

유기화학분과 뉴스레터

<http://kcsorganic.org/>

제19회 유기화학분과회 하계 워크샵



8월 18일(일)-20일(화), 전라남도 여수에 위치한 디오션 리조트에서 **제19회 유기화학분과회 하계 워크샵**이 개최됩니다. 작년에 이어, 학생들의 구두발표를 중심으로 진행될 이번 행사에서는 젊은 유기화학자상 시상 및 기념강연은 물론, **ACP Junior Travel Award** 수상자 선정 및 튜토리얼 강연 등 다양한 프로그램이 준비되어 있습니다. 특히 이번 튜토리얼 세션은 예년과 달리 유기화학을 전공하는 대학원생들에게 유익하고 도움이 되는 실질적인 내용으로 더욱 풍부하게 구성하였습니다. 유기화학 각 분야의 전문가 교류는 물론, 동시에 미래의 유기화학자들을 양성하는 뜻 깊은 자리가 될 수 있도록 많은 성원을 부탁드립니다.

일정: 2019년 8월 18(일): 튜토리얼, 19-20일(월-화): 워크샵

장소: 전라남도 여주시 디오션 리조트 (<http://theoceanresort.co.kr>)



KCS 대한화학회
KOREAN CHEMICAL SOCIETY

2019년 유기화학분과회

문서번호: 유기화학분과 2019-004

시행일자: 2019. 08. 18 (일) ~ 08.20 (화)

수 신: 대한화학회 유기화학분과회 회원

제 목: 제19회 유기화학분과회 하계 워크샵

1. 회원 여러분의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 대한화학회 유기화학분과회에서는 다음과 같이 여수 디오션 리조트에서 유기화학분과회 하계 워크샵을 개최하오니 많은 참석을 부탁드립니다.

- 다 음 -

- 일 시: 2019년 8월 18일 (일) ~ 8월 20일 (화)
- 장 소: 전라남도 여수시 디오션 리조트 (<http://theoceanresort.co.kr>)

대한화학회 유기화학분과회

회장 이 덕 형



튜토리얼 및 하계 워크샵 일정

8월 18일 일요일 (튜토리얼 세션)

14:00 ~ 15:00	튜토리얼 세션 등록
15:00 ~ 15:05	튜토리얼 세션 개회사 및 인사말씀
15:05 ~ 15:45	튜토리얼 강연I (한국화학연구원 윤창수 박사) - 유기화학 실험실 안전
15:45 ~ 16:25	튜토리얼 강연II (써모피셔 과학 고휘원 부장) - 유기화학자가 꼭 알아야 할 질량분석법 원리
16:25 ~ 16:40	Coffee Break
16:40 ~ 17:20	튜토리얼 강연 III (KAIST 김현우 교수) - 초심자를 위한 계산유기화학 교육
17:20 ~ 17:50	튜토리얼 강연 IV (CAS 정세희 과장) - 유기화학자들을 위한 전략적 SciFinder 활용법

8월 19일 월요일 (워크샵)

10:00 ~ 10:55	등록 (포스터 부착)
10:55 ~ 11:00	개회사 및 인사말씀
11:00 ~ 12:00	젊은 유기화학자상 시상 및 기념강연 제7회 수상자: 부산대 주정민 교수 제8회 수상자: 경희대 유은정 교수
12:00 ~ 13:30	점심 식사 (포스터 부착)
13:30 ~ 15:00	포스터 발표
15:00 ~ 16:00	학생발표 (10분발표+2분질의응답/ 5명)
16:00 ~ 16:20	Coffee break 및 기념촬영
16:20 ~ 17:30	학생발표 (10분발표+2분질의응답/ 6명)
17:30 ~ 17:50	Coffee break
17:50 ~ 18:20	학생구두발표/포스터발표 시상

8월 20일 화요일 (워크샵)

09:30 ~ 11:00	그룹별 자유토론
11:00 ~ 11:30	폐회식

교통편 안내 (여수 디오션리조트 오시는 길)

1. 자가용 이용시

동순천IC 이용 후 17번 국도로 32 km 이동
 서울톨게이트 기준 디오션리조트까지 편도 324 km, 약 4시간 소요

2. KTX 이용시

여천역 이용: 디오션리조트까지 택시 20분, 9000원 소요 (여수EXPO역 이용 시 택시로 35분, 17000원 소요)

#1 18일(일) 이동 KTX707 서울(09:36)-여천(12:47) 이용

#2 18일(일) 이동 KTX709 용산(10:55)-여천(13:49) 이용

또는 용산(09:23), 서울(09:45), 서울(10:25), 용산(10:35), 서울(12:35), 용산(12:45) 출발 후 천안아산역 또는 익산역 환승 이용

#3 19일(월) 이동 KTX703 서울(07:05)-여천(10:09) 이용

#4 19일(월) 이동 KTX705 용산(08:40)-여천(11:30) 이용

또는 용산(06:15), 서울(07:00), 용산(07:15), 용산(08:20) 출발 후 천안아산역 또는 익산역 환승 이용

3. 시외버스 이용시

'여수종합터미널' 이용, 여수종합터미널-디오션리조트 10 km 택시 11000원 소요
 여수 기준 버스는 서울, 부산, 수원, 인천, 통영, 일산, 성남, 대전 등 다양한 지역으로 운행 되고 있습니다.

디오션리조트 안내도



숙박 관련 공지사항

8월 18일 숙박요청을 한 참가자들이 예년에 비해 200명 이상 급증하였습니다. 추가 객실 확보가 어려워, 튜토리얼 등록을 한 그룹을 우선 디오션리조트에 배정하고 부득이 170여명은 "여수청해가든"이라는 외부자매콘도에 모시는 상황이 되었습니다. 이분들께는 그룹별로 따로 공지하겠습니다. 8월 19일에는 참가자 전원 디오션리조트 숙박이 가능합니다.

여수청해가든을 이용하는 참가자들의 불편을 최소화하기 위해 다음과 같이 셔틀버스를 운행합니다.

8월 18일 저녁 디오션리조트 → 여수청해가든

8월 19일 오전 여수청해가든 → 디오션리조트

여수청해가든 (전라남도 여주시 화양면 장수로 183-5)



제 8회 젊은 유기화학자상 수상자 소개



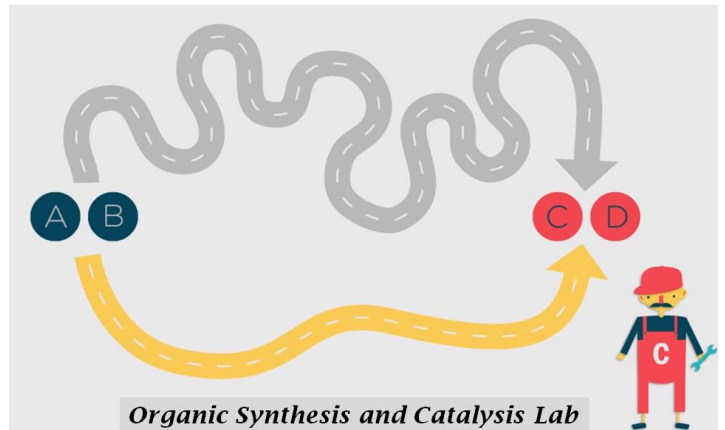
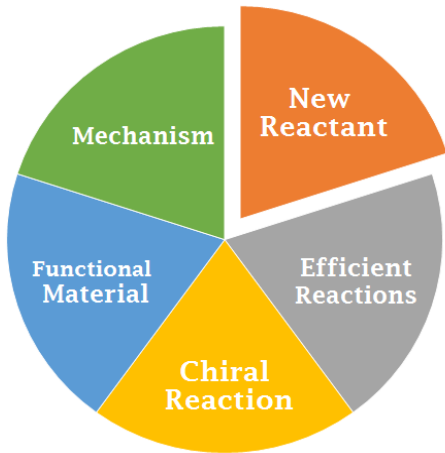
유 은 정 교수
(경희대 응용화학과)

유기화학 분과회에서는 탁월한 논문을 발표하여 유기화학분야 및 분과회 발전에 공헌한 40세 이하 회원에게 젊은 유기화학자상을 수여하고 있습니다. 제 8회 젊은 유기화학자상 수상자로 경희대 응용화학과 유은정 회원이 선정되었습니다. 축하드립니다! 매년 유기화학분과회 하계워크샵에서 젊은 유기화학자상 수상자에게 상패와 부상을 수여하였으며 수상기념강연을 진행해 오고 있습니다. 이번 워크샵에서는 2018년 제 7회 주정민 회원의 수상기념강연도 함께 진행될 예정입니다.

젊은 유기화학자상 역대 수상자

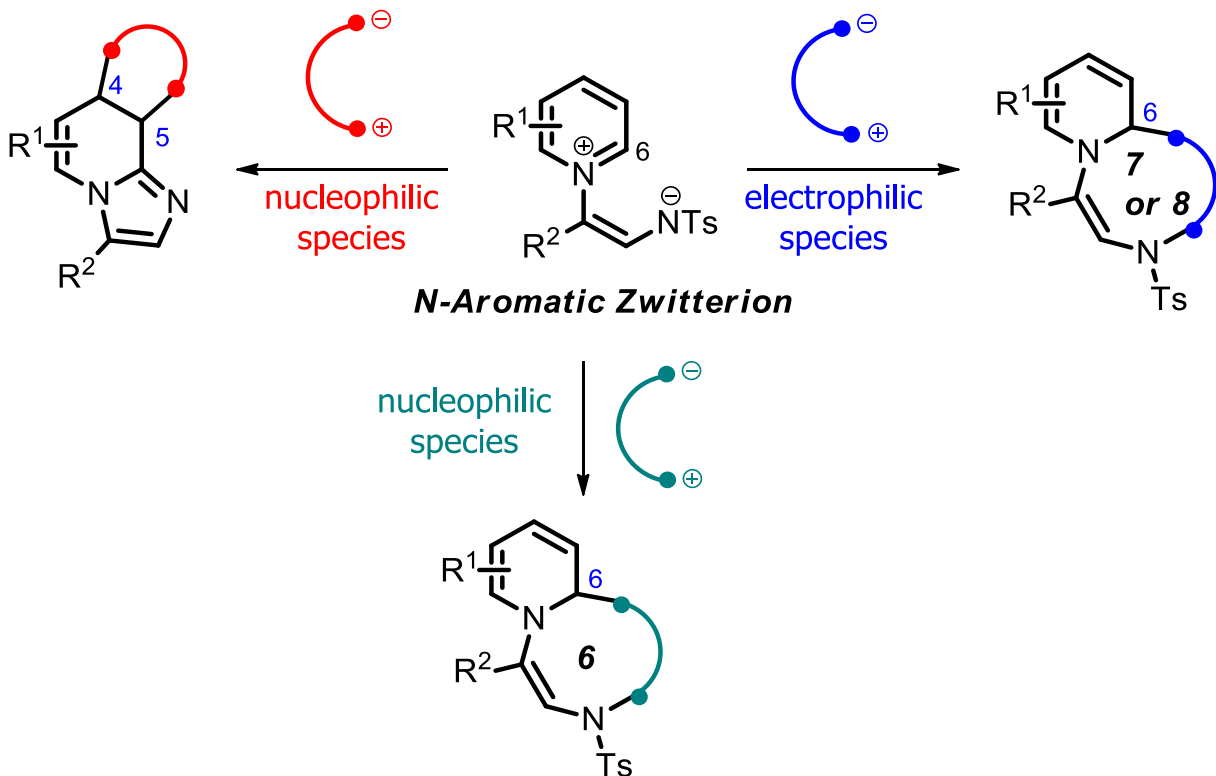
1회 (2012년) 홍 승 우 교수 (KAIST 화학과)	2회 (2013년) 김 환 명 교수 (아주대 화학과)	3회 (2014년) 최 수 혁 교수 (연세대 화학과)	4회 (2015년) 최 태 림 교수 (서울대 화학과)
			
5회 (2016년) 김 현 우 교수 (KAIST 화학과)	6회 (2017년) 조 은 진 교수 (중앙대 화학과)	7회 (2018년) 주 정 민 교수 (부산대 화학과)	
			

제 8회 젊은 유기화학자상 수상자 경희대학교 응용화학과 유은정 교수 연구실 [유기합성 및 촉매반응 연구실 연구실]



우리 연구실은 새로운 **반응물질**을 개발하고, 이를 이용한 다양한 **유기반응의 개발**과 **용용 연구**를 수행하고 있습니다.

연구실내 대표적인 연구내용



방사형 고리화첨가 반응의 완성

- 1,5-Dipolar cycloadditions (higher-order [5+2], [5+3], [5+4] cycloadditions)
- Use of N-aromatic zwitterion as a 2π -equivalent
- 1,2-dearomative cycloaddition vs. 1,4-dearomative cycloaddition
- Asymmetric cycloadditions (asymmetric [2+1], [5+1], [5+3] cycloadditions)
- Synthesis of functional heterocycles (color tunable fluorophore)

* 우리연구실에서는 함께 할 대학원생, post-doc을 찾고 있습니다 (ejyoo@khu.ac.kr)

2019년도 유기화학분과회 행사 일정

2월 21일	1	제38회 유기화학 심포지엄 및 정기총회 장소: 대전 한국화학연구원
4월 17-19일	2	제123회 대한화학회 춘계 학술대회 장소: 수원 컨벤션센터
6월 14일	3	제244회 유기화학 세미나 장소: 포항 POSTECH
8월 18-20일	4	제19회 유기화학분과회 하계워크샵 장소: 여수 디오션리조트
10월 16-18일	5	제124회 대한화학회 추계 학술대회 장소: 창원 CECO
12월 6일	6	제245회 유기화학 세미나 장소: 서강대학교

뉴스레터 발행 안내

유기화학분과회 뉴스레터는 월 1회 발행됩니다. 뉴스레터에는 유기화학과 관련된 회원들의 새로운 소식이나 학술대회 및 세미나 안내 및 참가 후 소감, 만평 등 유기화학분과회 활동과 관련된 다양한 소식들을 수록하고자 합니다. 회원들 주위에서 발생하는 작은 소식들을 알고 계시면 분과회 운영위원회에게 연락하여 주시기 바랍니다. 전해주시는 소식들은 모든 분과 회원들과 공유되는 홍보 효과가 있습니다. 회원 여러분들의 관심과 적극적인 뉴스 제보를 부탁드립니다. 유기화학분과회 뉴스레터는 분과회원들에게 e-mail 로 보내드리고 있으며, 유기화학분과회 홈페이지 게시판에도 공지가 될 예정입니다. 회원 여러분들의 관심과 적극적인 뉴스 제보를 부탁드립니다. (담당: 중앙대학교 조은진 회원, ejcho@cau.ac.kr)

8월호 유기화학분야 연구동향에 대한 원고를 작성해주신 **최준원, 김병선, 이기연, 권선범, 박지훈** 회원들께 감사드립니다.

분과회비 납부 안내

유기화학분과회 연회비는 3만원입니다. 분과회비 납부방법은 아래와 같습니다.

1. 대한화학회 홈페이지를 통한 납부

대한화학회 홈페이지에 로그인 후, 바로가기 서비스의 분과회비 납부를 선택하시면 됩니다. 납부방법으로 신용카드, 계좌이체, 또는 무통장 입금이 선택 가능합니다. 결제 후 증빙서류는 본인이 직접 출력 하실 수 있습니다.

(결제 페이지 http://new.kcsnet.or.kr/pay_select, 로그인 후 사용 가능)

2. 현장결제

유기화학분과회 행사 (분과회 총회, 하계워크샵, 및 유기화학세미나)시 현금으로 직접 결제 가능합니다. 결제 후 증빙서류로 유기화학분과회 회장 명의의 간이 영수증이 발행됩니다.

2019년도 유기화학분과회 회비 납부자 명단 (2019년 8월 6일 기준. 총 180명)

Jean Bouffard	강경태	강동진	강성민	강은주	강택	고영관
고혜민	공영대	곽재성	구상호	권민상	권선범	권용억
권용훈	권태혁	금교창	기정민	김대영	김도경	김만주
김민	김병문	김병선	김병수	김병현	김상희	김성곤
김성국	김성수	김연수	김영미	김영수	김원석	김윤경
김은하	김인수	김재녕	김정곤	김종승	김주현	김지민
김진호	김필호	김학원	김학중	김해조	김현석	김현우
김현진	김혜진	김홍석	김환명	김훈영	김희진	남계춘
류도현	문봉진	민선준	박보영	박승범	박영석	박재욱
박정민	박정호	박종민	박지훈	박진균	박철민(화연)	배한용
백무현	서성용	서지원	손경선	손정훈	송창식	송충의
신승훈	신인재	안광현	안교한	안덕근	안양수	양시경
양정운	염을균	염현석	오경수	오창호	우상국	유은정
윤소원	윤재숙	윤주영	윤창수	윤효재	이강문	이건형
이경	이광호	이구연	이규양	이기연	이덕형	이동환
이민재	이민희	이상기	이선경	이선우	이성기	이성호
이송이	이안나	이영호	이용록	이윤미(광운대)	이윤미(연세대)	이은성
이은지	이일영	이정규	이정태	이종대	이준석	이준희
이창희	이철범	이필호	이혁	이현규	이현수	이현우
이흥근	이희봉	이희승	이희운	임상민	임정균	임지우
임현석	임희남	장두옥	장석복	장성연	장영태	장우동
전병선	전흥배	정규성	정시원	정영식	정원진	조동규
조승환	조우경	조은진	조창우	조천규	주정민	천철홍
최기항	최수혁	최인성	최준원	최태림	추현아	하현준
한서정	한수봉	한순규	허정녕	홍대화	홍석원	홍성유
홍순혁	홍승우	홍종인	황길태	황종연		

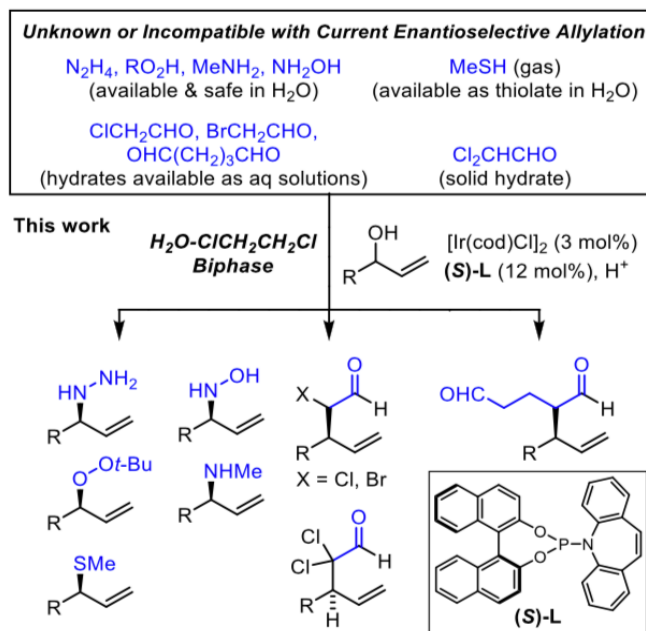
다음과 같이 유기분과 회원들이 지원할 수 있는 여러 상이 있습니다. 시상 내역과 시행시기 확인 후 적극적인 추천과 지원을 통해 많은 회원들이 수상할 수 있기를 바랍니다.

외부시상명	주관단체 (웹사이트)	시행시기	
		후보추천	시상식
에스-오일 우수학위논문상	한국과학기술한림원 (http://kast.or.kr)	2019년 8월	2019년 11월
대상논문기간 내에 국내대학에 박사학위 논문을 제출한 학생과 해당논문을 직접 지도한 교수			
올해의 여성과학기술자상 (이학)	한국여성과학기술인지원센터 (http://www.wiset.or.kr)	2019년 8월	2019년 12월
국내에서 활동하는 한국인 및 한국계 여성 과학기술자로 국가과학기술 발전에 크게 기여한자			
삼일문화상 학술상 (자연과학분야)	삼일문화재단 (http://www.31cf.or.kr/)	2019년 8월	2020년 3월
수상자는 우리나라 국적을 가진 개인 또는 이들의 공동체로서 다음 각 항에 해당하여 그 업적 및 공적이 전문적 심사에 의하여 해당부문에서 탁월하며, 또한 민족문화발전에 크게 기여하였다고 인정되어야 함. 분야별 특성을 고려하여 과거 누적된 업적과 최근 수년간의 업적을 감안하여 결정.			
올해의 과학교사상	한국과학창의재단 (http://www.kofac.re.kr)	2019년 8월	2019년 12월
과학·수학교육 및 과학문화 확산에 기여한 중·고등학교 과학·수학교사 및 초등학교 교사 (5년 이상 재직)			
한국공학한림원 포상 (대상, 젊은공학인상, 일진상, 해동상)	한국공학한림원 (https://www.naek.or.kr)	2019년 8월	2019년 12월
대한민국의 산업 발전에 크게 기여한 공학인 및 기술인 (특히 한국공학한림원 대상 및 젊은 공학인상은 단일 업적이 아닌 수상후보의 평생 동안의 업적을 대상으로 우리나라 산업 발전의 기여도를 중점적으로 심사함, 젊은공학인상은 추천 년도 말일 기준 만50세 미만으로 제한)			
한국과학상	한국연구재단 (http://www.nrf.re.kr)	2019년 8월	2019년 12월
국내의 대학, 연구소, 산업체에서 연구에 종사 중인 한국인 및 한국계 과학기술자			
이달의 과학기술자상 (하반기)	한국연구재단 (http://nrf.re.kr)	2019년 9월	하반기: 2019년 11월 (단, 수상자는 매월 1인씩 발표)
제4분과 : 화학, 화공, 에너지 등 관련분야 국내의 대학교, 공공연구기관, 기업부설연구소등에서 실제 연구개발 업무에 종사하는 한국인 및 한국계 과학기술자			
대한민국과학문화상 (과학문화창달분야)	한국과학창의재단 (http://www.kofac.re.kr)	2019년 9월	2019년 12월
① 다양한 과학 활동으로 과학문화발전에 기여한 자 ② 비정규 교육과정 및 학교 밖 과학 교육 활동에 기여한 자(다만, 초·중·고 교사는 대상에서 제외한다.) ③ 과학기술과 타 분야간 융합문화 활동에 기여한 자			
호암상 (과학상)	호암재단 (http://www.hoamprize.org)	2019년 10월	2020년 6월
한국인 및 한국계 인사			
대한민국학술원상	대한민국학술원 (http://www.nas.go.kr)	2019년 11월	2020년 9월
공고일 현재 대한민국 국민(대한민국 국적을 소지한 재외국민포함)으로서 논문 또는 저서가 우수하여 학술발전에 현저한 공로가 있거나 크게 기여할 것으로 인정되는 사람(대한민국학술원 회원은 제외)			
수당상	수당재단(기초과학분야) (http://www.samyang.com)	2019년 12월	2020년 5월
한국인으로서 추천마감일 현재 생존해 있는 분			

Iridium-Catalyzed Enantioselective Allylic Substitution with Aqueous Solutions of Nucleophiles

Erick M. Carreira et al. *J. Am. Chem. Soc.*, Article ASAP DOI: 10.1021/jacs.9b05830.

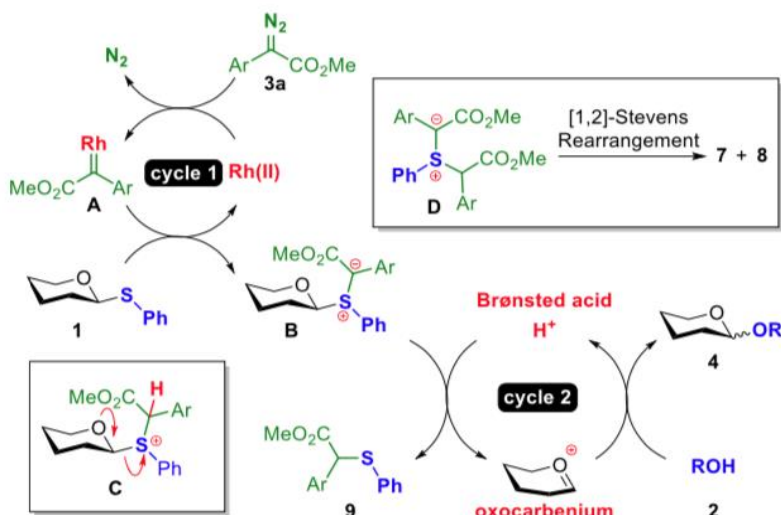
전이금속 촉매를 이용한 비대칭 알릴릭 치환반응은 간단한 시작물질로부터 다양한 카이랄 구축단위를 합성할 수 있는 유용한 방법론이다. 지금까지 다양한 친핵체를 이용한 비대칭 알릴릭 치환반응이 보고되었으나, 대부분의 경우 비친핵성 유기용매를 사용한 반응이며 물이 포함되는 사례는 매우 제한적이다. 이러한 이유 때문에, 반응성 및 안정성 문제로 수용액 상태로 보관되는 친핵체의 경우 알릴릭 치환반응의 적용에 어려움이 있었다. 최근 Carreira 그룹에서는 수용액 상태의 하이드라진, 과산화물, *N*-하이드록시 아민, α -할로알데하이드, 다이올을 친핵체로 이용한 비대칭 알릴릭 치환반응을 개발하였다. Ir과 카이랄 포스포아미데이트로 구성된 비대칭 촉매를 사용하여 알릴릭 알코올과 다양한 친핵체 간의 C-N, C-O, C-C 결합을 형성할 수 있었고, 높은 위치선택성과 거울상 선택성으로 반응이 진행됨을 보여주었다. 특히, 할로아세트알데하이드와 알릴릭 알코올간의 비대칭 짝지음 반응을 통하여 두 개의 입체 탄소를 갖는 화합물을 높은 부분 입체 선택성뿐만 아니라 높은 거울상 선택성으로 합성할 수 있었다. 물과 다이클로로에테인이 존재하는 biphasic 조건에서도 효율적인 비대칭 짝지음 반응이 진행된다는 점이 흥미롭고, 지금까지 적용이 제한되었던 친핵체까지 범위를 확장시켰다는 점이 의미 있다. 비록 아릴기가 치환된 알릴릭 알코올에만 적용된다는 단점이 있지만, 앞으로 더욱 다양한 알릴릭 알코올에 적용된 비대칭 치환반응의 개발을 기대해 본다. [KIST 최준원 회원]



Glycosylation Enabled by Successive Rhodium(II) and Brønsted Acid Catalysis

Qian Wan et al. *J. Am. Chem. Soc.*, 2019, 141, 11775-11780.

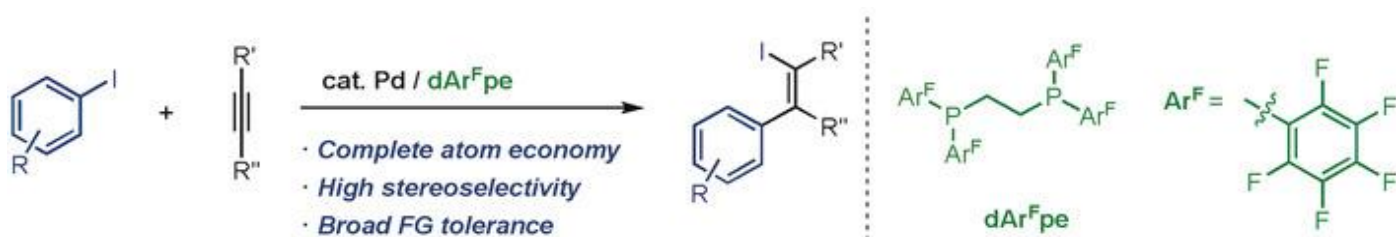
산소가 황으로 치환된 싸이오글리코사이드는 탄수화물 화학에서 널리 사용되고 있다. 특히 1-싸이오글리코사이드는 글리코실화 반응에서 글리코실 주개 (glycosyl donor)로 이용된다. 글리코실화 반응에서 글리코실 주개의 활성화를 통한 옥소카베늄 중간체 형성은 필수적이며, 1-싸이오글리코사이드를 활성화 시키는 방법으로 금속염 (metal salt), halonium reagent, 유기 황화합물 (organosulfur reagent), single-electron transfer가 사용된다. 최근에 Wan 그룹에서 설포늄 일라이드를 사용한 새로운 1-싸이오글리코사이드의 활성화 방법이 보고되어 소개하고자 한다. 1-싸이오글리코사이드와 다이아조 화합물이 Rh을 촉매로하여 설포늄 일라이드를 형성한 후, 촉매량의 브뢴스테드 산에 의하여 설포늄 이온 중간체를 거쳐 글리코실화 반응이 진행된다. 최적화된 반응 조건은 매우 온화하여 다양한 작용기에 영향 없이 C-O 결합 형성이 이루어지며, 반응성이 낮은 페놀 유도체와도 효율적으로 글루코사이드 결합을 형성할 수 있다. 흥미롭게도 반응성이 떨어지는 2-아실-1-싸이오글리코사이드도 최적화된 조건에서 반응에 참여할 수 있었다. 비록 C-O 결합 생성 시 α,β 선택성을 조절할 수는 없지만, 전이 금속을 촉매로 하여, 다양한 1-싸이오글리코사이드에 적용할 수 있는 글리코실화 반응이 개발되었다는 점이 의미 있다. [KIST 최준원 회원]



오글리코사이드와 다이아조 화합물이 Rh을 촉매로하여 설포늄 일라이드를 형성한 후, 촉매량의 브뢴스테드 산에 의하여 설포늄 이온 중간체를 거쳐 글리코실화 반응이 진행된다. 최적화된 반응 조건은 매우 온화하여 다양한 작용기에 영향 없이 C-O 결합 형성이 이루어지며, 반응성이 낮은 페놀 유도체와도 효율적으로 글루코사이드 결합을 형성할 수 있다. 흥미롭게도 반응성이 떨어지는 2-아실-1-싸이오글리코사이드도 최적화된 조건에서 반응에 참여할 수 있었다. 비록 C-O 결합 생성 시 α,β 선택성을 조절할 수는 없지만, 전이 금속을 촉매로 하여, 다양한 1-싸이오글리코사이드에 적용할 수 있는 글리코실화 반응이 개발되었다는 점이 의미 있다. [KIST 최준원 회원]

Palladium-Catalyzed Intermolecular Arylodination of Internal Alkynes

Yong Ho Lee and Bill Morandi, *Angew. Chem Int. Ed.* **2019**, *58*, 6444-6448.



유기합성 분야에서 전이금속 촉매를 이용한 교차 짝지음 반응은 다양한 종류의 화학결합을 만드는 기초기술이다. 금속촉매를 사용해서 원하는 탄소-탄소, 탄소-산소, 탄소-질소 등의 다양한 결합을 생성하는 교차 짝지음 반응은 대개 촉매를 매개로 해서 할로겐 화합물과 유기금속 화합물간의 반응으로 진행된다. 기존의 교차 짝지음 반응 분야의 연구는 새로운 금속촉매나 다양한 반응기질을 개발하는 것에 초점을 맞춰서 반응의 효율성과 선택성을 향상시키고자 했다. 많은 장점에도 불구하고, 교차 짝지음 반응의 가장 큰 문제점은 바로 반응 후에 당량의 부산물이 생성된다는 것이다. 반응 부산물의 환경적인 유해성을 언급하지 않더라도, 경제적인 측면에서도 자원을 버리게 되므로 부산물이 없는 공정을 개발하는 것은 아주 중요하다.

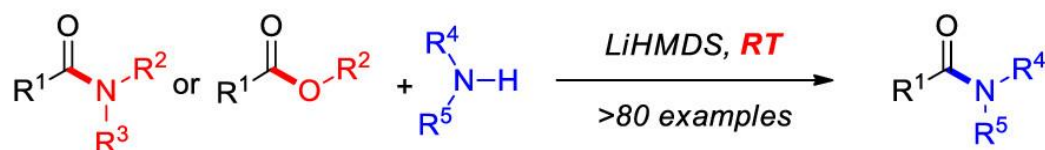
최근에 독일에서 ETH로 옮긴 Bill Morandi 교수 그룹에서는 다양한 교차 짝지음 반응 연구를 수행하고 있다. 주 연구분야 중 하나는 포스핀 리간드의 특성에 대한 것이다. 포스핀 리간드는 전이금속 촉매를 이용한 교차 짝지음 반응의 반응성과 선택성을 제어하는 중요한 역할을 한다. Morandi 그룹에서는 팔라듐 촉매를 이용해서 알킨과 요오드화 아릴 기질로부터 요오드화 알켄을 합성하는 반응을 최근에 보고했다. 소개된 카보할로젠화 반응은 과량으로 사용된 dArFpe 리간드의 특성에 의해서 최적화되었다. 상대적으로 전자가 부족한 포스핀 리간드의 사용으로 반응의 선택성과 효율성을 극대화했다. 개발된 합성법을 통해 다양한 작용기가 있는 화합물에서의 선택적인 반응성도 보고했다.

[경상대학교 김병선 회원]

Highly Chemoselective, Transition-Metal-Free Transamidation of Unactivated Amides and Direct Amidation of Alkyl Esters by N-C/O-C Cleavage

Michal Szostak et al. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 11161-11172.

Highly chemoselective transamidation of 3° amides and amidation of alkyl esters



R¹ = alkyl, Ar; R², R³ = alkyl, Ar (amide)

R² = alkyl (ester); R⁴, R⁵ = alkyl, Ar

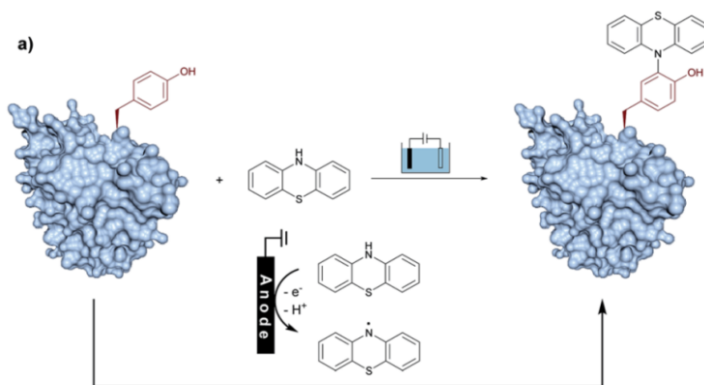
- (1) ■ broad scope ■ transition-metal-free ■ mild conditions
■ abundant, cheap reagents ■ operational-simplicity
- (2) ■ high selectivity towards FG & within different amides
- (3) ■ general guidelines and full mechanism

아마이드 결합은 화학 및 생물학의 기본 작용기 그룹으로 수많은 과정에 참여한다. 아마이드 합성이 유기합성 분야에서 자주 쓰이는 반응이지만, 직접적인 3차 아마이드 합성은 여러 이유로 쉽지 않은 반응이다. 소개하는 논문의 초록에 나온 반응을 언뜻 보면 전이금속 촉매를 이용한 교차 짝지음 반응의 하나라고 오해할 수 있다. 위의 반응은 팔라듐이나 니켈을 촉매로 해서 아민에 N-아릴화 반응에서 자주 겪는 부반응 중 하나이다. 저자들은 다양한 작용기를 가지는 광범위한 분자에 대해서 상이한 아마이드 및 에스터기를 새로운 아마이드기로 높은 선택성으로 전환하는 반응을 보고했다. 금속촉매를 사용해서 아마이드 혹은 아민기에 아릴화 반응을 수행하는 반응을 자주 수행하는 연구자는 한번쯤 생각해 볼 반응이다. [경상대학교 김병선 회원]

Electrochemical oxidation induced selective tyrosine bioconjugation for the modification of biomolecules

Aiwen Lei et al. *Chem. Sci.* ASAP. DOI: 10.1039/c9sc02218j

위치선택적이며 온화한 조건을 바탕으로 하는 단백질의 바이오컨쥬게이션은 효과적인 약물 전달 시스템 구축 및 백신 또는 기능적 수화겔의 개발에 중요한 역할을 하여 이의 연구는 생화학, 의약화학, 그리고 임상약리학과 밀접한 관계가 있다. 클래식한 방법으로 시스테인 (Cys) 과 라이신 (Lys) 을 태그나 화학 작용기의 결합 거점으로 사용하는 방법이 현재까지 주를 이루고 있다.

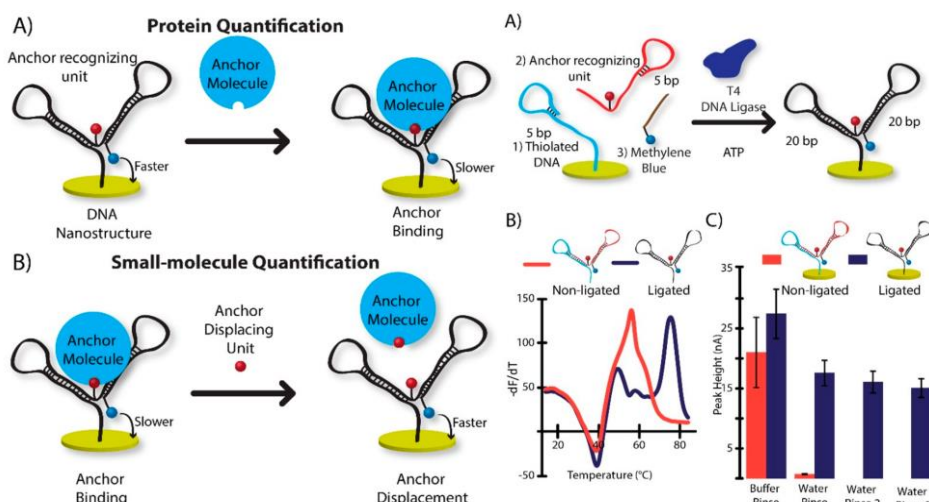


특히 시스테인의 S-H 공유결합을 이용한 방식은 가장 자주 적용되는 방법이나, 황 원자로 인한 단백질의 불안정성과 기능 손상 등의 부작용으로 인해 대체 아미노산이 모색되었으며, 2017년 Dean Toste 연구실에서 황원자를 지닌 또다른 아미노산인 메티오닌 (Met) 의 산화-환원 활성화 화학 태깅을 이용한 신기술을 *Science* 저널에 게재한 바 있다.

이번 호에서는 그동안 비슷한 산화-환원 전위 (redox potential) 및 C(sp²)-H 작용기화의 어려움으로 상대적으로 연구가 미진했던 타이로신 (Tyr) 함유 바이오분자와 페노싸이아진 (phenothiazine) 의 전기화학적 산화 커플링 바이오컨쥬게이션을 소개하고자 한다. 위의 도식과 같이 페노싸이아진의 단전자 산화 반응에 의해 생성된 질소 라디칼의 뛰어난 오쏘 (ortho) 위치 선택적 첨가반응에 의해 타이로신의 변형을 설명하고 있다. 이미 많은 페노싸이아진 유도체 함유 단백질 약물들이 바이오활성 약물들로 알려진바, 선택적 타깅을 할 수 있는 새로운 바이오컨쥬게이션 도구를 이용하여 약물개발을 위한 새로운 생물학적 치료 가능성을 기대해 본다. [가톨릭대 이기연 회원]

A Nucleic Acid Nanostructure Built through On-Electrode Ligation for Electrochemical Detection of a Broad Range of Analytes Subramaniam

Christopher J. Easley et al. *J. Am. Chem. Soc.*, 2019, 141, 11721-11726.



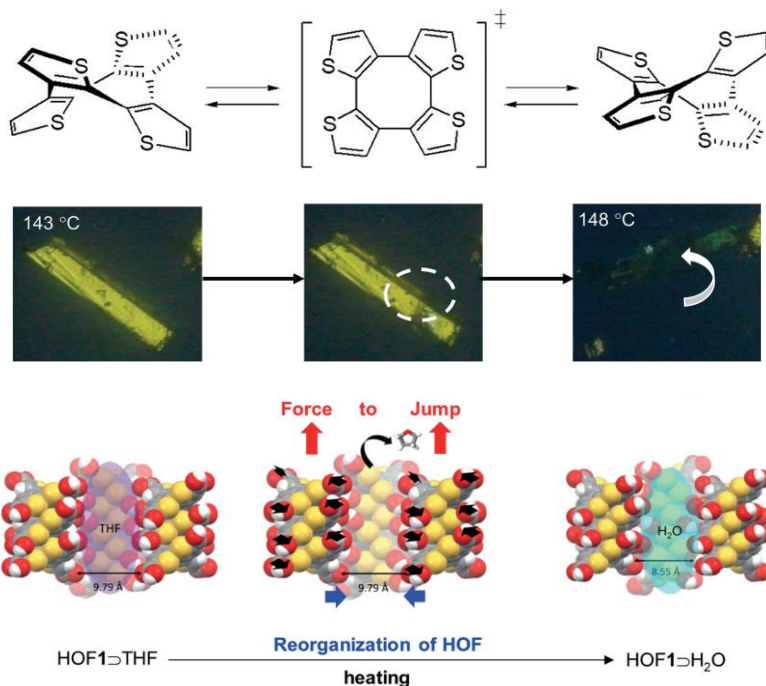
DNA 검출 분석법이 임상 분석에서 가장 효과적이기 위해서는 경제적이고 간단하며 표적 중심이 아닌 일반화가 가능해야 한다. 전기화학 기반의 DNA 센서는 도구 및 장비 비용을 줄이고 복잡한 절차를 없애기는 하지만 다양한 범위의 바이오 마커를 정량화하기 위해 다중 접합이 필요하기 때문에 프로브 비용과 일반화 가능성을

해결할 필요가 있다. 미국 Auburn 대학의 Easley 연구진은 전극의 표면에 촉매 작용을 일으키는 효소를 장착한 프로브 구조를 사용하여 복잡한 다중 접합 방식을 회피하는 새로운 시스템을 소개하고 있다. 다목적 DNA 나노 구조 프로브를 제작했으며, 동일한 플랫폼을 사용하여 단백질 (streptavidin, anti-digoxigenin, anti-tacrolimus) 과 작은 분자 (biotin, digoxigenin, tacrolimus)의 정량화를 통해 그 유효성을 검증하였으며, 특히 장기 이식 환자를 위해 광범위하게 처방된 면역 억제제인 tacrolimus 를 처음으로 전기화학적 기법으로 직접 정량하였고, 분석 범위는 치료 지수 범위와 일치한다고 보고하고 있다. [가톨릭대 이기연 회원]

Jumping crystal of a hydrogen-bonded organic framework induced by the collective molecular motion of a twisted π system

Takashi Takeda et. al. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 10345-10352.

일본 도호쿠 대학교 Akutagawa 그룹에서는 열에 반응하여 움직임을 보일 수 있는 수소결합 기반 유기 골격체 작동장치를 보고하였다. 외부 자극에 의해 기계적 일을 수행할 수 있는 고분자 혹은 액정성 탄성중합체는 비교적 많은 연구 사례가 보고되고 있으나, 조밀한 격자 구조를 가진 분자 결정의 경우 물리적 뒤틀림에 취약하기 때문에 기계적 작동장치로서 활용하기엔 어려운 특징이 있다. Cyclooctatetraene의 유도체인 tetra[2,3]thienylene은 뒤틀린 구조의 고리분자로, 마름모 형태의 채널을 가진 단결정을 형성한다. 이 결정구조는 온도 변화에 따라 팽창/수축하는 특징을 보였으며, 특정 온도에서 격자 내에 포함된 THF 용매분자가 이탈함으로써 결정이 뛰어오르는 움직임을 보이는 것을 확인

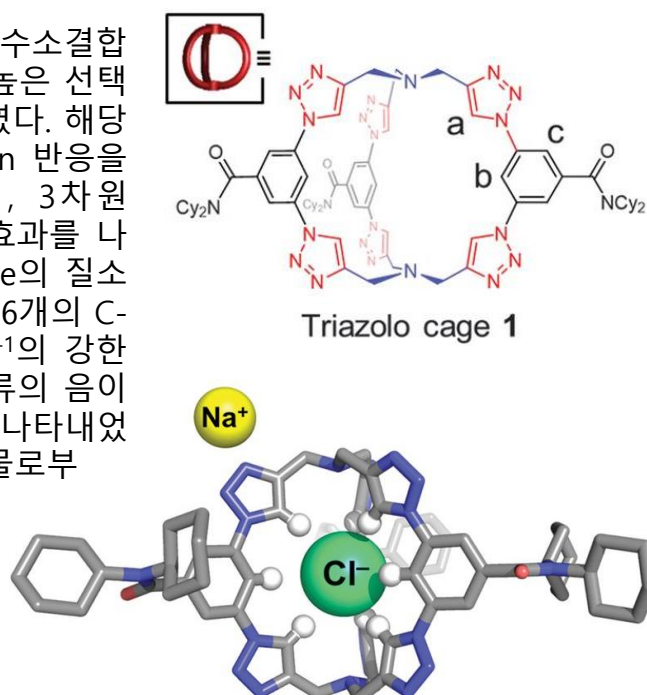


하였다. THF가 떠난 빈 공간을 활용하여 더욱 안정한 구조로 재정렬이 일어나고, 좁아진 채널을 물 분자가 차지하는 것이 기계적 움직임의 작동원리인 것으로 추정되고 있다. 용매 분자를 포함하는 결정구조의 예는 무수히 많지만, 격자구조 전반을 유지하면서 용매의 교환이 일어날 수 있는 데에는 단위체 분자 간 수소결합이 매우 중요한 역할을 하는 것으로 보인다. 외부 자극에 의해 물리적 성질(구조, 전자 전달, 스핀전이 등)을 제어할 수 있는 동적 분자 결정(dynamic molecular crystals)에 대한 연구가 앞으로도 많은 주목을 받을 것으로 생각된다. [중앙대학교 권선범 회원]

Chloride capture using a C-H hydrogen-bonding cage

Amar H. Flood et. al. *Science* **2019**, *365*, 159-161.

미국 UIUC의 Flood Amar 그룹에서는 약한 C-H 수소결합을 이용해 염화 이온에 대해 매우 강한 결합력과 높은 선택성을 보이는 triazolo cage 분자를 합성해 보고하였다. 해당 분자는 Cu(I)-catalyzed alkyne azide cycloaddition 반응을 통해 한 스텝만에 효율적으로 합성되었으며, 3차원 cryptand 구조를 통해 매우 큰 preorganization 효과를 나타낼 수 있는 특징이 있다. 이 C-H 수소는 triazole의 질소 원자 3개에 의해 강한 수소결합을 형성하는데, 총 6개의 C-H...Cl 수소결합쌍을 통해 DMSO에서 약 10⁸ M⁻¹의 강한 결합력을 보이는 것을 확인하였다. 또한 다른 종류의 음이온(Br⁻, NO₃⁻, I⁻)보다 Cl⁻ 이온에 대해 큰 선택성을 나타내었다. 나아가 ammonium이나 알칼리 금속 염 등을 물로부터 무극성 유기 용매로 추출(anti-Hofmeister salt extraction)할 수 있는 것을 관찰하였고, 이를 이용해 cage를 금속 철의 부식 방지에 응용한 간단한 예를 보여주었다. 11년 전 같은 그룹에서 보고된 2차원 triazolo cage의 연구논문과 비교해보면 흥미롭다. (*Angew. Chem. Int. Ed.* **2008**, *47*, 2649) [중앙대학교 권선범 회원]

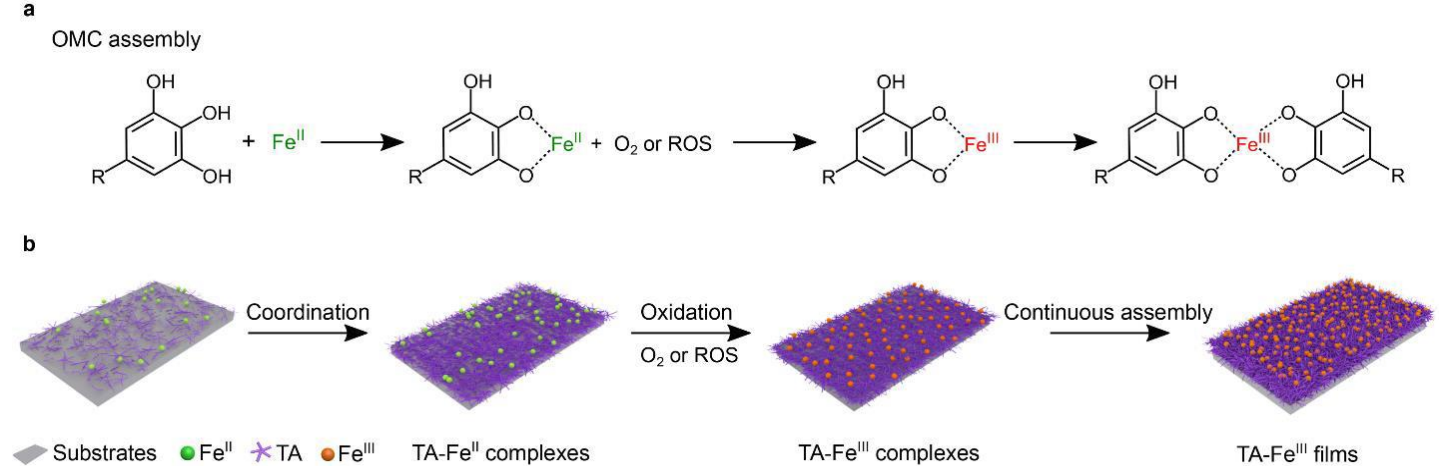


2008, 47, 2649) [중앙대학교 권선범 회원]

Oxidation-Mediated Kinetic Strategies for Engineering Metal-Phenolic Networks

Frank Caruso et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, in press

페놀기와 금속 이온의 배위 결합은 오래전부터 연구되었다. 페놀기가 다량 함유된 폴리페놀 물질, 특히 자연에서 흔히 발견되는 탄닌산(tannic acid)은 몇 가지 금속 이온과 매우 빠르게 킬레이트(chelate)를 만든다. 이렇게 만들어진 금속-페놀류 복합체(metal-phenolic complex)는 다양한 비공유 결합적 상호작용(non-covalent interaction)으로 쉽게 나노필름을 형성한다. 상기 복합체는 재료의 종류와 무관하게 나노필름을 형성하는 재료 무관 나노코팅(material-independent nanocoating)이 가능하여 관련 연구가 최근 크게 관심을 받고 있다. 본 연구는 금속 이온의 산화가 금속-페놀류 복합체로 인하여 형성되는 나노필름 성장에 미치는 영향에 대해 서술한다. 다양한 금속 이온과 폴리페놀 물질 중 산화되는 금속 이온으로 Fe(II)를 폴리페놀 물질은 탄닌산을 이용하여 나노필름의 성장 양상을 비교하였다. Fe(II)는 Fe(III)와 비교하여 탄닌산에 대해 반응성이 덜하고 형성된 킬레이트 역시 불안정하다. 그러므로 탄닌산이 Fe(II)와 결합하여 만들어진 킬레이트는 동적 자기조립(dynamic self-assembly)으로 연속적 필름 성장을 유도할 수 있다. 다시 말해, 탄닌산과 Fe(II)를 반응시키면, Fe(II)-탄닌산 복합체가 초기에 형성된다. 이후 Fe(II)가 산화되어 Fe(III)-탄닌산 복합체가 되면 안정한 나노필름이 만들어진다. 형성된 Fe(III)-탄닌산 나노필름 주변에는 다량의 Fe(II)-탄닌산 복합체가 존재하고, 이들이 다시금 정착되고 산화되는 과정을 통해 나노필름을 48 시간 동안 120 nm 까지 연속 성장시킬 수 있었다. 본 연구 결과로 형성된 나노필름은 Fe(III)-탄닌산 복합체만으로 형성한 나노필름과는 전혀 다른 물리화학적 성질을 가져 향후 높은 응용성을 가질 것으로 기대된다. [이화여대 박지훈 회원]

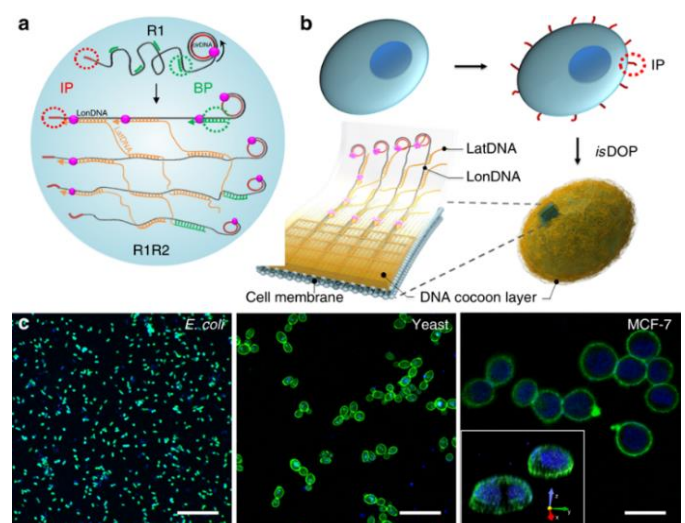


Design and Fabrication of Flexible DNA Polymer Cocoons to Encapsulate Live Cells

Genxi Li et al. *Nat. Commun.* 2019, 10, 2946.

세포 피포화 기술(cell encapsulation technique)은 세포를 물리적 혹은 화학적으로 조작하기 위해 개발되었다. 기술 개발 초기에는 세포를 수십 마이크로미터 수준의 크기를 갖는 매트릭스(matrix)에 담지 하여 세포 피포화를 수행하였다. 최근에는 세포 표면과 선택적 상호작용을 갖는 유/무기 재료를 이용하여 단일 세포의 표면에 나노필름을 형성하는 단일 세포 나노코팅(single cell nanocoating)이 세포 피포화 신기술로 주목받고 있다. 상하이 대학의 Li 교수 연구팀은 DNA를 매개로한 고분자 합성법(in-situ DNA-oriented polymerization, isDOP)를 개발하여 대장균(*E. coli*), 효모(yeast), 그리고 포유동물 세포 중 하나인 MCF-7 세포를 단일 세포 수준에서 나노 코팅하여 DNA로 이루어진 고치(DNA polymer cocoon) 구조를 형성하였다. 조금 더 자세히 설명하면, 세포 표면에 DNA 합성을 유도하는 개시 프라이머(initiating primer, IP)를 고정하고 DNA의 충분한 합성이 진행될 수 있도록 회전환 증폭(rolling circle amplification)을 수행한다.

합성된 DNA 서열에는 가교결합(cross-link)이 가능한 분기 프라이머(branched primer, BP) 서열이 존재한다. 회전환 증폭은 개시 프라이머와 분기 프라이머에서 지속적으로 DNA를 합성할 수 있게 한다. 이러한 DNA 합성 시스템은 결과적으로 단일 세포 표면에 선택적으로 DNA 나노 필름을 형성한다. 본 세포 나노코팅 기법은 생체 친화적이고 DNA 서열 조작을 통해 세포 표면에서의 DNA 나노 필름 형성을 정교하게 조작할 수 있어 앞으로의 실제적 응용 방안 연구가 기대된다. [이화여대 박지훈 회원]





멀티스케일 카이랄 구조체 연구센터

Center for Multiscale Chiral Architectures (CMCA)

2018년 6월 한국연구재단이 지원하는 선도연구센터로 선정된 멀티스케일 카이랄 구조체 연구센터(Center for Multiscale Chiral Architectures, CMCA; 센터장: 이희승)는 분자 수준-나노미터 수준-거시적 수준을 포괄하는 멀티스케일 카이랄 구조체의 구현 및 응용에 대한 통합적 집단연구를 목표로 하고 있습니다. 우리 연구센터는 향후 7년간 다양한 빌딩블록을 활용한 분자/나노미터/거시적 수준의 계층적 자기조직을 통해서 각 단계의 카이랄성이 제어된 멀티스케일 카이랄 구조체를 구현하는 예측가능하고 신뢰성 높은 합성 방법론을 개발하고자 합니다. 동시에, 멀티스케일 카이랄성에 관한 도전적 집단연구를 통해 기존의 한계를 극복하고 특정 스케일에 국한되지 않는 화학의 새로운 연구영역을 개척할 수 있을 것입니다. 카이랄 초분자화학을 공통분모로 갖되 이론, 물리, 유기, 무기, 나노, 고분자 등 화학의 모든 세부연구 분야를 대표하는 핵심 연구원들로 이루어진 CMCA 연구센터는 긴밀하고 유기적인 집단연구를 수행함으로써 제시한 목표를 달성하고 국가과학기술의 수준을 제고하는 데 크게 기여할 수 있는 선도 연구센터로 발돋움할 것입니다.

제1그룹 멀티스케일 카이랄성의 발현 및 상호전이원리 연구



제2그룹 외부자극 기반 멀티스케일 카이랄성 유도

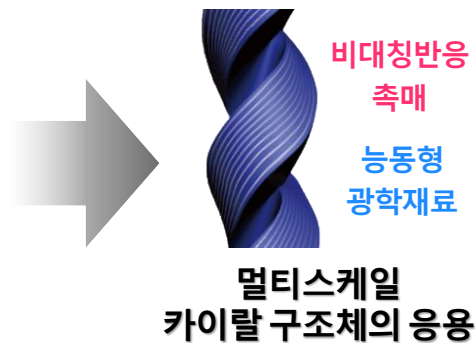
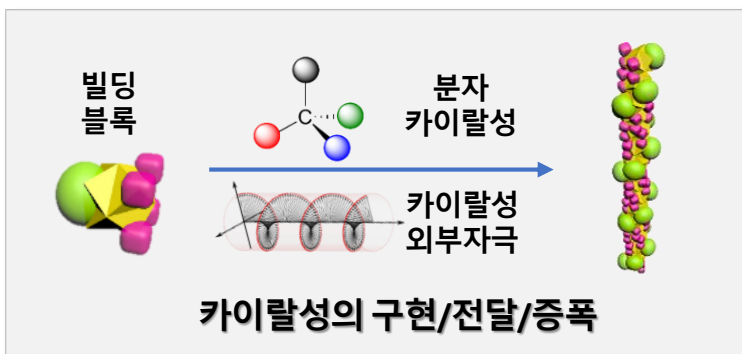


제3그룹 멀티스케일 카이랄성을 이용한 입체선택성 전이 및 증폭



기존 방법론의 한계를 뛰어넘는 멀티스케일 카이랄 구조체의 구현과 응용

- 카이랄성 전달 메커니즘의 이해에 기반한 멀티스케일 카이랄 구조체의 디자인 원리 확립
- 카이랄 상호작용의 제어를 통한 카이랄성의 전사 및 증폭





Prof. Insung S. Choi
Department of Chemistry, KAIST

Office | 042) 350-2840
Lab | 042) 350-2880
E-mail | ischoi@kaist.ac.kr
Homepage | <http://cisgroup.kaist.ac.kr>



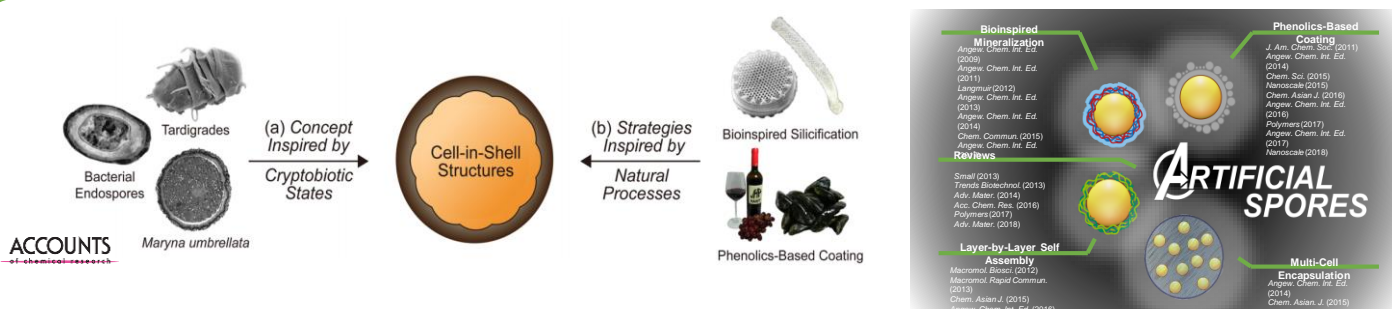
Post-doc (1); Researchers (4); Students (9); Staff (1)

JOB OPENING: POST-DOCS

- **PHYSICAL ORGANIC CHEMISTS WITH CODING ABILITY**
- **COMPUTATIONAL CHEMISTS**
- **COMPUTER SCIENTISTS WITH INTEREST IN ORGANIC CHEMISTRY**
- **MOTIVATED PERSONS WITH MACHINE-LEARNING BACKGROUND**

Recent Work

Cyospace: Cytointerfacial Chemistry

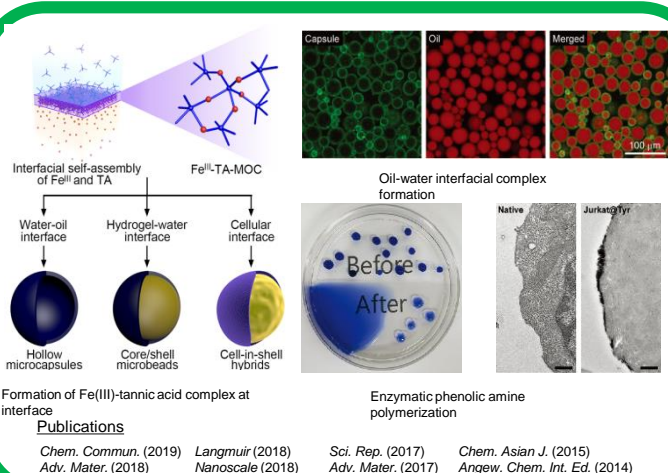


What is good about single-cell nanoencapsulation?

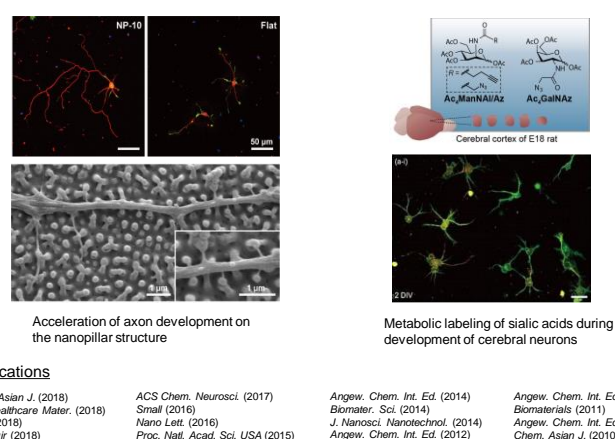
- **Mechanical/Physical Stability:** Physical Protection
- **Selective Permeability:** Maintenance of Cell Viability (Gases, Nutrients, Etc.)
Chemical/Biological Protection
- **Controlled Degradability:** Stimulus-Responsive Shell-Degradation
→ Chemically Controlled "Germination" of "Artificial Spores"
- **Chemical Functionalizability:** towards Applications



Interfacial Chemistry



Neurochemistry



단일단계 합성법 개발 연구실

Single Step Synthesis Methodology Laboratory

광주광역시 북구 용봉로 77 전남대 화학과
Tel) 062-530-3385; E-mail) sunwoo@chonnam.ac.kr

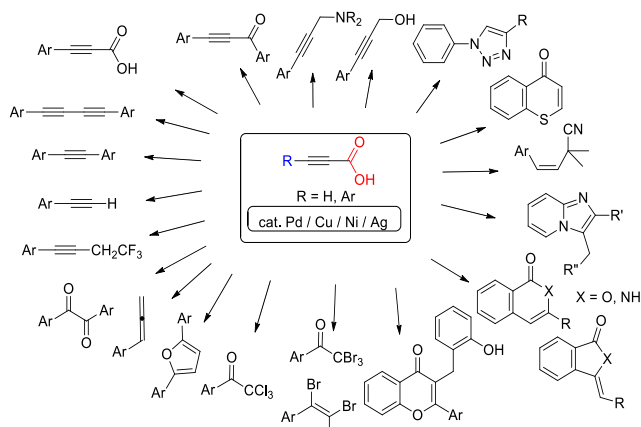
연구단 소개

전남대 화학과 기초연구실이 수행하는 연구 과제는 유기물 합성, 리간드 디자인 및 합성, 그리고 촉매 제조 및 물성 조절에 대한 연구가 유기적으로 상호 작용하면서 복합적으로 진행되어야 하므로 단독 연구보다는 유기화학, 무기화학 및 촉매전 문가들로 구성된 소규모 팀으로 진행한다. 따라서 본 연구실은 전이금속 촉매를 이용한 합성법 개발에 대한 경험과 전문 지 식이 있는 연구책임자를 중심으로 유기화학 분야 2인(유기반응법 개발 전문가, 유기촉매를 이용한 합성법 전문가)과 촉매 반응 분야 2인(무기화학 분야 1인, 촉매화학 분야 1인)으로 구성하였다. 4명의 공동 연구진들의 전공 분야는 연구주제의 핵 심 기술인 유기 합성(단일단계 다성분계합성법, 리간드 합성, 생리활성물질 합성)과 촉매(금속촉매, 유기촉매, 균일계촉매, 불균일계 촉매)이며, 이들은 과제의 성공적 수행을 위해 해당 분야의 전문 지식 및 연구력을 개별 과제 수행의 형태가 아닌 연구 책임자를 중심으로 한 상호 유기적인 관계를 바탕으로 연구를 진행하고자 한다.

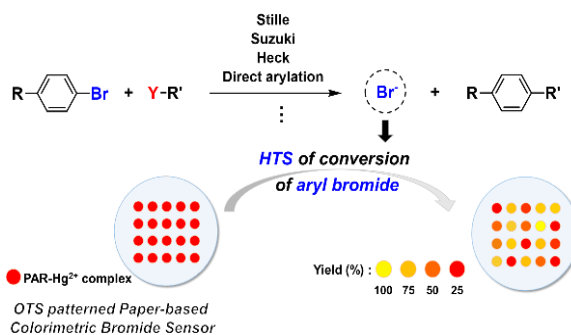


대표적 연구 내용 및 업적

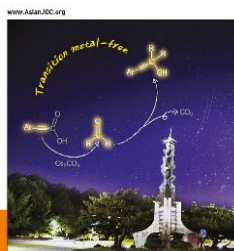
효율적 단일단계 합성법 개발



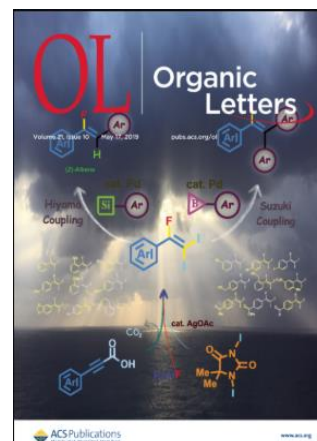
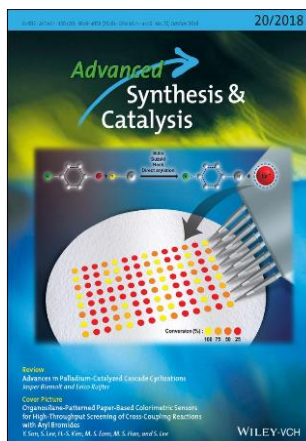
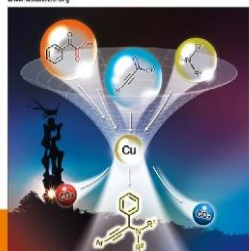
초고속 탐색법 개발



ASIAN JOURNAL
OF ORGANIC CHEMISTRY



ASIAN JOURNAL
OF ORGANIC CHEMISTRY



T C I 'S CATEGORIZED PRODUCT FOR CHEMISTRY

✓ Synthetic Reagents

- Oxidation & Reduction
- Fluorination Reagents
- C-X Bond Formation
- C-C Bond Formation
- Protection, Deprotection, Derivatization
- Coupling
- Acids and Bases
- Chelation/Complexation Compounds
- Hypervalent Iodine Compounds
- Aryne Precursors, Heteroaryne Precursors

✓ Catalysis and Inorganic Chemistry

- Cross-Coupling
- Carbon-Donor Ligands
- Organocatalysis
- Phosphine Compounds

✓ Building Blocks

- Chiral Building Blocks
- Fluorinated Building Blocks
- Non-/Heterocyclic Building Blocks

✓ Organometallic Reagents

- Boronic Acids and Derivatives
- Grignard Reagents
- Organolithium
- Organosilicon
- Organotin

✓ Chemical Biology

- Glycoscience
- Nucleic Acid Chemistry
- Peptide Chemistry
- Conjugation Chemistry, Click Chemistry
- Linkers and Crosslinkers
- PEGylation
- Photolabile Protecting Groups

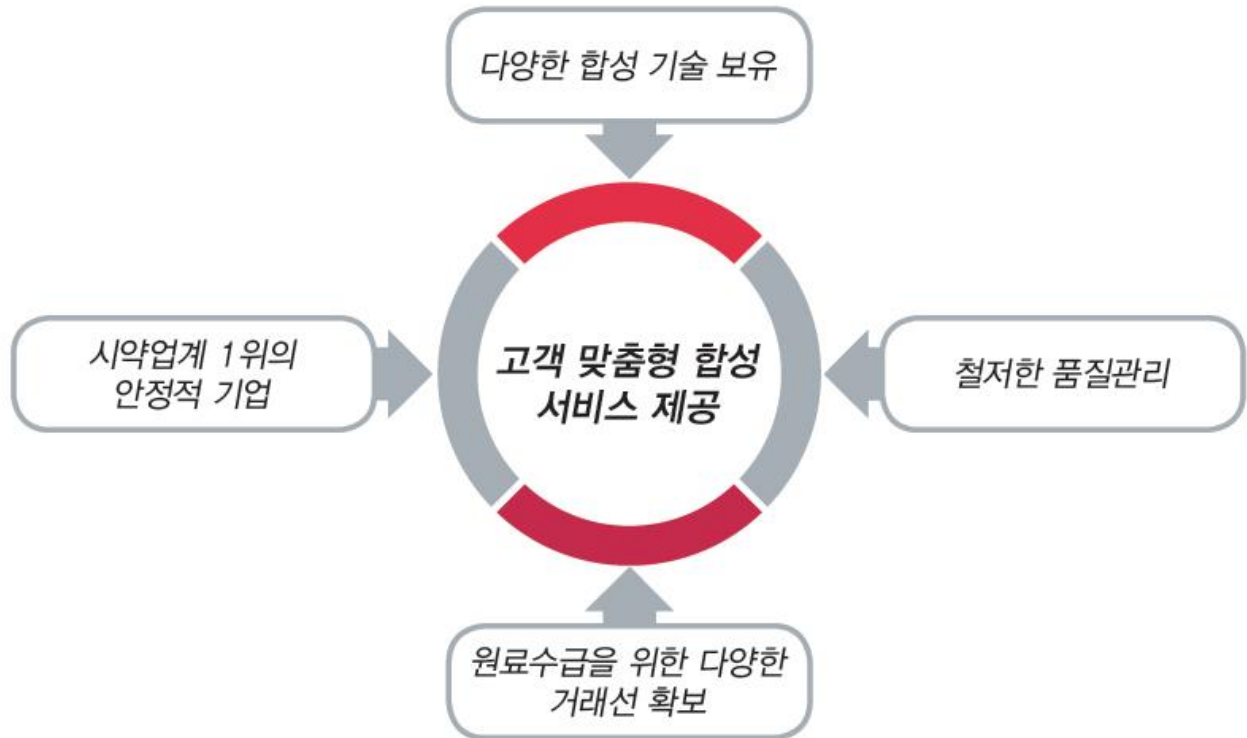
✓ Asymmetric Synthesis

- Chiral Catalysts, Chiral Ligands, Chiral Reagents
- Chiral Auxiliaries
- Chiral Resolution Reagents
- Chiral Building Blocks



Custom Synthesis

의약 중간체, 전자소재 등의 신규 화학 소재 합성 서비스



pilot반응기(200L)



HPLC



MPLC



용화정제기



full-auto_evaporator_20L

대정화금(주)는 고품질의 국산 시약 5,000여종을 생산하고 유명 해외 시약 25,000여 종을 수입하며 기타 연구에 필요한 다양한 서비스를 자랑하는 최고의 화학회사입니다.