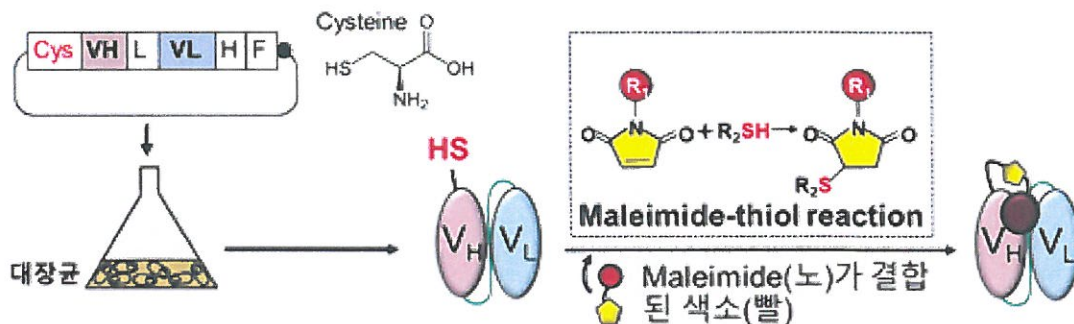


# 연수 제안서(Training Proposal) 지유코트 : 0801

연구 분야 (Research Fields)	분석화학, 생물공학
연구 과제명 (Project Title)	도핑콘트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	바이오도핑(유전자 도핑 및 항체개발)에 관한 최신 분석법 개발

## ◎ 연구목표

본 연구에서는 정확하고 간편하게 도핑 성장호르몬을 검출가능한 항원-항체기반의 신개념 분석법 개발을 목표로 한다 (그림참고). 더 나아가 본 연구에서 개발한 항체 센서를 현장에서 간단히 도핑검사에 이용할 수 있도록 키트화 및 제품화 가능성을 제시한다.



구체적으로 본 연구를 통하여 얻고자 하는 연구성과는 다음과 같다.

- (1) 20 kDa 동위체 인식 항체단편 및 22 kDa 동위체 인식 항체단편을 생산할 수 있는 균주를 유전자 클로닝 기법을 이용하여 제작한다.
- (2) 각각의 항체단편을 단백질 발현시켜 그 활성을 확인한 다음, 각각에 서로 다른 형광색소를 부착하여 multi-color 형광센서로 사용한다.
- (3) 도핑선수의 혈액을 대상으로 한 실험을 수행하여 실제로 도핑약물을 검출 가능한 센서로 사용 가능함을 제시한다.
- (4) 신개념 유전자 분석 법에 대한 도핑법도 수반한다.

소속 센터/단 명(Center) : 도핑콘트롤센터

연수 책임자(Advisor) : 성 창 민

## 연수 제안서(Training Proposal) 지워코드 : 08이

연구 분야 (Research Fields)	분석화학, 화학, 생물공학, 약학, 생화학
연구 과제명 (Project Title)	도핑컨트롤에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	LC-MS/MS를 이용한 소변시료내 금지약물의 신규 전처리법 개발
<p>본 연수 과정에서는 LC-MS/MS를 이용한 반도핑 분석법 개발을 수행하고자 한다. 세계반도핑위원회에서는 수백 가지 이상의 약물을 금지약물로 지정하고 있으며, 그 수와 종류는 매년 증가하는 추세이다. 뿐만 아니라, 최근에는 펩타이드나 단백질과 같은 바이오시밀러 의약품까지 금지약물목록에 추가하여 보다 고도화된 분석법이 절실히 필요한 상황이다. 본 연구에서는 소변 시료 내 존재하는 다양한 종류의 금지약물 및 이들의 대사체를 효과적으로 분리/검출하는 기술 개발을 하고자 한다. 분석법 개발은 크게 두 가지로 나뉘 수 있는데, 첫 번째는 소변 시료내 금지약물을 제외한 내인성 물질을 제거하고 시료를 농축하여 분석 감도를 높이는 시료 전처리 기술 개발이 있고, 두 번째는 기기분석에 사용되는 LC-MS/MS (액체크로마토그래피-탠덤 질량분석기) 의 분리 조건 및 분석 조건을 최적화하여 최대한 짧은 시간 내에 수백 가지 이상의 물질을 동시 분석할 수 있는 기기분석법 개발이 있다. 본 연구에서는 우선적으로 식품 내 농약 분석에 주로 사용되는 QuEChERS 방법을 사용하여 금지약물을 효과적으로 추출하는 방법을 개발하고자 한다. 본 방법은 준비 시간이 짧고, 실험자의 숙련도에 영향을 적게 받으며, 재현성이 뛰어나다는 장점이 있다. 아직 반도핑 분석법에서는 QuEChERS 방식을 적용한 예가 거의 없기 때문에 본 연구를 통하여 기존 추출법과의 차이점을 비교하고 장단점을 분석하고자 한다.</p>	
소속 센터/단 명(Center) : 도핑컨트롤센터 연수 책임자(Advisor) : 김 기 훈	

# 연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0802

연구 분야 (Research Fields)	에너지 전극재료 분석기술 개발
연구 과제명 (Project Title)	원내 나노재료 분석지원 및 분석기술 개발
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	실시간 전자현미경 환경제어 관찰 및 분석기술
<p><b>1. 연구의 필요성</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고용량/고출력이 요구되는 전기자동차(EV)용 2차전지의 양극소재는 층상구조에 Li이 출입하는 독특하고 안정한 결정구조를 통해 단일 셀의 고성능화가 가능함. 양극 활물질은 <math>\text{Li}_x(\text{TM})_y\text{O}_z</math>의 화학식으로 표현되며 (TM: 전이금속), 원자 스케일에서는 TM-O-Li-O-TM의 반복된 층상구조임.</li> <li>○ 양극소재로 유망한 <math>\text{Li}(\text{NiCoMn})\text{O}_2</math> (NCM), <math>\text{Li}_2\text{MnO}_3 + \text{NCM}</math> (OLO) 등 또한 이런 층상의 결정구조임. 이들 재료에서는 충방전 동안 Li, O, TM의 이동에 따른 구조 변화, 특히 TM의 층간 이동에 따른 구조 파괴가 급격한 배터리 특성 열화를 일으키는 주요 원인임 (그림 1).</li> <li>○ 향후 EV용 양극소재 개발에서 가장 핵심적인 이슈는 Li을 더 많이 함유하고도 층상결정구조를 안정하게 유지하는 것임. 이를 위해 1) 구조를 안정하게 유지할 수 있는 TM의 조합 또는 새로운 TM 조성의 발견과 2) 미량의 도핑/코팅 원소를 첨가하여 금속층의 결합력을 강화시키는 것임.</li> <li>○ 그러나 Li의 이동을 관찰하는 것뿐만 아니라 층상구조의 프레임 제공을 위해 첨가된 극미량 원소에 대한 분석 및 역할 규명이 어려우며, 층상구조의 조성적/구조적 파괴여부를 판단할 수 있는 공간분해능을 확보하지 못한 것이 현재 분석과학 기술로는 해결하지 못하는 한계점임.</li> </ul> <p><b>2. 연구 내용</b></p> <p>양극재료의 층상구조가 원자단위에서 붕괴되는 기구에 대해 현대의 최첨단 고도분석장비 및 양자역학 기반의 전산모사를 이용하여 완벽하게 규명함으로써 전기자동차용 고성능(고출력, 고용량, 고안전성, 장수명) 양극 활물질 설계의 원천기술을 개발함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지금까지 관찰이 불가능했던 아래의 문제를 최첨단 분석과학기술을 이용하여 양극재료의 붕괴과정 및 전지셀 내 Li의 이동경로 및 분포를 관찰하고 원자단위에서 Li 이동이 충·방전 특성에 미치는 핵심 역할을 규명함.</li> <li>○ 양극재료에서 많은 양의 Li이 빠져나가면 금속층에 있던 TM 원자들이 Li층으로 이동하여 층상구조가 붕괴되는 배터리 성능 열화의 핵심적인 현상을 규명하고 기존의 TM 원자를 대체할 수 있는 합금 설계기술을 확립함.</li> </ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 특성분석센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 안재평</p>	

# 연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 0802

연구 분야 (Research Fields)	생의학 가속기질량 분석법 (Biomedical AMS)
연구 과제명 (Project Title)	
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	AMS 기반 C-14 나노트레이싱 기법을 활용한 신약의 체내 흡수 및 분포 연구
<p>특성분석센터 가속기 연구동에는 가속기질량분석법(accelerator mass spectrometry, AMS)을 활용한 다양한 분석 및 연구를 진행하고 있다. 그 중, 신약개발에서 약물의 ADME를 분석하는데 있어 매우 중요하게 사용할 수 있는 Bio-AMS 분야에서는 AMS와 C-14 방사성 동위원소를 활용한 나노트레이싱 기법으로 다양한 물질들의 체내 분포에 대한 연구를 진행함으로써, 생화학 및 약학 분야에서 새로운 분석기반을 구축해 나가기 위해 최선을 다하고 있습니다.</p> <p>본 연구동에서는 나노트레이싱 기법을 활용하여 다음과 같은 주제를 가지고 연구를 진행하고 있습니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 알츠하이머성 치매 후보 약물에 대한 pharmacokinetics 및 기전 연구를 진행하기 위하여 C-14 나노 트레이싱 기법을 활용하여, 비임상 시험을 진행하고, 치매 후보 약물에 대한 뇌의 각 부위에서의 농도를 확인하는 실험을 진행하고 있습니다.</li> <li>2. 면역항암제 후보 약물 (단백질, 세포)를 C-14으로 합성한 후 체내에 도입하여, 단백질 약물의 체내 흡수 및 분포를 확인하는 실험을 진행하고 있습니다.</li> <li>3. C-14 chemical을 이용하여 미세먼지를 합성하고, 이를 mouse에 노출하여, 미세먼지에 대한 체내 분포 및 각 장기에서의 미세먼지의 농도를 정량하는 실험을 진행하고 있습니다.</li> </ol> <p>이러한 AMS기반 방사성 탄소, C-14를 이용한 나노트레이싱 기법을 활용한 다양한 연구들을 통하여 생화학 및 약학 기반의 학생을 본 분석센터에서 트레이닝 함으로써, 나노트레이싱을 활용한 바이오 분야의 다양한 연구를 진행할 예정입니다.</p>	
<p style="text-align: center;">소속 센터/단 명(Center) : 특성분석센터</p> <p style="text-align: center;">연수 책임자(Advisor) : 유 병 용</p>	

# 연수 제안서(Training Proposal)

지원코드: 0802

연구 분야 (Research Fields)	나노재료 미세구조 연구
연구 과제명 (Project Title)	원내 나노재료 분석지원 및 분석기술 개발에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	실시간 전기-열 TEM 홀더를 사용한 재료의 구조 변화 연구
<p>(연수 내용)</p> <p>1) SEM, TEM을 이용한 나노재료의 미세구조 관찰</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SEM, FIB, TEM 직접 사용법 교육 이수</li> <li>- PIPS, FIB등을 이용한 TEM 시편 준비</li> <li>- In-situ thermoelectric 홀더 사용법 숙지 및 활용</li> <li>- In-situ thermoelectric 홀더 MEMS chip용 시편 FIB를 이용하여 제작</li> </ul> <p>2) Lorentz TEM을 이용한 자성 도메인 구조 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 펄스 방향, 크기 등에 따른 스커미온의 동역학 거동 실시간 이미징 및 분석</li> <li>- 스커미온-홀 효과 실험 구현</li> <li>- TIE 분석법 오류 수정</li> <li>- 스커미온 버블의 자기구조 분석과 동역학 거동 연구</li> </ul>	
<p>소속 센터/단 명(Center) : 특성분석센터</p> <p>연수 책임자(Advisor) : 장혜정</p>	

## 연수 제안서(Training Proposal) 지원코드 : 082

연구 분야 (Research Fields)	이온빔 조사/주입을 이용한 재료, 소자의 물성 개질 연구
연구 과제명 (Project Title)	원내 나노재료 분석지원 및 분석기술 개발에 관한 연구
연수 제안 업무 (Training Proposal Work)	이온빔 조사/주입을 이용한 재료, 소자의 전기적, 광학적, 자기적 특성 제어 연구

특성분석센터 가속기 연구동에서는 신재료 물질 개발, 나노 수준의 구조 분석 및 반도체의 개발을 위해 0.4/2./6.0 MV 가속기를 사용한 RBS, ERD, TOF-ERD 측정을 통해 물질의 성분을 분석하는 연구를 진행하고 있습니다. 그 외에도 가속기를 이용한 이온 조사 및 주입 방법을 통해, 재료 및 소자의 전기적/기계적/자기적/광학적 특성을 개질하는 연구를 진행하고 있습니다. 이 방법은 현재 여러 가지 재료나 반도체 소자개발 연구에 사용하고 있는 방법으로 원하는 위치에 불순물을 고용도에 영향을 받지 않고 재현성이 있는 장점 등이 있는 매우 유용한 연구 방법입니다. 국내에는 재료나 소자 개발 연구를 위해 다양한 종류의 이온을 폭넓은 에너지 영역(30 keV - 60 MeV)에서 이온주입 및 조사 연구를 지원할 수 있는 곳이 거의 전무하기 때문에 본 연구팀에서는 이러한 특성을 가지고 이온 조사 및 주입 분야에서 국내 이온빔 연구를 주도해가고 있습니다.

본 연구동에서는 가속기를 활용하여 다음과 같은 주제를 가지고 연구를 진행하고 있습니다.

1. 가속기를 이용한 우주용 반도체의 안정성 평가 시험
2. Power device 용  $Ga_2O_3$  반도체의 Ohmic contact 형성을 위한 Si 이온주입
3. VCSEL 소자의 수소분자 이온 조사에 따른 절연 특성 평가
4. 이온빔을 이용한 경원소를 비롯한 원소의 정량분석(Backscattering Spectrometry, Elastic Recoil Detection 등)

이러한 가속기 장비에 대한 이해와 반도체 재료나 소자에 대한 다양한 분석 연구에 대해서 학생을 본 분석센터에서 지도함으로써, 반도체 재료나 소자 관련 이온 주입 및 다양한 분석 연구를 진행할 예정입니다.

소속 센터/단 명(Center) : 특성분석센터

연수 책임자(Advisor) : 송 종 