

# 유기화학분과 뉴스레터

## 제242회 유기화학 세미나 초청의 글



2018년 6월 15일(금요일), 전남대학교에서 제242회 유기화학 세미나가 개최됩니다. 최근에 교원으로 신규 임용된 **정시원 (목포대 화학과)**, **여현욱 (경북대 화학교육과)**, **이송이 (부경대 화학과)** 세 회원님의 강연과 함께 회원들이 함께 모여 봄학기를 마무리하는 알찬 교류의 장이 될 것입니다. 대한화학회 유기화학분과회 회원님의 많은 참여 기대하겠습니다.

**일시: 2018년 6월 15일 (금요일) 14시 30분**

**장소: 전남대학교 용지관 3층 광주은행홀**

**주관: 대한화학회 유기화학분과회**

**후원: 전남대학교, 세진시아이**

## 제242회 유기화학 세미나 일정

14:30~15:10      등록/인사말

### Session I: 좌장 이선우 회원

15:10~15:50      정시원 (목포대학교 화학과)

“Organic Chemistry and Its Direct Applications”

15:50~16:30      여현욱 (경북대학교 화학교육과)

“Development of Thermal Conducting Polymers Based on Liquid Crystalline Epoxy”

16:30~16:50      Coffee break

### Session II: 좌장 김지민 회원

16:50~17:30      이송이 (부경대학교 화학과)

“Efficient Signal Amplification Strategies on Smart Functional Organic Materials”

18:00~20:00      저녁식사



정시원



여현욱



이송이

## 제242회 유기화학 세미나 장소 오시는 길



KTX/SRT 이용: 광주송정역 → 전남대학교: 택시로 30분

고속버스 이용: 광주고속터미널 → 전남대학교: 택시로 15분

차량이용: 호남고속도로 용봉IC 이용

용지관

자연대 5호관(기초과학특성화관)



용지관 : 컨벤션 홀 입구로 들어오셔서 3층으로 이동 (광주은행홀)

후문쪽 10층 건물 : 자연대 5호관(기초과학특성화관) 학과 사무실 1층에서 안내 받으시거나

## 제242회 유기화학 세미나 참석 요청 공문



문서번호: 유기화학분과 2018-004

시행일자: 2018. 06. 15

수 신: 대한화학회 유기화학분과회 회원

제 목: 제 242회 유기화학세미나 참석 요청

1. 회원 여러분의 무궁한 발전을 기원합니다.
2. 대한화학회 유기화학분과회에서는 다음과 같이 전남대학교에서 제 242회 유기화학세미나를 개최하오니 많은 참석을 부탁드립니다.

- 다 음 -

- 일 시: 2018년 6월 15일 (금) 14:30 -18:00
- 장 소: 전남대학교 용지관 광주은행홀
- 참가등록비: 20,000원

대한화학회 유기화학분과회

회장 조 천 규



## 제 6회 젊은 유기화학자상 수상후보자 공모

1. **수상자격:** 대한화학회 유기화학 분과회 회원으로 유기화학에 관련된 탁월한 논문을 발표하여 유기화학분야 및 분과회 발전에 현저하게 공헌한 사람으로 2018년 12월 31일 기준으로 만 40세 미만 연구자에게 수여한다. (다만, 전년도까지 3년 이상 연속으로 분과회비를 납부하였으며, 해당 연구업적은 국내에서 주도적으로 이루어진 것이어야 한다.)
2. **추천자격:** 본인, 분과회원 3인 이상의 추천인단, 및 학술상 심사위원
3. **심사대상업적:** 수상 전년도 말까지 3년 동안 발표한 대표논문 1편 (5년간 발표한 논문 목록을 참고자료로 심사에 반영)
4. **제출서류:** 추천서 1부 (분과회 홈페이지 <http://kcsorganic.org> 참조)
5. **제출마감:** 2018년 6월 20일
6. **제출처:** 대한화학회 유기화학분과회 ([2018@kcsorganic.org](mailto:2018@kcsorganic.org))
7. **수상내역:** 상장 및 부상
8. **수상시기:** 2018년 8월 20일 (유기화학 분과회 하계워크샵)

## 고려대학교 화학과 교수 초빙 공고

고려대학교 화학과에서 전임교원을 초빙합니다 (화학전분야 0명: 조교수, 부교수, 정교수). 관심있는 회원께서는 아래 링크를 참조해 주십시오.

1. **링크:** <https://goo.gl/rx3nMg> (하이브레인넷 모집공고)
2. **접수기간:** 2018년 6월 5일 ~ 2018년 7월 15일
3. **접수방법:** 위 링크 참조
4. **문의처:** 고려대학교 화학과장 이광렬 교수 ([kylee1@korea.ac.kr](mailto:kylee1@korea.ac.kr))

# 한국도레이과학진흥재단 제1회 과학기술상 및 연구기금 공모안내

한국도레이과학진흥재단은 우수한 과학자가 존경받고 과학발전의 토대를 강화하는 사업을 통해  
한국의 과학발전에 기여하기 위해 설립된 공익법인입니다.  
과학기술의 근본이 되고 산업의 발전을 도모하는 화학 및 재료분야, 그리고 미래 인재 육성분야를 집중 지원합니다.  
담대한 미래를 꿈꾸고 가능성에 도전하는 우수한 과학자분들의 많은 참여 바랍니다.

● 공모요강

	한국도레이 과학기술상	한국도레이 과학기술연구기금
대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화학 및 재료 기초분야에서 학술상 업적이 뛰어나거나 현저한 발견을 한 과학자/공학자</li> <li>· 화학 및 재료 응용분야에서 기술상 중요한 문제를 해결해 기술진보에 크게 공헌한 과학자/공학자</li> <li>· 한국 국적으로 국내 대학/학회/연구기관 등에 소속된 자</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 화학 및 재료 분야에 종사하는 과학자/공학자</li> <li>· 한국 국적으로 국내 대학/학회/연구기관 등에 소속된 자</li> <li>· 만 45세 이하의 신진 과학자/공학자 (1972년 1월 1일 이후 출생자)</li> <li>· 해당 과제의 타기관 지원이력이 없는 자(중복지원 불가)</li> </ul>
분야	화학 및 재료 기초분야/화학 및 재료 응용분야 등 2개 분야	화학 및 재료 기초분야/화학 및 재료 응용분야 등 2개 분야
인원	화학 및 재료 기초분야 1명 화학 및 재료 응용분야 1명 등 2명	화학 및 재료 기초분야 2명(또는 팀) 화학 및 재료 응용분야 2명(또는 팀) 등 4명(또는 팀)
포상/지원	각 분야별 상금 1억원 및 상패	과제별 최대 5천만원/년, 최대 3년
업적/과제	수상 후보의 평생 동안의 업적을 대상으로 심사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 독창적인 아이디어로 자신의 분야에서 창의적이고 도전적인 연구과제</li> <li>· 지원기금을 연구비로 사용하여 연구진척이 기대되는 과제</li> </ul>

- **응모기간** 2018년 4월 9일(월) ~ 6월 15일(금)
- **응모방법** 홈페이지에서 응모 서류를 다운로드 하여 이메일 접수  
www.koreatoraysf.org | ktsf@koreatoraysf.org

- **시 상** 2018년 10월 말(예정)
- **문 의** 한국도레이과학진흥재단 사무국(02-3279-7600, 02-3279-1273)  
07320 서울특별시 영등포구 여의대로24 전경련회관 36층

## 분과회비 납부 안내

유기화학분과회 연회비는 3만원입니다. 분과회비 납부방법은 아래와 같습니다. **분과회비 납부자 명단을 6월호에 업데이트**하였습니다. 여전히 누락 등의 오류를 발견하신 분들은 **고려대학교 화학과 김학중 회원(hakkim@korea.ac.kr)**에게 이메일로 연락부탁드립니다.

### 대한화학회 홈페이지를 통한 납부

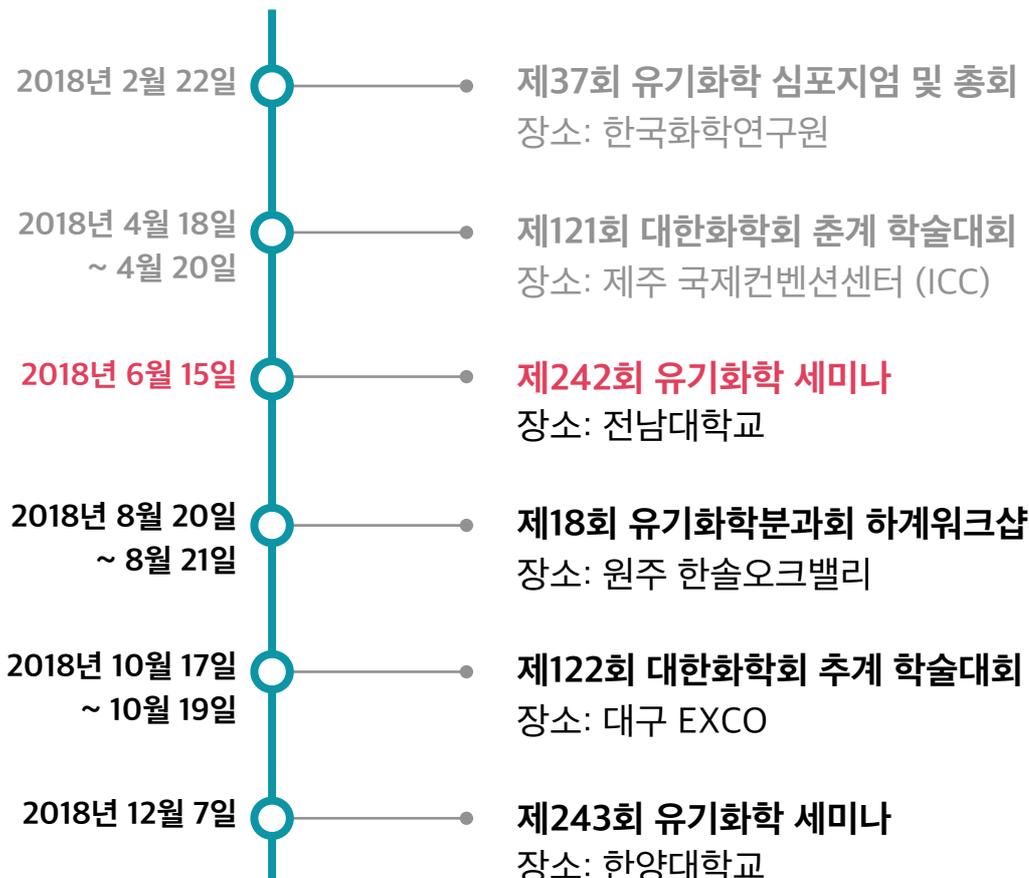
대한화학회 홈페이지에 로그인 후, 바로가기 서비스의 분과회비 납부를 선택하시면 됩니다. 납부방법으로 신용카드, 계좌이체, 또는 무통장 입금이 선택 가능합니다. 결제 후 증빙서류는 본인이 직접 출력하실 수 있습니다 (결제 페이지 [http://new.kcsnet.or.kr/pay\\_select](http://new.kcsnet.or.kr/pay_select), 로그인 후 사용 가능).

## 2018년도 유기화학분과회 회비 납부자 명단

2018년 6월 5일 기준, 총 150명

강경태	강동진	강성민	강용한	강택	강한영	고영관	고혜민	공영대	구상호
권용억	권태혁	금교창	김건철	김만주	김민	김병문	김성곤	김원석	김원석
김원섭	김윤경	김인수	김재녕	김정곤	김주현	김지민	김진호	김필호	김학중
김현석	김현우	김홍석	김훈영	김희권	김희진	남계춘	문봉진	민선준	박세훈
박정민	박정우	박지훈	박진균	박철민	백무현	서상원	서성용	서지원	손정훈
송창식	신승훈	신인재	신인지	안교한	안덕근	안양수	양시경	양정운	염을균
염현석	오경수	우상국	유은정	유자형	윤소원	윤승수	윤재숙	윤주영	윤창수
윤효재	이경	이광호	이규양	이기승	이기연	이덕형	이동환	이민재	이민희
이상기	이선경	이선우	이성호	이송이	이안나	이영호	이용록	이윤미	이은성
이은지	이일영	이재인	이정규	이정태	이종대	이준석	이준희	이창희	이철범
이태호	이필호	이혁	이현규	이현우	이홍근	이희봉	이희승	이희윤	임상민
임지우	임희남	장두옥	장석복	장성연	장영태	장우동	전동주	전철호	정규성
정병혁	정시원	정영식	조동규	조승환	조우경	조은진	조천규	주정민	지기환
천철홍	최기항	최준원	최태림	추현아	하현준	한민수	한서정	한수봉	한순규
허정녕	호필수	홍대화	홍성유	홍순혁	홍승우	홍종인	황길태	황종연	Jean Bouffard

## 2018년도 유기화학분과회 행사 일정



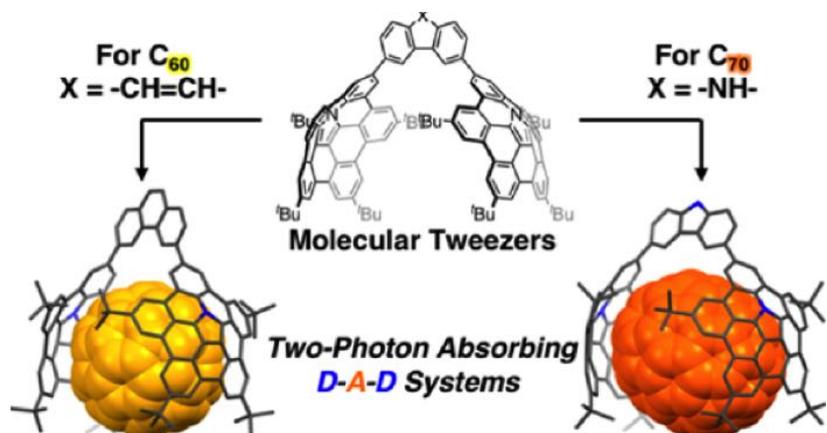
## 뉴스레터 발행 안내

유기화학분과회 뉴스레터는 월 1회 발행되어 분과회원들에게 e-mail로 보내드리고 있습니다. 회원 여러분들의 관심과 적극적인 뉴스 제보를 부탁드립니다 (담당: 고려대학교 화학과 김학중 회원, [hakkim@korea.ac.kr](mailto:hakkim@korea.ac.kr)). 6월호 유기화학분야 연구 동향에 대한 원고를 작성해 주신 **이흥근, 신인지, 김성국, 홍대화, 이상국** 회원들께 감사드립니다.

## 광고 및 후원 모집

유기화학 분과회의 안정적인 운영을 위하여 광고업체 및 후원 연구실을 모집하고 있습니다. 매 월 발행 되는 소식지에 기업체 광고 및 연구실 홍보페이지를 수록 예정이며 기업광고의 경우 유기분과회 홈페이지 하단의 배너광고를 무료로 제공하고 있습니다. 소식지 4월호 후원해 주신 **세진시아이** (<https://www.sejinci.co.kr>), **대정화학** (<http://www.daejungchem.co.kr>)에 감사드립니다. 회원 여러분께 광고 및 후원에 대한 홍보에 협조를 부탁드립니다 (광고 및 후원 문의 담당: 한국화학연구원 윤창수 회원, [csyun@kriect.re.kr](mailto:csyun@kriect.re.kr))

Hiroshi Shinokubo *et al.* “Azabuckybowl-Based Molecular Tweezers as C<sub>60</sub> and C<sub>70</sub> Receptors”, *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 6336. DOI: 10.1021/jacs.8b02327.

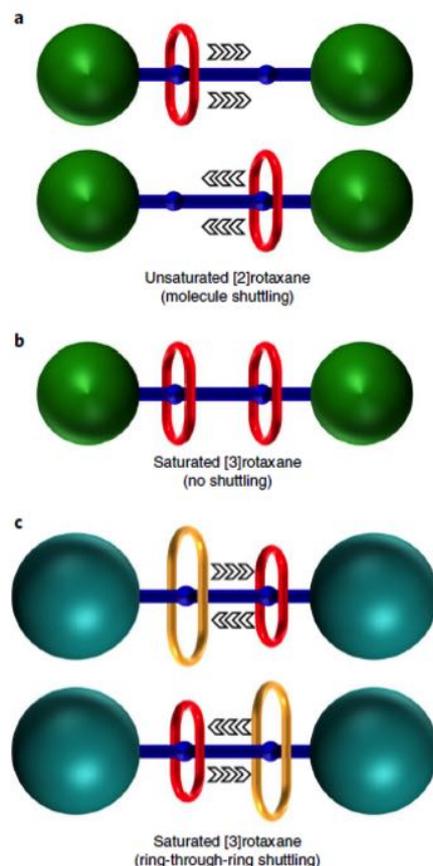


트위저 모양의 분자 (molecular tweezer)는 구조적 유연성을 가지므로 특정 물질과 가역적인 결합이 가능하여 주로 초분자성 고분자 (supramolecular polymer)의 합성이나 약물 전달 시스템 (drug delivery system)에 사용된다. 특히 그 중에서도 플러렌 수용체 (fullerene receptor)로서 선택적으로 C<sub>60</sub> 외 다른 크기의 플러렌을 탄소 연소 반응물로부터 분리해내는 기능성 트위저 분자가 깊이 연구되어왔다. 이러한 맥락에서 최근까지 porphyrin과 같은 평면 모양의 분자가 플러렌 수용체로서의 역할을 자주 해왔으나, 이 평면 구조는 구 모양의 플러렌 분자와 결합을 형성하는데 있어서 상당히 제한적

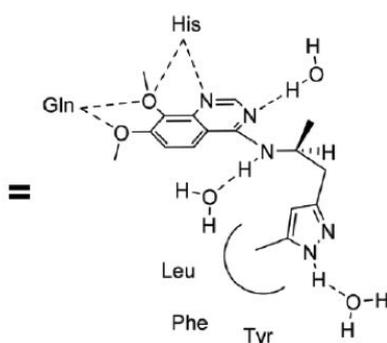
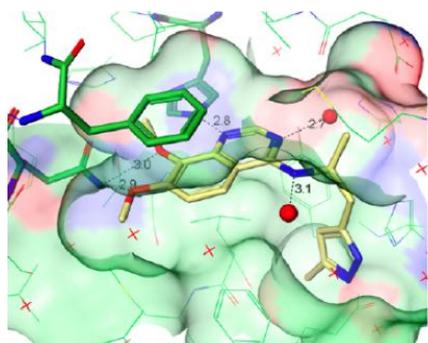
이며 결합력이 상대적으로 약하다고 알려졌다. 따라서 Hiroshi 교수는 플러렌에 대한 결합력을 향상시키기 위하여, π-전자가 conjugation 되어있는 구 모양의 corannulene 2개를 연결한 azabuckybowl을 기반으로 한 트위저 분자를 합성하였다. 이 트위저 분자는 두 corannulene을 연결하는 링커의 종류에 따라 동공 (cavity)의 크기를 조절할 수 있어, 각각 다른 종류의 플러렌에 대한 선택적인 결합이 가능하다. 따라서 이를 이용해 C<sub>60</sub>와 C<sub>70</sub>를 성공적으로 분리할 수 있었다. [경상대 김성국 회원]

Stephen J. Loeb *et al.* “Ring-through-ring molecular shuttling in a saturated [3]rotaxane”, *Nat. Chem.* **2018**, *10*, 625. DOI: 10.1038/s41557-018-0040-9.

Rotaxane과 catenane과 같이 기계적으로 서로 맞물려져 있는 분자들은 두개 또는 그 이상의 분자들로 구성되어 있으며 서로에 대한 구성 분자 각각의 움직임은 제어될 수 있다. 예를 들어, [2]rotaxane 분자 서들은 두개의 인식 부위 (recognition site)을 가진 axle 분자와 한 개의 거대고리 형태의 wheel 분자로 이루어져 있다. 이 경우 wheel 분자는 axle분자의 두 인식 부위를 왕복 운동 (shuttling) 할 수 있다. 이러한 종류의 큰 진폭 변화를 일으킬 수 있는 기계적으로 맞물린 분자들의 능력은 거의 모든 분자 스위치나 분자 기계가 작동하도록 하는 중심 메커니즘이다. 최근에 Stephen J. Loeb와 공동 연구자들은 분자수준에서 가능한 dynamics의 범위를 확대시키기 위한 방법으로, 포화된 [3]rotaxane을 이용하여 새로운 분자 왕복 메커니즘을 개발 하였다. [3]rotaxane은 두개의 인식 부위를 가진 axle분자와 크기가 서로 다른 두개의 wheel 분자로 구성되어 있다. 이 경우, 열에너지를 가하면 작은 wheel 분자가 큰 wheel 분자를 통과하는 새로운 방식의 ring-through-ring 분자운동을 한다는 사실을 발견 하였다. 이러한 시스템은 기존에 알려지지 않은 새로운 rotaxane이며 나노 기술에서 분자 수준의 제어를 통해 정보 전달을 가능하게 할 것이라 기대한다. [경상대 김성국 회원]



John M. Humphrey *et al.* “Discovery of Potent and Selective Periphery-Restricted Quinazoline Inhibitors of the Cyclic Nucleotide Phosphodiesterase PDE1”, *J. Med. Chem.* **2018**, *61*, 4635. DOI: 10.1021/acs.jmedchem.8b00374.

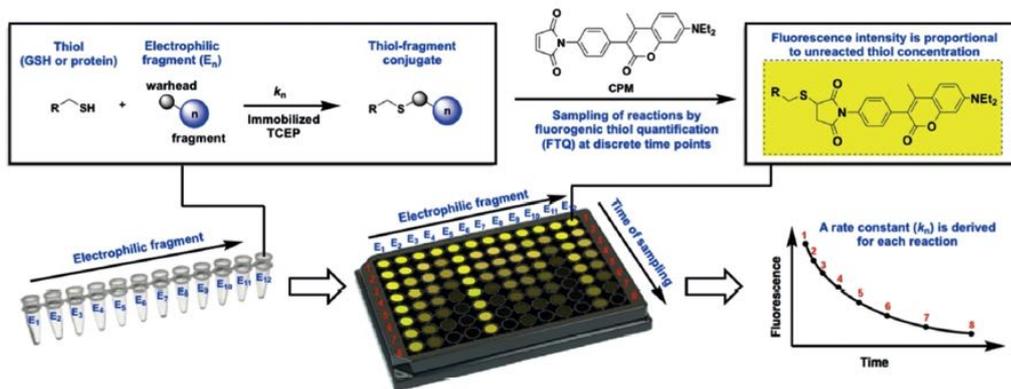


PDE (cyclic nucleotide phosphodiesterases)는 총 11가지의 유사한 단백질 구조로 존재하며 사람 몸 속의 다양한 조직에 퍼져있습니다. PDE, 특히 PDE1 효소는 cAMP나 cGMP와 관련되어 있으며, PDE 억제제는 cAMP나 cGMP이 분해가 되는 것을 억제하기 때문에 중추신경계 (CNS)나 심혈관 질환의 연구와 관련이 높습니다. 다양한 PDE 중에서 PDE1이 비교적 연구가 많이 이뤄졌음에도 불구하고 아직까지 PDE1

에 선택적이고 활성이 높은 저분자가 많이 알려져 있지 않습니다. 이 논문에는 Pfizer 연구그룹에서 quinazoline 구조를 중심으로 하는 억제제를 합성하여 발표하였습니다. Quinazoline 중심구조의 억제제와 PDE1B의 X-ray cocrystal 구조 분석을 통하여 작용기들의 역할과 catalytic domain에 결합하는 구조를 밝혔습니다. 이 화합물은 또한 cAMP와 cGMP-hydrolytic activity를 효과적으로 억제하는 등 다양한 실험에서 PDE1을 선택적으로 억제시키는 것을 확인하였습니다. 이러한 결과는 PDE1이 심혈관 질환 연구에 좋은 타겟이 될 수 있을 것을 증명하는 것이며, 이와 관련된 후속 연구가 진행되고 있다고 합니다. **[화학연구원 신인지 회원]**

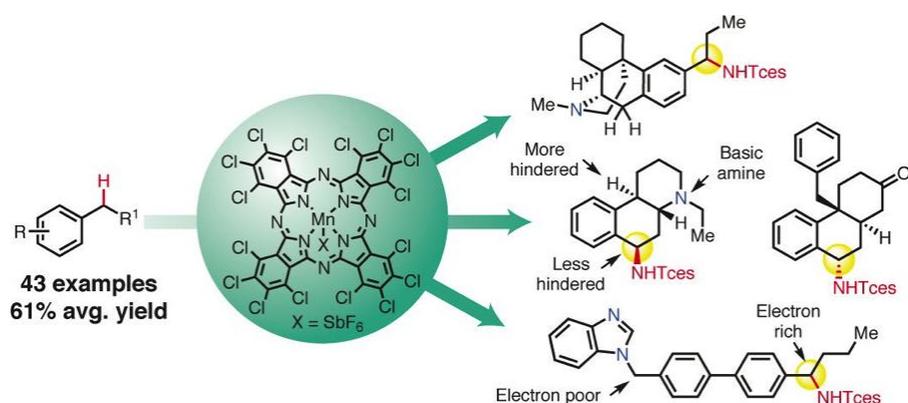
Gregory B. Craven *et al.* “High-Throughput Kinetic Analysis for Target-Directed Covalent Ligand Discovery” *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 5257. DOI: 10.1002/anie.201711825.

David J. Mann 연구 그룹에서는 ‘Quantitative irreversible tethering (qIT)’ 라고 하는 플랫폼에 대한 연구를 발표하였습니다. 이 플랫폼은 타겟 단백질에 있는 cysteine과 저분자 화합물이 서로 irreversible 하게 반응하여 공유결합을 형성한 뒤, CPM과의 반응으로 나오는 형광도를 측정함으로써 그 결합에 따른 분석을 통하여 high-



throughput kinetic analysis를 할 수 있는 방법입니다. 이 플랫폼을 이용하여 항암 연구에서 중요한 단백질 중의 하나인 Cdk2에 대한 연구를 진행하였습니다. Cdk2 단백질에는 세 개의 cysteine이 존재하지만 C177번만이 노출되어 있어 공유결합을 형성할 수 있습니다. Cdk2와 비가역적인 반응을 할 수 있는 acrylamide를 섞어서 나온 결과를 분석하여 단기간에 효율적으로 Cdk2 저해제 유도체를 찾을 수 있었습니다. Crystal 구조를 이용한 추가 실험을 통하여 현재까지 알려지지 않은 Cdk2에 선택적인 저해제를 개발할 수 있을 것이라고 기대하고 있습니다. 이 연구를 통하여 qIT를 이용하면 단기간에 타겟 단백질에 대한 irreversible한 저분자 화합물을 찾는데 유용하다는 것을 증명하였습니다. 앞으로 이러한 기술을 이용하여 다양한 단백질 타겟에 유효 화합물을 좀 더 효율적으로 찾을 수 있을 것뿐만 아니라, 시간이나 비용을 많이 절감할 수 있을 것으로 예상됩니다. **[화학연구원 신인지 회원]**

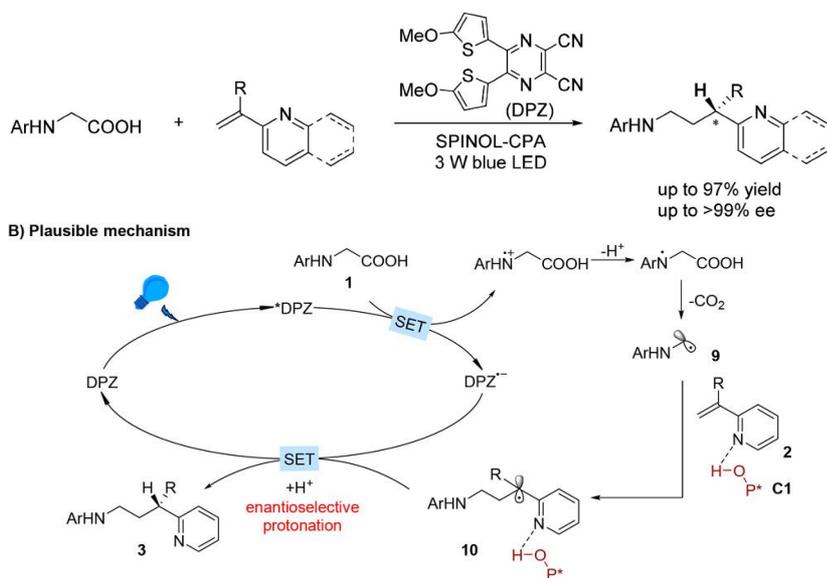
M. Christina White et al. “Manganese-catalysed benzylic C(sp<sup>3</sup>)-H amination for late-stage functionalization”, *Nature Chem.* **2018**, *10*, 583. DOI: 10.1038/s41557-018-0020-0.



전이금속 촉매를 이용한 탄소-수소 활성화 및 기능화는 원자 및 단계 경제 (atom, step economy)의 효율적인 반응이며 또한 생리활성을 갖는 화합물을 늦은 단계에서 기능화 (late stage functionalization)하여 쉽게 개선할 수 있는 장점을 가진다. 최근 White 연구팀에서는 망간 촉매를 이용한 선택적인 벤질자리 탄소-수소 활성화 및 아민화 반응을 보고하였다. 개발된 [Mn<sup>III</sup>(CIPc)] 촉매는 쉽게 합성 가능하며 뛰어난 선택성 및

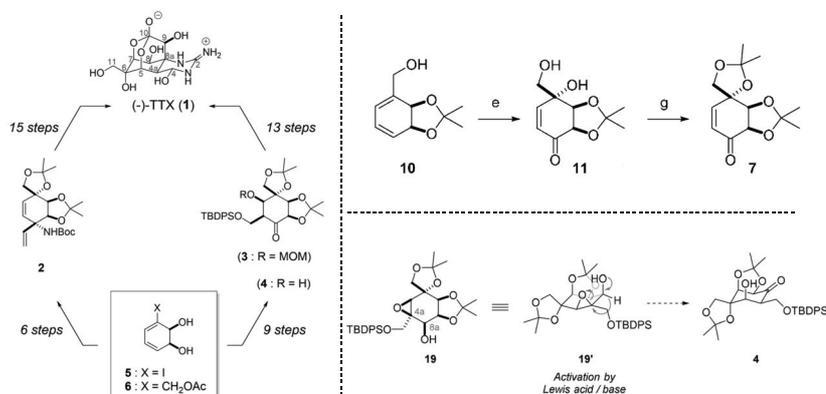
다양한 작용기에 대한 내성을 갖는다. 특히 삼차 탄소와 벤질 자리 탄소에 대한 뛰어난 선택성을 나타내며 또한 벤질 자리에 대해서도 전자적, 입체적 효과에 따른 선택성을 나타내었다. 개발된 반응의 뛰어난 위치 선택성과 넓은 작용기에 대한 내성은 복잡한 분자의 늦은 단계에서 기능화에 적용하기에 충분했다. 본 연구에서 다양한 생리활성을 갖는 분자 및 천연물의 늦은 단계의 아민화 반응을 좋은 선택성과 수율로 보고하였다. 메커니즘 연구를 통해서 탄소-수소 절단 단계가 속도 결정 단계이며 망간 촉매에 의해서 생성된 친전자성 메탈로나이트렌(metallonitrene) 중간체에 의해서 일어나는 것을 여러가지 실험을 통해서 나타내었다. 본 연구는 새로운 촉매 반응 개발이 의약품 및 생리활성 분자 개발에 효율성을 증대 시키는 것을 보여 준다. **[울산대 이상국 회원]**

Zhiyong Jiang et al. “Conjugate Addition–Enantioselective Protonation of N-Aryl Glycines to  $\alpha$ -Branched 2-Vinylazaarenes via Cooperative Photoredox and Asymmetric Catalysis”, *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 6083. DOI: 10.1021/jacs.8b01575.



가시광선 광촉매를 이용한 유기화학 반응은 친환경적 합성법으로 널리 개발되고 있다. 하지만 광촉매 반응은 비대칭 합성에 대한 한계를 가지고 있고 여전히 해결해야 하는 문제로 남아 있다. 대부분의 접근법은 카이랄 유기촉매를 조촉매로 활용하여 비대칭 합성법을 개발하고 있으며 최근 Jiang 연구팀에서 카이랄 브린스테드 산인 phosphoric 산과 유기 광촉매를 이용한  $\alpha$ -branched 2-vinylazaarenes의 성공적인 비대칭 합성법을 개발하였다. 카이랄 phosphoric 산은 피리딘 및 퀴놀린 화합물의 활성화 및 enantioselective protonation에 활용된다. 개발된 반응은 다양한 작용기에 대한 내성과 높은 수율 및 입체선택성을 나타낸다. Jiang 연구팀은 광촉매와 카이랄 유기 조촉매를 활용한 다양한 비대칭 반응을 보고하고 있다. 하지만 화학 반응에 따른 다른 카이랄 유기 촉매 시스템이 필요한 단점을 가지고 있다. 다양한 비대칭 반응에 적용할 수 있는 촉매 시스템 개발이 앞으로 해결해야 할 부분으로 생각된다. **[울산대 이상국 회원]**

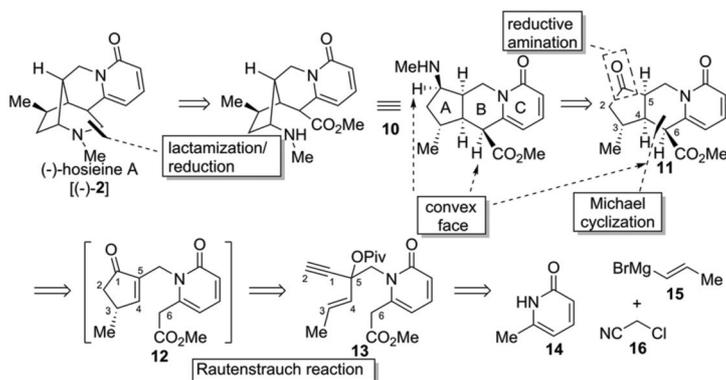
Tomas Hudlicky et al. “Chemoenzymatic Synthesis of Advanced Intermediates for Formal Total Syntheses of Tetrodotoxin”, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018** Early view, DOI: 10.1002/anie.201804602.



복잡한 천연물 전합성의 고전적인 문제를 현대 화학의 새로운 도구를 사용해 푸는 문제는 유기 합성 화학의 발전과 더불어 수많은 연구자들이 끊임 없이 추구해 온 바이다. 이번 Hudlicky 그룹의 논문에서는 이러한 고전적 합성 대상 가운데 하나인 테트로도톡신(1)의 합성을 획기적으로 개선할 수 있는 방안을 제시하였다. 본 보고에서는 이미 알려진 합성 중간체 (2-4)를 간단한 아렌의 효소 촉매하의 다이하드록실화 반응을 이용하여 마련해 낼 수 있었다. 본 연구단의

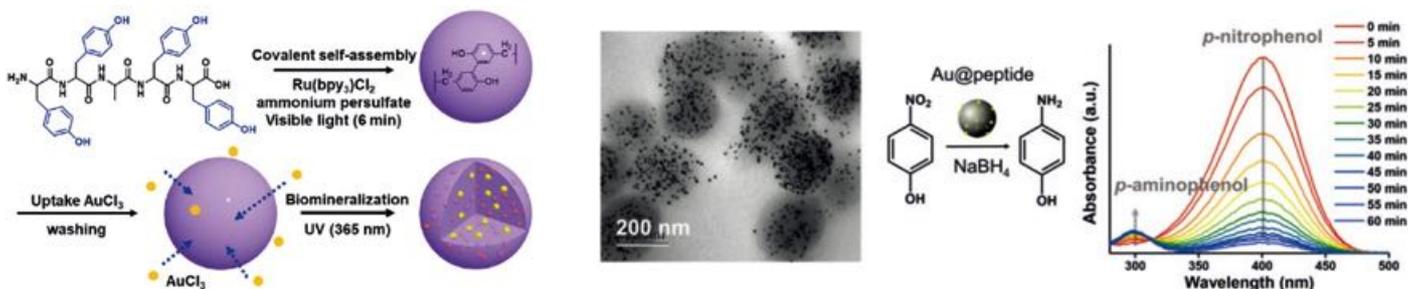
축적된 연구 결과를 토대로 그 효율성이 극대화된 이 촉매 반응을 통해 큰 스케일에서 높은 입체 화학적 순도를 가진 다이하이드록시 다이인 화합물 5와 6을 합성할 수 있었다. 이 화합물들은 단일항 산소(singlet oxygen)와의 고리화 첨가반응과, 이어진 제거 반응을 통해 케톤 화합물로 전환되었고, 이후 본 그룹에서는 두 스텝의 합성 경로를 통하여 Fukuyama 그룹의 합성 중간체(2)를 만들어 낼 수 있었다. 또 다른 합성 중간체인 3과 4를 합성하기 위해서는 케톤 7로부터 마련된 에폭사이드 19의 수소 자리옮김 반응이 이용되었다. 결과적으로 Hudlicky 그룹에서는 기존에 보고된 테트로도톡신의 합성 스텝 수를 최대 12 스텝까지 줄이는데 성공할 수 있었다. 연구자들은 선배들의 업적을 통하여 많은 것을 배우게 된다. 그러나 본 논문의 예에서 배울 수 있듯이 이상적인 합성을 추구함에 있어 기술의 발전과 노력이 더해진다면 한계란 없다는 사실 또한 명심해야 할 것이다. [서울대 이흥근 회원]

John L. Wood et al. “Total Synthesis of (+)- and (±)-Hosieine A”, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018** Early view, DOI: 10.1002/anie.201804076.



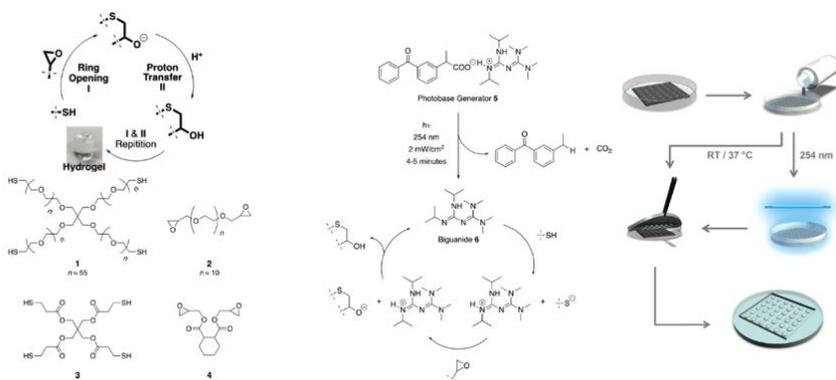
때때로 가장 창의적인 결과물은 가장 과감하고 직관적인 가설 수립에서 나온다. 이번 Wood 그룹의 Hosieine A 합성은 이러한 과정이 복잡한 천연물의 전합성 분야에서 어떻게 적용되는 지 보여준 예라 하겠다. 이전 Hong 그룹의 합성에선 나이트roso 그룹의 페리 고리 협동반응(pericyclic reaction)을 통하여 천연물의 중심 구조를 효율적으로 형성하는데 성공하였다. 그러나 이어진 피리돈 그룹의 도입 부분에 있어서는 여러 단계의 작용기 전환 과정을 피하지 못하였다. Wood 그룹의 합성 전략에선 과감한 결합 절단을 통하여 직선 형태의 전구체 11을 사용하는 방법을 사용함으로써 전체적인 합성 효율을 한 단계 높일 수 있었다. 그 결과 두개의 극도로 간단한 구조(사이클로펜티논+피리돈)의 중합물인 12를 형성하는 것만으로 전체 합성 과정 가운데 대부분의 문제를 해결하였다. 결과적으로 구조 자체에 존재하는 작용기와 전체 분자의 컨포메이션을 최대한 활용하여 여러 개의 입체화학을 도입하는데 성공하였다. 특이점으로는 합성 단계 가운데 유일한 비대칭 반응으로 금 촉매 존재하의 Rautenstrauch 반응을 사용하였다. 이 과정을 통해 생성된 사이클로펜티논은 중간체의 분리 없이 삼중고리 화합물 11로 변환되었고 이후 간단한 두단계의 환원 반응을 통해 천연물 합성을 마무리 하였다. 단 독립적인 사이클로펜티논 친전자체의 합성을 통해 합성의 집중성(convergence)을 더 높이려는 노력이 있었는지 궁금하다. [서울대 이흥근 회원]

Kyoung-Ik Min et al. “Direct Synthesis of a Covalently Self-Assembled Peptide Nanogel from a Tyrosine-Rich Peptide Monomer and Its Biomaterialized Hybrids”, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2018**, *57*, 5630. DOI: 10.1002/anie.201713261.



Peptide의 non-covalent self-assembly를 통한 nanogel은 stimulus-degradation 및 self-healing과 같이 hydrogel 네트워크의 가역성을 활용한 경우가 많았다. 하지만, 이 경우 외부 환경 변화(pH, 빛, 열)에 민감하고, 유기 용매에 취약하기 때문에 nanoreactor로서의 응용성은 제한적이었다. 포항공대 화학공학과 김동표 교수님 그룹에서는 ruthenium 촉매를 활용하여 peptide의 covalent self-assembly를 통해 균일한 크기(~200 nm)를 갖는 nanogel을 합성하는 연구 결과를 발표했다. 활용된 peptide는 tyrosine에 기반을 두었기 때문에, AuCl<sub>3</sub>를 환원시킬 수 있다는 점을 활용하여 nanogel 내부에 균일한 금나노 입자를 분산시킬 수 있었다. 이렇게 형성된 Au/peptide hybrid nanogel은 p-nitrophenol을 p-aminophenol로 환원시킬 수 있었고, 유기 용매에 대해서도 nanogel의 크기 및 구조체가 유지된다는 점에서 nanoreactor로서의 응용성이 높다고 할 수 있다. 뿐만 아니라, 형성된 nanogel은 자체적으로 tyrosine-tyrosine 결합으로부터 오는 blue fluorescence를 가지기 때문에, nanoreactor의 형광 표지화가 용이하다는 장점도 있다. 최근 활발하게 진행되고 있는 tyrosine 및 catechol과의 연관성을 이용한다면, 다양한 물성과 반응성을 지닌 nanoreactor가 개발될 것으로 전망된다. **[부산대 흥대화 회원]**

Ji Hyeon Hwang et al. “Proton Transfer Hydrogels: Versatility and Applications”, *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 6700. DOI: 10.1021/jacs.8b03514.



Hydrogel을 형성하는 방법은 다양하지만, 특정한 성질과 기능을 구현하기 위한 사전 작업으로 복잡한과정의 monomer 합성 과정이 요구되는 경우가 있어, 재현성과 응용성에 제약이 있었다. 고려대학교 화공생명공학과 Anzar Khan 교수님 그룹에서는 상업적으로 용이한 epoxide와 thiol monomer를 활용하여 proton transfer polymerization을 통해 hydrogel을 비교적 간단한 방법으로 형성할 수 있는 연구 결과를 발표하였다. 논문의 핵심은 alkoxide와 thiolate의 basicity와

nucleophilicity의 차이를 활용한 점이다. pKa의 관점에서는 alkoxide가 thiolate보다 proton에 대한 basicity가 높지만, epoxide를 ring-opening 하기 위한 nucleophilicity 측면에서는 thiolate가 alkoxide보다 우세하다. Proton transfer polymerization을 진행시키기 위해서는 초기에 thiol을 thiolate로 변환시킬 수 있는 base가 필요한데, 본 논문에서는 photodecarboxylation을 통해 base를 도입한 예를 보여주고 있으며, 이는 결국 원하는 시점에 외부 자극(uv 254 nm)을 통해서 hydrogel을 형성할 수 있는 장점이 있다. 구체적인 예로, 기존의 photolithography 기술과 결합할 경우, 특정한 micro/nano pattern을 갖는 hydrogel을 형성할 수 있으며, 더 나아가 세포/hydrogel 간의 바이오 인터페이스 연구에 활용될 전망이다. **[부산대 흥대화 회원]**

# 시약은

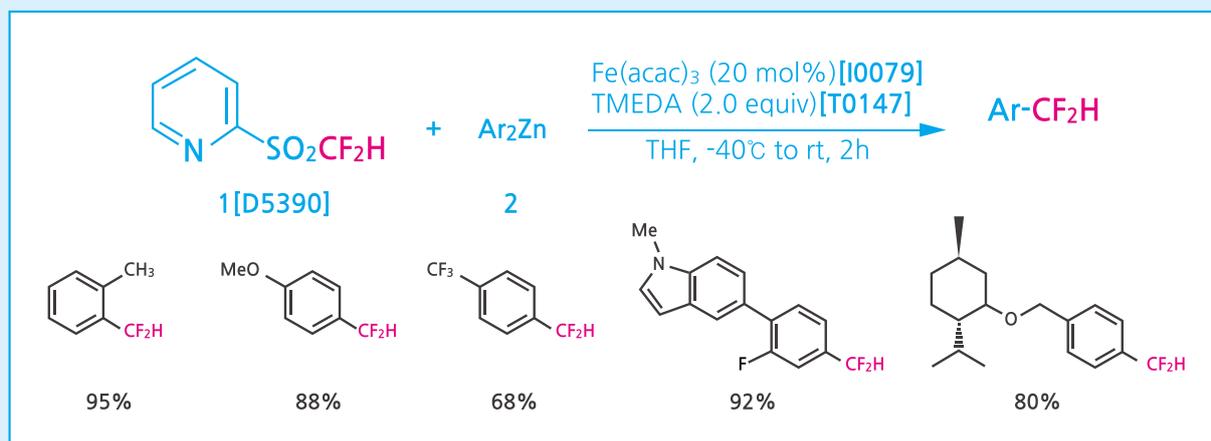
# TCI와 함께하세요



## [Product Highlight]

## 2-PySO<sub>2</sub>CF<sub>2</sub>H : Bench-stable Difluoromethylating Agent for Catalytic Difluoromethylation

J|A|C|S  
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY



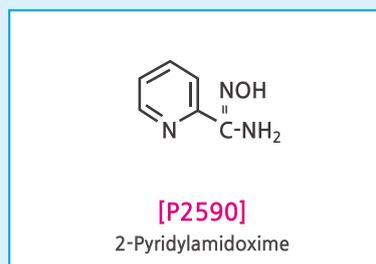
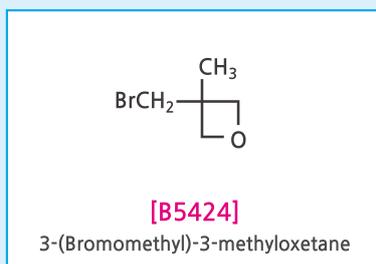
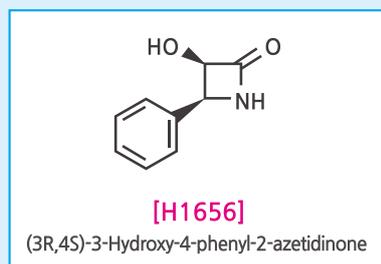
**Difluoromethyl 2-pyridyl sulfone (1)** 은 pyridyl과 difluoromethylsulfonyl group으로 이루어지며, 금속 촉매와 함께 사용되는 경우 difluoromethylating reagent로서 수행됩니다.

예를 들어, Hu *et al.* 에서 **1** 은 tris(2,4-pentanedionato)iron(III) 과 tetramethylenediamine (TMEDA) 존재하에 aryl zinc reagent (**2**) 와 반응하여 높은 수율의 difluoromethylated aryl이 합성된다고 보고되었습니다.

이 반응은 phenyl group 및 methoxy-, trifluoromethyl-, 치환된 heteroaryl aryl group과 같은 다양한 aryl group이 치환된 zinc 화합물에 적용될 수 있으며, 이러한 방식으로 **1** 은 difluoromethyl group을 aryl group에 도입시키는 difluoromethylating reagent로서 직접 사용될 것으로 기대됩니다.

W. Miao, Y. Zhao, C. Ni, B. Gao, W. Zhang, J. Hu, *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 880.

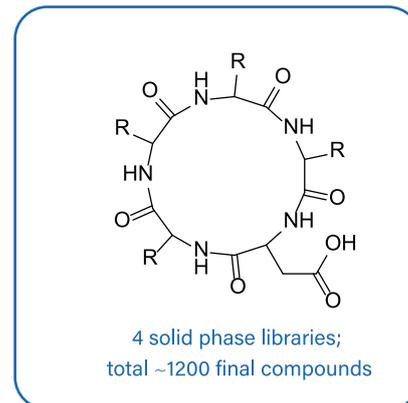
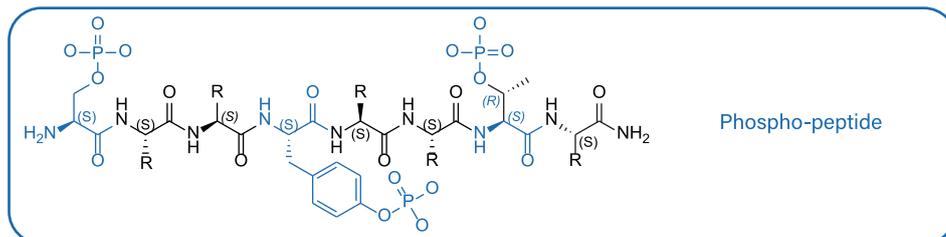
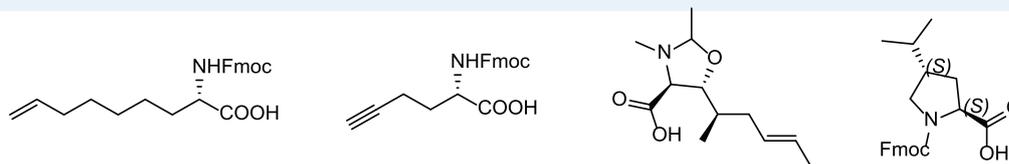
## [New Product]



# WuXi LabNetwork Customized Synthesis

## Special Amino Acid and Peptide

WuXi's strength in organic synthesis enables us to prepare various unnatural amino acids in-house.



## Fluorine Chemistry

- Capability to use  $F_2$ ,  $SF_4$ , HF and  $CF_2Br_2$  gas
- Matrix screen the reactions of different substrates with F gas
- Monitor new fluorination methodologies and New fluorination reagents



## Isotope Labelling Chemistry

- Strong experience for non radioactive isotopic labeling service which include D,  $^{13}C$ ,  $^{15}N$ ; Finished 100+ projects in the past three years
- Experience to determinate the isotope content by HRMS
- Offering radio-active  $^{14}C$ -isotopic labeling service in Shanghai

Deuterium Source:  $D_2$

