

코드번호 0201

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	재료 및 화학 공정 개발
연구 과제명 (Project Title)	바이오매스 유래 미이용 C5 유기화합물로부터 신재생 수소생산 공정개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	액상개질 촉매 개발
(연수 내용)	
<p>- 연수기간 : 2021. 03. 01 - 2022. 02. 28</p> <p>- 연수 내용 :</p> <p>1. 연수의 목적 및 필요성 본 과제의 연구수행 인력이었던 양혜민 인턴이 퇴직함에 따라 이를 대체할 신규인력이 필요함</p> <p>2. 연수의 내용, 방법, 범위 자일로스 유기화합물을 액상 개질이 쉬운 형태(예, 자일리톨, 에틸렌글리콜, 글리세롤 등)로 바꾸는 전처리 프로모터 개발 고활성, 고내구성 액상 개질 촉매 합성 기술 개발</p> <p>3. 연수결과에 대한 기대효과 및 활용방안 본 연구과제의 최종 연구 성과물은 바이오매스 유래 미이용 C5 이상 유기화 합물 (자일로스 등)로부터 수송용 연료전지 적용을 위한 고순도 수소를 제조 하는 공정개발임. 이 방법에 의한 수소 제조는 미이용 유기화합물 개질 반응 의 어려움 때문에 아직까지 성공적으로 개발된 사례가 없음. 폐기물로 버려 지는 미이용 유기화합물을 수소 생산에 사용할 수 있게 되고 수소 생산의 경 제성을 기존 상용화된 천연가스 수증기 개질 기술 수준으로 올릴 수 있게 됨.</p> <p>4. 기타 관심분야 등 암모니아 합성을 위한 고성능 촉매를 개발하는 것에도 관심이 있음</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 수소연료전지연구단	
연수 책임자(Advisor) : 최선희	

코드번호 0202

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	수전해 전극 개발
연구 과제명 (Project Title)	재생에너지 이용 극대화를 위한 2MW급 하이브리드수전해 그린수소 생산 및 저장기술 개발(2MR8150)
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	수전해 촉매 합성 및 전기화학 분석 (Electrocatalysis for water electrolysis)
<p>(연수 내용)</p> <ul style="list-style-type: none">● 활용분야: 수전해 촉매 합성 및 전기화학 분석 (Electrocatalysis for water electrolysis)● 수행과제: 재생에너지 이용 극대화를 위한 2MW급 하이브리드수전해 그린수소 생산 및 저장기술 개발(2MR8800)● 직무 내용: 수전해 수소 생산을 위한 금속 황화물 촉매/전극 개발 및 전기화학 분석 (Development of Electrocatalyst and Electrode for Electrochemical Water Splitting)● 채용사유: - 전해를 이용한 화합물 합성 촉매 및 전극 개발을 수행하던 라마비(석사과정), 이수지(석사과정) 학생이 2021년 2월 졸업에 의한 퇴사로 결원이 발생할 예정임, 이에 현재 진행중인 수전해 촉매 개발의 연구 연속성 및 과제의 원활한 진행을 위해 채용하고자 함.	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단 연수 책임자(Advisor) : 박 현 서	

코드번호 0203

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	화학, 화학공학, 재료공학, 기계공학
연구 과제명 (Project Title)	그린 수소 생산기술 관련 촉매 연구개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	촉매 합성, 촉매 분석, 촉매 활성 평가
<p>- 메탄/플라스틱/암모니아/수소유기저장물질 (LOHC)을 반응물로 사용하여 촉매 반응을 통하여 고순도 수소를 생산하는데 필요한 불균일 촉매 연구개발</p> <p>- 본 연구 과제에서 연수생이 수행하게 될 연구 범위는 다음과 같음.</p> <ol style="list-style-type: none">1) 촉매 합성: 나노 단위 파우더 촉매에서부터 상용화급 펠렛 촉매까지 합성2) 촉매 분석: 다양한 촉매 분석 장비를 활용하여 촉매 분석3) 촉매 활성평가: 기본적인 촉매 스크리닝부터 장기 내구성 촉매 활성 평가 <p>- 본 연구 과제에서 연수생이 집중적으로 수행하게 과제는 다음과 같음.</p> <ol style="list-style-type: none">1) 암모니아 탈수소화 반응: 암모니아로부터 수소를 추출하는 과정, 비귀금속 기반의 경제성이 높은 나노촉매 연구개발2) LOHC 탈수소화 반응: 수소 저장물질인 LOHC로부터 수소를 추출하는 과정, 귀금속 및 비귀금속 촉매 개발, 반응 시스템 설계 및 제작3) 플라스틱유래 가스 개질 반응: 플라스틱에서 1차적으로 분해된 가스를 개질하여 수소 생산하는 과정, 탄소 침적을 최소화할 수 있는 나노촉매 연구개발	
소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단	
연수 책임자(Advisor) : 손현태 선임연구원	

코드번호 0204

연수 제안서

연구 분야	수소생산 및 응용 분야
연구 과제명	중대형 상용차용 고내구 강화복합막 개발 및 AEM 기반 수전해 기술개발
연수 제안 업무	중대형 상용차용 고내구 고성능 강화복합막 제조 및 신규 라디칼스캐빈저 개발 및 수전해용 음이온 교환막 개발
<p>(연수 내용)</p> <p>● <u>중대형 상용차용 고내구 강화복합막 개발</u></p> <ul style="list-style-type: none">-현재 PEM형 강화복합막 및 라디칼 스캐빈저 연구개발 동향파악-강화복합막 및 라디칼스캐빈저의 내구성 향상에 있어서의 문제점 파악-내구성 향상 및 상용막 적용에 있어서 연구 범위 설정-신규 라디칼 스캐빈저 설계 및 신규 막 구조 설계-제조된 막을 이용한 분석 및 응용분야 평가-중대형 상용차용 차세대 중고온용 전해질막 개발 및 MEA 제조 평가-차세대 고효율 수소생산 및 응용 단일시스템 개발 및 스택제조 및 평가-관련 특허 출원 및 논문 작성-국내 학회 발표 및 세미나 발표 <p>● <u>AEM 기반 수전해 기술개발</u></p> <ul style="list-style-type: none">-현재 AEM 연구개발 수준 및 동향 파악-고온형 AEM기반 수전해 연구동향 문헌조사-문헌 조사를 바탕으로 AEM 기반 수전해 문제점 파악 및 연구 요구사항 파악-현 보유 기술 수준 파악-원천소재 확보 가능한 신규 AEM 구조 설계-신규 AEM 고분자 합성 및 막 제조-제조된 막을 이용한 분석 및 다양한 응용분야 평가-내구성 확보 및 대용량 대면적 생산기술 확보-관련 특허 및 논문 작성-국내 학회 발표 및 세미나 발표	
소속 부 서 : 수소연료전지 연구단	
연수 책임자 : 이 소 영	

코드번호 0205

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	알칼리 수전해
연구 과제명 (Project Title)	중온형 음이온 전달체 기반 전기화학적 수소 생산 원천 기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	고분자 전해질 합성 및 이를 이용한 수전해 기술

1. 연수의 목적 및 필요성

알칼리 수전해에 관한 연구를 진행함에 있어 고분자 재료의 합성은 매우 중요한 topic임. 최근 고분자 소재를 전공한 상태로 본 연구의 진행에 큰 도움을 줄 수 있는 연구자가 필요함. 고분자 합성을 관한 연구를 진행하게 되면 전해질 막 평가에도 매우 유용할 것이라고 생각함.

2. 연수의 내용, 방법, 범위

기존 알칼리 수전해의 단점을 극복하기 위해 새로운 고분자의 합성이 반드시 필요함. 하지만 아직까지는 고분자의 장기 안정성이 떨어져 상업화에 큰 걸림돌이 되고 있음. 이러한 문제점을 극복하기 위해 단량체 단계에서부터 안정성을 향상시킬 수 있는 구조를 제안하고 이를 바탕으로 고분자를 합성하는 연구를 진행할 계획임. 제조된 전해질막을 이용해 직접적으로 수전해 시스템에 장착하여 성능 및 장기 안정성을 측정함.

3. 연수결과에 대한 기대효과 및 활용방안

- 연료전지/수전해 전해질 개발 및 제조 관련 명실상부한 세계 최고 수준 도달
- 기술적 가치가 뛰어난 원천기술 특허 대량 출원 가능함
- 연료전지 산업 및 관련 산업의 성장에서 파급되는 고용 창출 효과
- 고부가가치 전해질막 기술 개발에 의한 수입 대체 및 관련 기술 수출 효과
- 수전해 막 제조 단가의 획기적인 감소 및 내구성 강화에 따른 연료전지 상업화 촉진

4. 기타 관심분야 등

- 고분자전해질 연료전지 및 수전해 전해질막 제조
- 주택용 고온 고분자전해질연료전지 개발
- 발전용 연료전지 전해질막 제조

소속 센터/단 명(Center) : 수소·연료전지연구단

연수 책임자(Advisor) : 김 형 준

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	금속재료
연구 과제명 (Project Title)	초고장력강 도금재의 수소취성 특성 정량화 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	철강재의 수소취성 특성 분석 연구

자동차 분야에 활용되는 고강도 철강재 중에서 특히 초고강도 아연도금 판재의 수소취성 특성을 평가하기 위한 방법이 아직 정립되어 있지 않으므로 이에 대한 기초 연구가 필요함. 따라서 도금재의 수소취성을 평가하기 위한 수소주입법부터 도금재가 수소환경에 노출되기 전에 받은 소성변형의 영향이 수소취성에 미치는 영향까지 폭 넓게 판단할 수 있는 기초연구를 본 연수를 통해 수행하고자 함.

본 연수기간 동안 수행할 연구는 구체적으로 아래와 같음.

- ▶ Zn 도금층의손실을 최소화하는 침지용액및 침지조건선정 (핵심연구주제)
 - HCl과 NH₄SCN 용액에 대한 침지 비교 데이터 생산 (농도 및 시간의 함수)
 - 침지 전후의 무게변화측정(용해량평가) 및 도금층단면 관찰을 통한 도금층잔류량 파악
- ▶ 소성변형이 고려된 수소취성평가법고안 및 검증 (핵심연구주제)
 - 소성변형량의 영향 (Pre-strain 3가지 모드 고려)
 - 침지 실험 시의 응력 상태의 영향 (인장과 4-point bending mode를 주로 고려하고 추가의 하중 모드 탐색)
 - 침지 실험 후 수소흡수량평가
 - 침지 실험 후 미세조직 분석
- ▶ 기타 수소취성관련 이슈 연구
 - 가스상 수소주입평가법과의비교연구
 - 3DAPT (3-Dimensional Atom Probe Tomography)를 이용한 코팅재-철강재에서의 수소 탐지 연구

소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구단

연수 책임자(Advisor) : 서 진 유

코드번호 0207

연수 제안서(Training Proposal)

연구 분야 (Research Fields)	에너지 구조재료
연구 과제명 (Project Title)	탄화수소 분해 공정에서 알루미늄 첨가형 Ni 합금 의 침탄 저항성 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	합금 성분 및 미세조직 제어를 통한 고온 산화 및 침탄 거동 제어
<p>(연수 내용)</p> <p>탄화수소를 1000℃ 고온에서 분해하여 에틸렌, 프로필렌을 생산하는 공정은 석유화학 산업의 핵심공정으로 국내에서는 2017년 기준으로 8백 8십만톤의 에틸렌과 8백 3십만톤의 프로필렌이 생산되어 각각 8십만톤과 1백 6십만톤의 제품이 수출 되는 등 국내 중공업 산업의 핵심적 역할을 수행하고 있음.</p> <p>고온에서 작동하는 공정의 특성상 반응로 파이프 소재에 탄소가 증착되는 Coking 현상과 탄소 원자가 침투되는 침탄 현상이 발생하게 되는데, Coking 현상은 공정의 delta-P를 증가시켜 공정 효율을 떨어뜨려 주기적으로 탄화수소 분해 공정을 중단하고 수증기와 산소가 혼합된 가스를 주입하여 표면 Coke층을 제거하는 decoking 공정이 수행하고 있음. 또한, 침탄 현상은 재질 내 탄화물 분율을 증가시키며 취화로 이어져 재질의 수명을 저하시킴.</p> <p>이를 개선하기 위해 기존의 고크롬-고니켈 소재에 알루미늄을 일부 첨가하여 표면에 알루미늄 산화물을 형성하고, 이를 이용하여 Coke layer 형성과 침탄 현상을 지연 시키는 새로운 소재를 개발하고, 이 소재에 형성될 것으로 기대되는 알루미늄 층의 안전성, 산화층 탈락시 공정 환경내 재생 가능성, 수명에 대한 데이터를 확보하고자 함.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 에너지소재연구단	
연수 책임자(Advisor) : 김동익	