

코드번호 0701

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	화합물 박막태양전지 박막공정 및 차세대 소자
연구 과제명 (Project Title)	CIGS 박막태양전지 기반 고효율 투광형 태양전지 모듈 원천기술
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	화합물 무기박막 태양전지 제조를 위한 박막단위공정 및 레이저 공정, 분석기술
<p>(연수 내용)</p> <p>- 연수기간 : 2021. 9. 1 - 2023. 12. 31</p> <p>- 주요주제 :</p> <p>도심분산발전용 차세대 투명 및 유연 태양전지 기술 확보를 목적으로 하기의 내용으로 연구를 진행함.</p> <p>(1) 진공 박막증착 공정을 기반으로 한 박막태양전지의 제조 및 고효율화를 위한 핵심 공정기술 개발</p> <p>(2) 박막태양전지 구조의 계면 및 표면제어용 원자층 증착공정 핵심기술 개발</p> <p>(3) 박막태양전지의 효율 손실 해석을 위한 다양한 분석기술(소재분석, 전기분석, 광학분석 등)</p> <p>(4) 박막태양전지 모듈 고성능화를 위한 정밀 패터닝 레이저 공정기술</p> <p>- 연수내용 : 탄소중립기술의 핵심인 건물형태양전지 개발을 위해 고효율 및 기능성을 동시에 구현할 수 있는 고안정성의 화합물 광흡수층 기반으로, 경량성과 곡면대응능력을 확보할 수 있는 유연 태양전지, 상호 적용이 가능한 투명 태양전지를 개발하는 연구를 수행할 예정임. 이에 필요한 다양한 구조의 태양전지 셀 제조를 위한 박막공정 기술과 대면적 모듈 구조 구현을 위한 레이저기반의 패터닝 공정 기술, 그리고 발전효율 분석을 위한 소재분석, 전기분석, 광학분석기술 중심으로 기술 개발을 진행할 예정임.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 차세대태양전지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 정 증 현	

코드번호 0702

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

연수 목표

바이오매스로부터 탄소중립적 연료 및 화학제품 생산 기술 개발

연수 내용

1. 바이오항공유 생산 화학촉매 설계 및 제조, 특성 분석
2. 바이오항공유 생산 촉매 반응 운전 및 반응기 해석
3. 바이오항공유 생산 반응전후 반응물 및 생성물 특성 분석
4. 바이오매스 전환 반응 메커니즘 해석
5. 실험 결과 정리 및 논문 작성

소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터

연수 책임자(Advisor) : 서동진

코드번호 0703

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	전기화학적 CO ₂ 전환 에틸렌 생산 연구
연구 과제명 (Project Title)	실시간 분석 활용 전기화학적 CO ₂ 전환 C ₂₊ 화합물 생산 구리전극의 내구성 개선 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고내구성 구리전극 개발 및 메커니즘 연구
<p>▶ 고내구성 구리기반 C₂₊ 화합물 생성 전극 촉매 개발 및 반응 메커니즘 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cu 촉매의 CO₂-C₂₊ 전환 선택성이 낮은 이유는 주요 경쟁반응인 수소생산이 활발히 일어나기 때문이며 이를 억제하는 동시에 C₂ 생성의 핵심 중간체인 *OCCO를 안정화시킬 수 있는 촉매 개발이 요구됨. 하지만, d-band 이론에 따라 *H, *CO, *OCCO 중간체의 결합에너지는 서로 연관되어 있어서 완벽하게 분리하기가 어려움. 따라서 선택적으로 C₂₊ 생산 반응을 활성화시키는데 이론적 한계가 존재함. • 본 연구과제에서는 이러한 이론적 한계를 뛰어넘을 수 있는 전략으로 나노단위 계면을 활용하고자 하였음. 계면은 서로 다른 결합 특성의 두 표면이 공존하는 활성점이기 때문에 중간체의 결합 특성을 바꾸는데 크게 기여할 수 있을 것이라 예상하였음. 특히, <u>*OCCO 같은 중간체의 경우 planar 결합 구조를 가지므로 계면과의 상호작용을 통해 결합 모드를 바꿀 수 있을 것이라 예상함.</u> • 보고된 계산 연구들에 따르면, <u>구리촉매 표면에 존재하는 산소가 CO₂-C₂ 전환 선택도에 중요한 역할을 한다는 가설이 알려져 있음</u> (예: subsurface 산소 혹은 Cu-Cu₂O 계면). 따라서 이산화탄소 환원 반응 중에 촉매의 산화수 변화 거동을 살펴보는 것이 중요하며, 촉매 표면에 특화된 <u>연 X-선 기반 NEXAFS 실시간 분석</u>의 활용이 필수임. • C₂₊ 생성 반응은 *CO 흡착 단계, 흡착된 *CO 분자 2개가 dimerization 되어 *OCCO가 생성되는 단계, 그리고 이후의 환원단계로 구성된다고 알려져 있음. 여기서 CO dimerization 단계가 속도결정단계로 알려져 있으며, CO가 다량 흡착되어 있는 활성점에서 C₂₊ 생성 반응이 일어난다는 것을 알 수 있음. C₂₊ 생성 반응의 활성점을 확인하기 위해 실시간 표면 분석이 필요함. • 전기화학적 이산화탄소 전환 C₂₊ 화합물 생성 촉매 탐색 및 내구성을 높이는 방안 모색: ① 촉매 조성, ② 담지체간 상호 결합력 조절, ③ 전해질 조성 조절 <p>▶ 구리기반 C₂₊ 화합물 생성 전극 촉매의 내구성 및 전자구조 거동 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> • sXAS의 경우 표면 반응만을 관찰 할 수 있음. (① Auger electron yield (AEY): ~1nm, ② Total electron yield (TEY): ~10nm, ③ Partial electron yield (PEY): ~5nm, ④ Total fluorescence yield (TFY): ~500nm) • 상기 분석을 위해서는 UHV 조건이 되어야하며, 수계 전기화학 분석을 위해서는 특별한 반응기가 필요함. • 고진공조건에서 전해질의 leak가 없도록 디자인이 필요하며, soft X-선이 투과될 수 있는 창 소재 선정, 크기, 두께 등의 최적화가 필요함. 창과 일체화된 작동 전극을 준비하는 방법 및 이를 3전극 실험에 적용 할 수 있도록 기준전극과 상대전극이 반응기 내 위치 할 수 있도록 디자인이 필요함. • <u>포항가속기 10D 빔라인 NEXAFS용 전기화학 반응기 설계 및 제작</u> 	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터	
연수 책임자(Advisor) : 오형석	

코드번호 0704

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	이산화탄소 수소화 공정 운전 및 모델링
연구 과제명 (Project Title)	이산화탄소 동시 포집-전환 포름산 제조 공정 핵심 기술 개발(2N59940)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	파일럿 공정 운전 및 공정 모델 개발
<p>포름산 생성공정은 이산화탄소를 전환하여 케미컬로 만드는 공정 중 가장 경제성이 높은 공정으로 알려져 있고 이에따라 한국과학기술연구원에서는 10kg/day 급 이산화탄소 수소화 포름산 생산 파일럿 플랜트를 구축하였음</p> <p>본 연구에서는 포름산 생산공정의 파일럿 플랜트 운전을 통하여 기초 물성 및 운전데이터를 확보하고 이를 이용하여 공정 모델링 및 운전 조건 최적화 를 진행하고자 함</p> <p>수행 업무</p> <ol style="list-style-type: none">1. 10kg/day 급 포름산 생산공정 연속운전2. VLE, 재료 부식 테스트등을 포함한 공정운전을 위한 기초물성 데이터 획득3. 운전데이터 기반 전공정 모델링 및 확률론적 운전조건 최적화	
소속 센터/단 명(Center) : 청정에너지연구센터 연수 책임자(Advisor) : 이웅	