나노 구조 분석 및 계면특성 분석 - 나트륨전고체전지 복합 전극 제조 기술 개발 - 나트륨전고체지 양극소재에 대한 양극 물질 표면의 조성 설계 및 합성 기술 개발 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 김 형 석</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	차세대 이차전지 개발
연구 과제명 (Project Title)	고안전성 리튬전고체전지 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고안전성 리튬전고체전지 개발 고이온전도성 고체전해질 개발
<p>폭발 위험성 없는 고안전성 고에너지밀도 차세대 리튬전고체전지 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 리튬 고체전해질 소재 합성 및 분석 - 리튬 고체전해질 이온전도도 분석 - 전산모사를 통한 리튬고체전해질 소재 설계 - 리튬전고체전지 전기화학 성능 분석 - 리튬전고체전지 열화 반응 분석 	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터 연수 책임자(Advisor) : 류승호	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	고분자화학/공학, 에너지공학
연구 과제명 (Project Title)	고안전 비리튬계 이온전도체 기반 차세대전지 원천 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	차세대 이차전지 고분자 소재 개발
<p>1) 고체 고분자전해질용 고분자 구조 설계</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이온전도성 단량체 구조 탐색 - 고분자 합성법 탐색 및 구조 설계 <p>2) 고분자 합성 및 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 합성법으로 고체 고분자전해질용 고분자 합성 - 고분자 구조 및 물리화학적 특성 분석 <p>3) 이차전지 고체전해질 응용 가능성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 셀 제조 및 다양한 환경에서의 구동성 평가 - 안정성 및 셀 수명 평가 	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 심지민</p>	

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 저장 (이차전지) 연구
연구 과제명 (Project Title)	에너지 저장 (이차전지) 소재 개발 및 분석 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	전고체용 이차전지 소재 합성 및 분석 개발
<p>KIST 이차전지 연구센터에서 다양한 합성방법을 통한 차세대 이차전지 소재 개발, 방사광 x-선을 이용한 고도분석, 그리고 빅데이터 기반 자동화 분석 플랫폼 개발을 통한 자동차용 이차전지 분석 연구를 함께 할 석·박 통합을 모집합니다.</p> <p>화학/재료/전자/기계/컴공 등 에너지 저장장치 (이차전지) 연구에 관심이 있는 도전적이고 진취적인 학생을 모집합니다.</p> <p>직무내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 다양한 합성법 (고상법, 수열합성법, 공침법 등) 을 통한 차세대 이차전지용 음극/양극 소재 개발 2. 방사광 x-선을 이용한 실시간 고도분석 분석 연구. 3. 다양한 스케일에서의 x-선/전자 이미징 분석 기술 연구. 3. 전기화학기반 새로운 분석 플랫폼 개발. 4. 데이터기반 분석법 (Data informatics)을 통한 이차전지 빅데이터 연구. <p>운영/지도계획</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전기화학 관련 기초지식 습득 및 이차전지 문헌 탐색 교육. 2. 전기화학실험을 위한 안전교육 및 새로운 분석용 3전극셀 개발. 3. 무기 화합물 합성법 실습 훈련 (고상법, 수열합성법, 공침법 등). 4. 빅 데이터 기반 coding을 통한 분석법 개발. 	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 에너지저장연구센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 박 정 진</p>	