


# 유기화학분과 소식지

 대한화학회 유기화학분과회

 [Http://kcsorganic.org/](http://kcsorganic.org/)

## 2021년도 유기화학분과회 운영진 송년 인사

### 대한화학회 유기화학분과회 회원 여러분들께

유기분과 회원 여러분 안녕하십니까? 작년처럼 올해도 코로나로 인해 예전같은 학회 활동을 할 수 없게되어 아쉬웠습니다. 그나마, 수원 봄학회와 부산 가을학회에서 제한된 상태에서나마 학술발표회를 가지면서 소수의 회원님들을 뵙게 된 것이 다행이었습니다. 6월 28-29일 부산 송도에서 유기분과회 하계워크숍을 약 90여분의 회원님들과 함께 가질 수 있었던 것은 지금 생각하면 행운이었으며 또한 큰 즐거움으로 기억에 남게 되었습니다. 올해 마지막 분과 행사인 제247회 유기화학 분과세미나를 급작스럽게 비대면으로 가지게 되어 다시 아쉬움이 컸습니다.

하지만, 이처럼 많은 어려운 어려움과 걱정스러운 상황속에서도 많은 분과 회원님들의 적극적인 참여와 격려가 늘 있어서 모든 분들께 진심으로 감사드립니다. 그리고, 운영진들이 보여주신 헌신과 정성에도 깊은 감사와 함께 참 좋은 분들을 만나는 행운을 가졌구나 하는 느낌입니다. 올해는 여러 활동 가운데 특히 대한화학회지인 BKCS (Bulletin of the Korean Chemical Society)의 홍보와 진흥을 위해 노력했습니다. Citation을 보다 쉽게 하기 위해 최근 2년내에 발간된 유기화학 관련 논문들의 색인을 만들어 여러분께 몇 번 보내드렸습니다. 또한, 이 색인이 유기분과회 사이트의 한 섹션으로 제시되어 있으니 향후 여러분들께서 인용하시는데 큰 도움이 되리라 생각합니다. 이를 작업해 주신 운영진 여러분들께 다시 한번 감사를 드립니다.

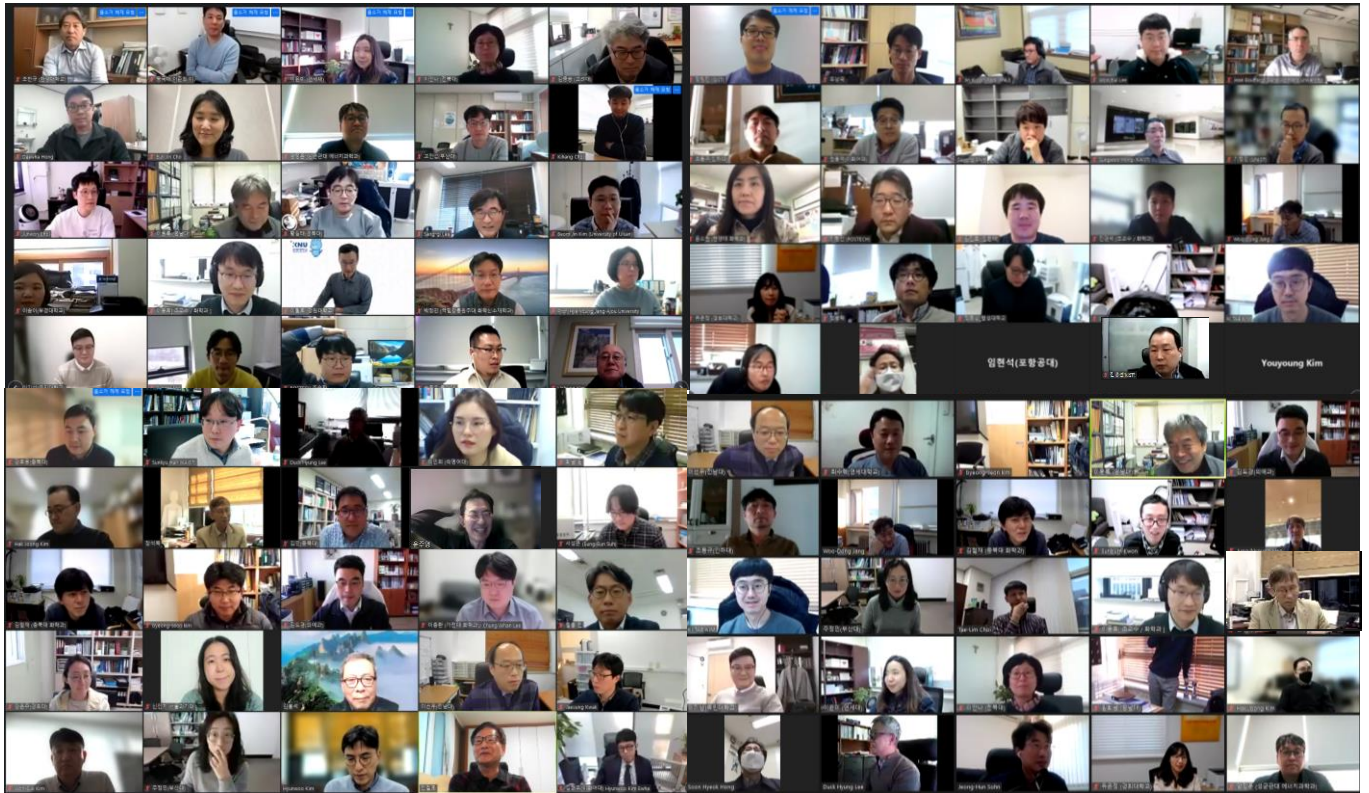
이제 소의 해인 2021년 신축년이 저물어 갑니다. 회원분들 덕분에 지난 한 해는 코로나로 어려운 상황 속에서도 나름 따뜻하고 보람찬 한 해가 된 듯 합니다. 내년 2022년 임인년에도 김종승 신임 회장님을 비롯한 유기화학 분과회 운영진들께 회원분들의 아낌없는 성원과 격려를 부탁드립니다.

새해에도 하시고자 하는 모든 일이 다 이루어지고, 건강하고 행복하시길 기원합니다.

2021년 유기화학분과회 운영진  
장석복, 이선우, 강은주, 천철홍, 주정민, 한순규, 곽재성, 이민희  
올림



## 제247회 유기화학 세미나



“제 247회 유기화학분과회 세미나” 는 코로나-19에 따른 정부의 사회적 거리두기 방침에 따라 2021년 12월 3일(목) 줌(zoom)을 이용한 온라인 회의를 통해서 개최되었습니다. 2021년도 대학화학회 유기분과회 장석복 회장의 인사말에 이어 이충환(가천대), 서성은(아주대), 강호웅(충북대), 이기성(국민대), 이용호(고려대) 신입 회원들의 강연과 제 11회 젊은 유기화학자상 수상자인 김도경(경희대), 조승환(POSTECH) 회원의 수상기념 강연이 있었습니다. 그리고 정용원(KAIST) 교수의 한국연구재단 “분야별 지원체계 고도화” 정책에 대한 설명과 경보제약 CTO(황재택)의 홍보발표도 함께 진행되었습니다. 비록 비대면으로 진행되었지만, 2021년 한해를 마무리하는 알찬 교류의 장이었고 유기화학 분과회 회원들 간의 우의와 결속을 다지는 즐거운 시간을 가졌습니다.

본 행사가 성공적으로 치러질 수 있도록 발표를 해주신 연사분들, 행사를 후원해주신 (주)세진씨아이, 협찬해주신 경보제약 관계자분들께 감사의 말씀을 전합니다.



## 제247회 유기화학 세미나

### ❖ 유기분과 회장 인사 말씀



회원분들께 인사 말씀 중이신 장석복 유기분과 회장님

### ❖ 제11회 젊은 유기화학자상 수상 강연

김도경 (경희대), 조승환 (POSTECH) 회원의 젊은 유기화학자상 수상을 축하드립니다!



김도경 (경희대)



조승환 (POSTECH)





# 제247회 유기화학 세미나

## ❖ Session I



좌장 이민희 (숙명여대)



이충환 (가천대)



서성은 (아주대)



강호웅 (충북대)



정용원 (KAIST)



카카오채널 구독방법을 소개하는  
곽재성 (KRICT) 운영위원

## ❖ Session II



좌장 천철홍 (고려대)



이기성 (국민대)



이용호 (고려대)



황재택 (경보제약 CTO)



줌 소그룹 모임을 갖고 답소 중인 회원들

## 유기화학분과 후원 및 협찬 업체 감사패 전달



KCS

### 감 사 패

세진씨아이(주)  
대표이사 강연웅

귀사는 2021년에도 대한화학회 유기화학  
분과회의 발전을 위하여 아낌없는 협조와  
지원을 해주셨습니다. 이에 본 유기화학  
분과회는 모든 회원들의 감사의 마음을  
담아 이 패를 드립니다.

2021년 12월 3일

사단  
법인 대한화학회 유기화학분과회  
회장 장 석 복



GOLD 99.99%



KCS

### 감 사 패

경보제약(주)  
대표이사 김태영

귀사는 2021년에도 대한화학회 유기화학  
분과회의 발전을 위하여 아낌없는 협조와  
지원을 해주셨습니다. 이에 본 유기화학  
분과회는 모든 회원들의 감사의 마음을  
담아 이 패를 드립니다.

2021년 12월 3일

사단  
법인 대한화학회 유기화학분과회  
회장 장 석 복



GOLD 99.99%

## 공지사항

### 2021년 유기화학분과회 행사 일정 완료

- 2월 4일 **1** 제40회 유기화학 심포지엄 및 정기총회  
장소: Zoom 온라인 미팅
- 4월 21-23일 **2** 대한화학회 제127회 학술발표회  
장소: 수원 컨벤션 센터
- 6월 28-29일 **3** 제21회 유기분과회 하계 워크샵  
장소: 페이필드바이메리어트 부산송도비치
- 10월 13-15일 **4** 대한화학회 제128회 학술발표회  
장소: 부산 BEXCO
- 12월 3일 **5** 제247회 유기화학 세미나  
장소: Zoom 온라인 미팅

### 뉴스레터 발행 안내

유기화학분과회 뉴스레터는 격월(홀수 달)로 발행되어 분과회원들에게 e-mail로 보내드리고 있습니다 (2021년 담당: 한순규(KAIST), 천철홍(고려대), 주정민(부산대), 이민희(숙명여대) 운영위원, [minheelee@sookmyung.ac.kr](mailto:minheelee@sookmyung.ac.kr)). 지난 1년 동안 부족했지만 많은 격려의 말씀과 도움주신 모든 회원들께 감사의 말씀을 전합니다. 내년 뉴스레터도 회원 여러분들의 많은 사랑과 관심을 부탁드립니다 (2022년 담당: 윤희재(고려대), 권선범(중앙대) 운영위원, [skwon@cau.ac.kr](mailto:skwon@cau.ac.kr)).

### 광고 및 후원

유기화학분과회 뉴스레터는 (주)세진씨아이 에서 지속적으로 광고 및 후원해 주셨습니다. 유기화학분과회 후원에 대해 감사의 말씀을 전합니다.



## 공지사항

### BKCS 인용 참여 회원 논문 접수

2021년 회원님들의 적극적인 동학불코캠페인 참여로 BKCS 인용지수가 작년 0.61에서 올해 0.97로 향상되었으며 내년에는 1.5 정도가 될 것으로 예상하고 있습니다. 올해 BKCS를 적극적으로 인용하신 회원님들께 유기화학분과회에서는 작은 선물을 준비하고 있습니다. 올해 출간하신 논문 중에서 BKCS를 인용한 논문의 Pdf 파일을 유기화학분과 총무부회장 이메일로 보내주시면 연말까지 정리하여 2022년 2월 유기화학분과 정기총회 때 작은 선물을 준비 하겠습니다.

많은 참여 부탁드립니다.

기한 : 12월 31일까지

제출서류: BKCS 인용한 논문 pdf 파일

보낼곳: 이선우 (전남대. [sunwoo@chonnam.ac.kr](mailto:sunwoo@chonnam.ac.kr))

### 홈페이지 회원 정보 수정

유기화학분과회는 홈페이지를 운영하고 있습니다(<http://kcsorganic.org/>).

신입 회원은 회원 가입하셔서 연락 정보를 입력해 주십시오. 이메일, 전화번호, 연구실 홈페이지 등의 개인정보 수정은 회원님께서 로그인 후 my page에서 직접 하실 수 있습니다.

(2021년 홈페이지 담당: 한국화학연구원 곽재성 운영위원, [jkwak@kriect.re.kr](mailto:jkwak@kriect.re.kr))

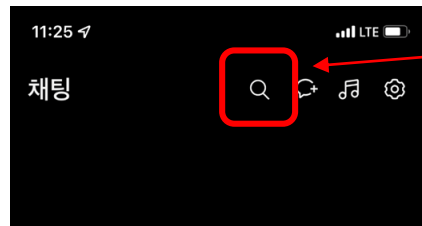
(2022년 홈페이지 담당: 경희대 김도경 운영위원, [dkim@khu.ac.kr](mailto:dkim@khu.ac.kr))

## 공지사항

# 유기화학 분과회 카카오톡 채널 개설 가입 안내

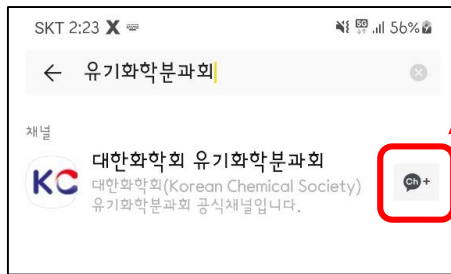
효율적인 소식 전달을 위하여 유기화학 분과회 카카오톡 채널을 개설하였습니다. 기존에 제공하던 메일링 서비스에 추가하여 카카오톡 채널을 통한 소식을 전달할 예정입니다. 아래 가입 방법을 참고하여 채널 가입을 하시기 바랍니다.

1. 사용하시는 스마트폰 또는 PC의 카카오톡에서 검색창에 “유기화학분과회” 입력 후 검색



“유기화학분과회” 입력

2. 왼쪽 그림과 같이 채널에 “대한화학회 유기화학분과회” 항목이 뜨면 오른쪽에 채널 추가 버튼을 클릭



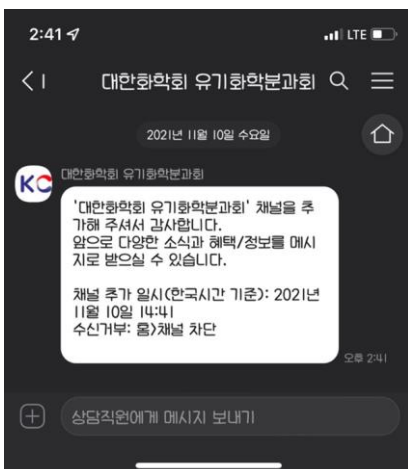
버튼 클릭

3. 팝업 안내창에서 “채널추가” 버튼 클릭

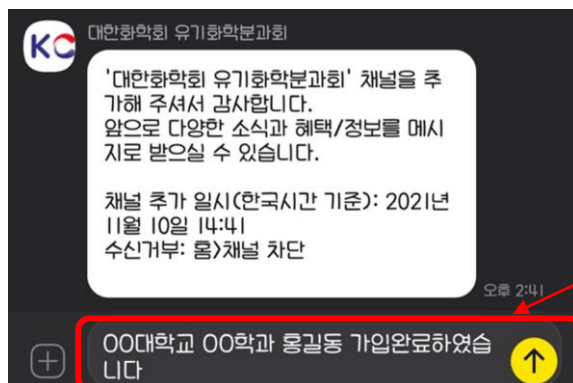


버튼 클릭

4. 유기화학분과회에서 채널 추가 안내 문자 발송



5. (중요) 소속 및 이름을 채팅창에 적어서 전송  
\*\*인증을 위한 필수 과정입니다\*\*



작성 후 전송

## 공지사항

### 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 출력하실 수 있습니다.

(결제 페이지 [http://new.kcsnet.or.kr/pay\\_select](http://new.kcsnet.or.kr/pay_select), 로그인 후 사용 가능)

#### 2. 현장결제

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

#### 3. 계좌이체

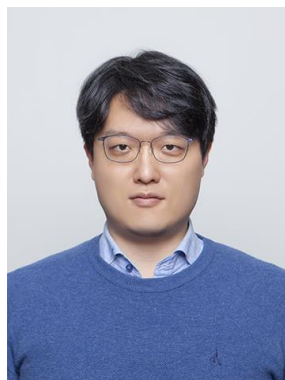
유기화학분과회 운영계좌로 이체도 가능합니다 (우체국, 503656-02-159286, 예금주:이선우). 이체 시 보내신 분의 성함 혹은 핸드폰 번호를 반드시 남겨주시고, 김은경 실장님께 이메일 ([jesus6294@hanmail.net](mailto:jesus6294@hanmail.net))로, 1) 성함, 2) 소속, 3) 이메일, 4) 핸드폰번호를 보내주시기 바랍니다. 증빙이 필요하신 경우, 유기화학분과회 회장 명의의 간이 영수증이 발행됩니다.

### 납부자 명단 (2021년 12월 13일 기준, 177명 납부)

Jean Bouffard	강경태	강동진	강성민	강은주	강택	강호웅	고민섭	고혜민	공영대
곽재성	구상호	권민상	권선범	권용석	권용억	권용훈	권태혁	금교창	기정민
김기태	김도경	김민	김범진	김병문	김병선	김병수	김상희	김성희	김성곤
김성국	김연수	김영미	김용주	김원석	김윤경	김은하	김인수	김재녕	김재현
김정곤	김종훈	김주현	김지민	김진호	김철재	김태정	김필호	김학중	김현우 (KAIST)
김현우 (이화여대)	김환명	김훈영	김희권	류도현	문봉진	민선준	박보영	박성준	박승범
박정민	박정수	박종민	박종운	박지훈	박진균	박찬필	박철민(UNIST)	방은경	배한용
백무현	서성용	서성은	서지원	손정훈	손종우	송창식	송충의	신광민	신승훈
신영희	신인재	신인지	심재호	심태보	안덕근	안양수	양시경	양정운	오경수
오종훈	우상국	유은정	유자형	윤소원	윤재숙	윤정인	윤주영	윤창수	윤효재
이강문	이광호	이기성	이기연	이덕형	이동환	이민희	이상기	이선우	이상기
이성호	이송이	이안나	이안수	이용록	이용호	이원철	이윤미 (광운대)	이윤미 (연세대)	이은성
이은지	이인환	이재인	이정규	이정태	이준석	이준희	이충환	이필호	이혁
이현수	이효준	이희봉	이희윤	임상민	임지우	임창수	임현석	임희남	장두욱
장석복	장영태	장우동	장혜영	전병선	전철호	정규성	정병혁	정시원	정원진
조동규	조승환	조우경	조은진	조창우	조천규	주정민	지형민	천철홍	최기항
최성욱	최준원	최태림	추현아	하현준	한서정	한순규	한지훈	허정녕	홍대화
홍석원	홍성유	홍순혁	홍승우	홍종인	황길태	황승준	무등산 갈매기		



## 신입회원 소개



### 이충환 (Chung Whan Lee)

가천대학교 조교수

Email: clee@gachon.ac.kr

2021.3-현재: 가천대학교 바이오테크놀로지대학 화학과

2015.09-2021.02: LG화학, 책임연구원

2010.09-2015.06: Caltech, Chemistry, Ph.D. (지도교수: Brian M. Stoltz)

2009.09-2010.08: 서울대학교 기초과학연구원, 연구원

2007.09-2009.08: 서울대학교 화학부, M.S. (지도교수: 이은)

2004.03-2007.08: 서울대학교 화학부 졸업

### 대표 논문

- A. C. Wright<sup>†</sup>, C. W. Lee<sup>†</sup>, B. M. Stoltz\* Progress toward the Enantioselective Synthesis of Curcusones A–D via a Divinylcyclopropane Rearrangement Strategy. *Org Lett.* **2019**, *21*, 9658–9662.
- C. W. Lee<sup>†</sup>, B. L. H. Taylor<sup>†</sup>, G. P. Petrova, A. Patel, K. Morokuma, K. N. Houk\*, B. M. Stoltz\* An Unexpected Ireland–Claisen Rearrangement Cascade During the Synthesis of the Tricyclic Core of Curcusone C: Mechanistic Elucidation by Trial-and-Error and Automatic Artificial Force-Induced Reaction (AFIR) Computations. *J. Am. Chem. Soc.* **2019**, *141*, 6995–7004.
- C. W. Lee, S.-J. Han, S. C. Virgil, B. M. Stoltz\* Stereochemical evaluation of bis(phosphine) copper catalysts for the asymmetric alkylation of 3-bromooxindoles with  $\alpha$ -arylated malonate esters. *Tetrahedron* **2015**, *71*, 3666–3670.



### 강호웅 (Houg Kang)

충북대학교 조교수

Email: hkang@chungbuk.ac.kr

2021.3 ~ 현재 충북대학교 화학교육과

2018 ~ 2021 Purdue University 박사후 연구원 (지도교수: Christopher Uyeda)

2012 ~ 2018 University of Pennsylvania Ph.D. (지도교수: Marisa C. Kozlowski)

2010 ~ 2012 한양대학교 자연과학연구소/LumiNano 연구원

2008 ~ 2010 한양대학교 화학과 M.S. (지도교수: 조천규)

2001 ~ 2008 한양대학교 화학과 B.S.

### 대표 논문

- Kang, H.; Uyeda, C. Nickel-Catalyzed Vinylidene Insertions into O–H Bonds. *ACS Catal.* **2021**, *11*, 193–198.
- Kang, H.; Jemison, A. L.; Nigro, E.; Kozlowski, M. C. Oxidative Coupling of 3-Oxindoles with Indoles and Arenes. *ChemSusChem* **2019**, *12*, 3144–3151.
- Kang, H.; Herling, M. R.; Niederer, K. A.; Lee, Y. E.; Reddy, P. V. G.; Dey, S.; Allen, S. E.; Sung, P.; Hewitt, K.; Torruellas, C.; Kim, G. J.; Kozlowski, M. C. Enantioselective Vanadium-Catalyzed Oxidative Coupling: Development and Mechanistic Insights. *J. Org. Chem.* **2018**, *83*, 14362–14384.
- Kang, H.; Torruellas, C.; Liu, J.; Kozlowski, M. C. Total Synthesis of Chaetoglobulin A via Catalytic, Atroposelective Oxidative Phenol Coupling. *Org. Lett.* **2018**, *20*, 5554–5558.
- Kang, H.; Lee, Y. E.; Reddy, P. V. G.; Dey, S.; Allen, S. E.; Niederer, K. A.; Sung, P.; Hewitt, K.; Torruellas, C.; Herling, M. R.; Kozlowski, M. C. Asymmetric Oxidative Coupling of Phenols and Hydroxycarbazoles. *Org. Lett.* **2017**, *19*, 5505–5508.

## 신입회원 소개



### 서성은 (Sung-Eun Suh)

아주대학교 조교수

Email: [sesuh@ajou.ac.kr](mailto:sesuh@ajou.ac.kr)

2021.3-현재: 아주대학교 자연과학대학 화학과

2017.09-2021.02: University of Wisconsin-Madison, PostDoc

(지도교수: Shannon S. Stahl)

2012.09-2017.08: University of Pennsylvania, Ph.D. Organic Chemistry

(지도교수: David M. Chenoweth)

2009.03-2011.08: 한양대학교, M.S. Organic Chemistry (지도교수: 조천규)

2003.02-2007.02: 한양대학교, B.S. Chemistry (지도교수: 조천규)

## 대표 논문

- [S.-E. Suh](#), J. V. Jun, E. Hernandez, M. N. Tran, J. N. Betley, D. M. Chenoweth\* A Rapid Synthesis of Nuclear Staining Small Fluorescent Molecules for Brain Imaging. *Cell Rep. Phys. Sci.* **2020**, *1*, 100227.
- [S.-E. Suh](#), S.-J. Chen, M. Mandal, I. A. Guzei, C. J. Cramer, S. S. Stahl\* Site-Selective Copper-Catalyzed Azidation of Benzylic C-H Bonds. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 11388-11393.
- [S.-E. Suh](#), S. Chen, K. N. Houk, D. M. Chenoweth\* The Mechanism of the Triple Aryne-Tetrazine Reaction Cascade: Theory and Experiment. *Chem. Sci.* **2018**, *9*, 7688-7693.
- I. Yoon,† [S.-E. Suh](#),† S. A. Barros, D. M. Chenoweth\* Synthesis of 9-Substituted Triptycene Building Blocks for Solid-Phase Diversification and Nucleic Acid Junction Targeting. *Org. Lett.* **2016**, *18*, 1096-1099.



### 김재현 (Jae Hyun Kim)

강원대학교 조교수

Email: [jh.kim@kangwon.ac.kr](mailto:jh.kim@kangwon.ac.kr)

2020.9-현재: 강원대학교 약학대학 약학과

2019.10-2020.08: 서울대학교 약학대학, postdoc (지도교수: 김상희)

2018.09-2019.08: University of Florida, postdoc (지도교수: Daniel Seidel)

2017.03-2018.08: 서울대학교 약학대학, postdoc (지도교수: 김상희)

2010.03-2017.02: 서울대학교 약학대학, M.S., Ph.D. (지도교수: 김상희)

2006.03-2010.02: 서울대학교 약학대학, B.S.

## 대표 논문

- [J. H. Kim](#),† H. Jeon,† C. Park, S. Park, S. Kim\* Collective Asymmetric Total Synthesis of C-11 Oxygenated Cephalotaxus Alkaloids. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 12060-12065.
- A. Paul,† [J. H. Kim](#),† S. D. Daniel, D. Seidel\* Diversification of Unprotected Slicyclic Smines via C-H bond Functionalization: Decarboxylative Alkylation of Transient Imines. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 1625-1628.
- [J. H. Kim](#), I. Kim, Y. Song, M. J. Kim, S. Kim\* Asymmetric Total Synthesis of (+)-Neooxazolomycin Using a Chirality Transfer Strategy. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 11018-11022.
- [J. H. Kim](#), S. Lee, S. Kim\* Biomimetic Total Synthesis of (-)-Penibruquieramine A Using Memory of Chirality and Dynamic Kinetic Resolution. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2015**, *54*, 10875-10878.

## 신입회원 소개



### 이기성 (Giseong Lee)

국민대학교 조교수

Email: [gsrecall@kookmin.ac.kr](mailto:gsrecall@kookmin.ac.kr)

2021.3-현재: 국민대학교 교양학부

2020.09-2021.02: 한림대학교 화학과 응용화학연구소, Post. Doc.

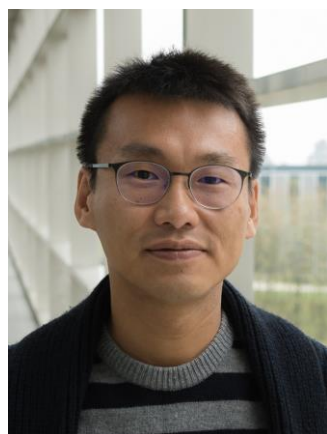
2012.03-2020.08: 고려대학교 화학과, Ph.D. (지도교수: 한호규)

2009.11-2011.05: (주) ISCHEM, 주임

2001.03-2010.08: 건국대학교 글로벌캠퍼스 응용화학과 졸업

### 대표 논문

- J. H. Song<sup>+</sup>, G. Lee<sup>+</sup>, J. H. Yoon, J. Jang, D. Choi, H. Yun, K. Kwon, H. Kim, C. S. Hong, Y. Kim, H. Han,<sup>\*</sup> K. S. Lim,<sup>\*</sup> and W. R. Lee<sup>\*</sup> Conversion from Heterometallic to Homometallic Metal–Organic Frameworks. *Chem. Eur. J.* **2020**, *26*, 11767–11775
- G. Lee, J. H. Yoon, K. Kwon, H. Han,<sup>\*</sup> J. H. Song,<sup>\*</sup> K. S. Lim,<sup>\*</sup> W. R. Lee<sup>\*</sup> Dimensional selective syntheses of metal–organic frameworks using mixed organic ligands. *Inorganica Chimica Acta* **2020**, *513*, 119739
- J. Kubel, G. Lee, S. A. Ooi, S. Westenhoff, H. Han, M. Cho and M. Maj<sup>\*</sup> Ultrafast Chemical Exchange Dynamics of Hydrogen Bonds Observed via Isonitrile Infrared Sensors: Implications for Biomolecular Studies. *J. Phys. Chem. Lett.* **2019**, *10*, 7878–7883
- D. Kossowska,<sup>†</sup> G. Lee<sup>†</sup> H. Han,<sup>\*</sup> K Kwak<sup>\*</sup> and M. Cho<sup>\*</sup> Simultaneous enhancement of transition dipole strength and vibrational lifetime of an alkyne IR probe via  $\pi$ -d backbonding and vibrational decoupling. *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2019**, *21*, 24919–24925
- G. Lee,<sup>||</sup> D. Kossowska,<sup>||</sup> J. Lim, S. Kim, H. Han,<sup>\*</sup> K. Kwak<sup>\*</sup> and M. Cho<sup>\*</sup> Cyanamide as an Infrared Reporter: Comparison of Vibrational Properties between Nitriles Bonded to N and C Atoms. *J. Phys. Chem. B* **2018**, *122*, 4035–4044



### 이용호 (Yong Ho Lee)

고려대학교 조교수

Email: [yholee@korea.ac.kr](mailto:yholee@korea.ac.kr)

2021.09 – 현재: 고려대학교, 화학과

2021.04 – 2021.07: ETH Zürich, 화학과, 박사후연구원 (지도교수: Peter Chen)

2018.07 – 2021.03: ETH Zürich, 화학과, 박사 (지도교수: Bill Morandi)

2015.08 – 2018.06: Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, 화학과, 박사중퇴  
(지도교수: Bill Morandi)

2005.01 – 2015.07: LG Chem, 석유화학연구소, 연구원

2003.02 – 2005.02: 고려대학교, 화학과, 석사 (지도교수: 이상원)

1999.03 – 2003.02: 고려대학교, 화학과, 학사

### 대표 논문

- Lee, Y. H.; Denton, E. H.; Morandi, B. Palladium-catalysed carboformylation of alkynes using acid chlorides as a dual carbon monoxide and carbon source. *Nat. Chem.* **2021**, *13*, 123–130.
- Lee, Y. H.; Denton, E. H.; Morandi, B. Modular cyclopentenone synthesis through the catalytic molecular shuffling of unsaturated acid chlorides and alkynes. *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, *142*, 20948–20955.
- Lee, Y. H.; Morandi, B. Palladium-catalyzed intermolecular aryliodination of internal alkynes. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2019**, *58*, 6444–6448.
- Lee, Y. H.; Morandi, B. Transition metal-mediated metathesis between P–C and M–C bonds: beyond a side reaction. *Coord. Chem. Rev.* **2019**, *386*, 96–118.
- Lee, Y. H.; Morandi, B. Metathesis-active ligands enable a catalytic functional group metathesis between aroyl chlorides and aryl iodides. *Nat. Chem.* **2018**, *10*, 1016–1022.



## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### 연성정밀화학(주) R&D센터



#### 신현익

전무/연구소장

Email: hishin@yonsungchem.co.kr

Tel: 031-8002-3350

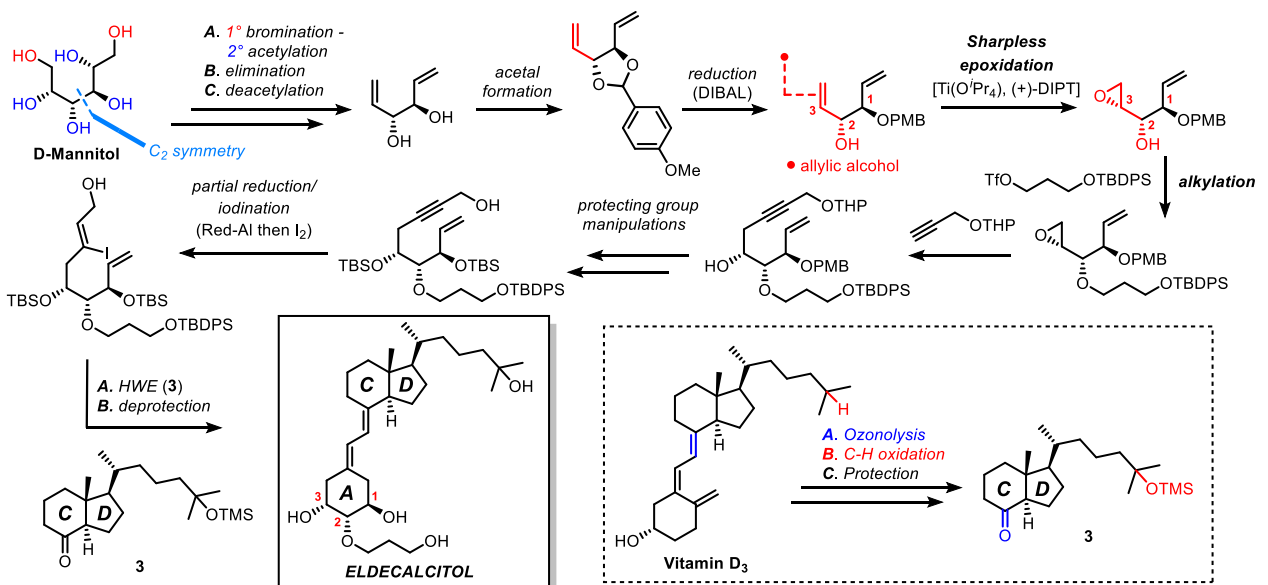
홈페이지: <http://www.yonsungchem.co.kr/>

1. Shin, H.; Lee, H.; Lee, K. J.; Lee, K. Y.; Oh, C. Method for preparing treprostinil and intermediate therefor. US10800737B2, October 13, 2020.
2. Shin, H.; Lee, K. Y.; Oh, C. Method for preparing 3-((2*S*, 5*S*)-4-methylene-5-(3-oxopropyl)tetrahydrofuran-2-yl) propanol derivative, and intermediate therefor. US10538539B2, January 21, 2020.
3. Shin, H. et al. Synthesis of the C1-C13 fragment of eribulin mesylate. *Tetrahedron*. 2019, 75, 4570.

연성정밀화학(주)는 연구를 회사 경영의 근간으로 프로스타글란딘 및 고부가가치의 원료의약품을 제조하는 업체로 한국 식약처를 포함하여 US FDA, 일본 (PMDA), 유럽 식약당국 (EMA)으로부터 GMP (우수 의약품제조 및 품질관리기준적격업체) 인증을 획득한 바 있다.

#### Large-Scale Synthesis of Eldecalcitol. Hyunik Shin et al. *Org. Process Res. Dev.* 2021, ASAP.

2020년 12월, 골다공증 치료제로 사용되는 엘더칼시톨 (1, eldecalcitol) 20 g의 합성과 X-ray 단결정 구조를 *Org. Process Res. Dev.*에 온라인 게재하였다. 엘더칼시톨의 세코스테로이드 골격은 D-만니톨에서 합성한 A환 중간체 (2)와 비타민 D<sub>3</sub>에서 합성한 C/D환 중간체 (3)에서 유래한다. D-만니톨에서 알려진 반응으로 합성한 C<sub>2</sub> 대칭 다이올을 기질으로 하여 PMB 아세탈을 형성시키고 비대칭화 하여 PMB 알릴알콜을 합성하였다. 공정 프로세스로의 적용을 고려하여 상온 조건에서 Sharpless 에폭시화 반응을 시도하여 높은 선택성 (97.9 : 2.1)과 수율로 원하는 C-3 입체화학을 가지는 에폭사이드를 합성 하였다. C-2 알코올의 알킬화 반응으로 에테르를 합성하고 삼중결합을 도입한 다음, 알코올의 보호 및 탈보호를 수행하였다. 알카인을 부분 환원시키고 아이오딘을 도입하여 분자내 Heck 반응으로 6원환 골격을 구축하고 포스핀 옥사이드를 도입하여 2를 합성하였다. 비타민 D<sub>3</sub>의 오존화 반응과 C-25 하이드록실화를 통하여 3을 합성하고, 2와 3의 Horner-Wittig 반응 및 알코올 탈보호화를 거쳐 높은 수율로 엘더칼시톨의 합성을 완료하였다.



## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### 경상대학교 김성국 교수 연구실 - Molecular Recognition Laboratory

#### 김성국 (Sung Kuk Kim)

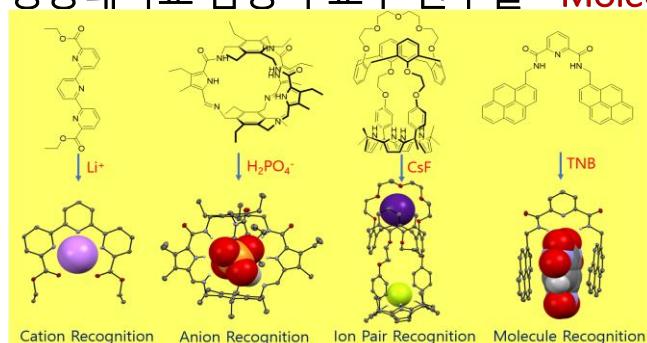
경상대학교 화학과 부교수

Email: [sungkukkim@gnu.ac.kr](mailto:sungkukkim@gnu.ac.kr)

Tel: 055-772-1484

홈페이지:

<https://recognition51.wixsite.com/supramolecular>



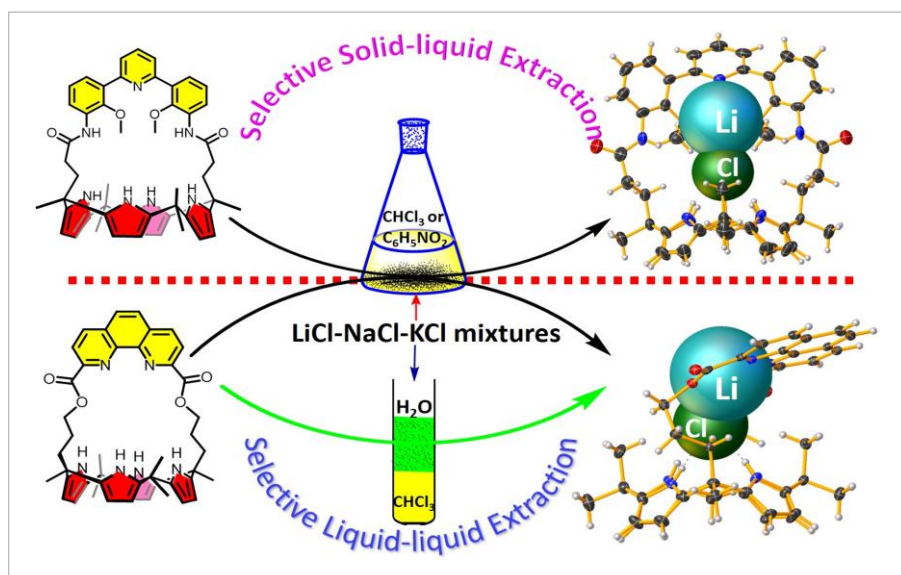
#### 대표연구업적

1. Heo, N. J.; Yang, J. H.; Lynch, V. M.; Ko, B. J.; Sessler, J. L.; Kim, S. K. 'Capture and displacement-based release of the bicarbonate anion by calix[4]pyrroles with small rigid straps' *Chem. Sci.* **2020**, *11*, 8288..
2. He, Q.; Vargas-Zúñiga, G. I.; Kim, S. H.; Kim, S. K.; Sessler, J. L. 'Macrocycles as Ion Pair Receptors' *Chem. Rev.* **2019**, *119*, 9753.
3. Han, H. J.; Oh, J. H.; Sessler, J. L.; Kim, S. K. 'Small triiminopyrrolic molecular cage with high affinity and selectivity for fluoride' *Chem. Comm.* **2019**, *55*, 10876.
4. Oh, J. H.; Kim, J. H.; Kim, D. S.; Han, H. J.; Lynch, V. M.; Sessler, J. L.; Kim, S. K. 'Synthesis and Anion Recognition Features of a Molecular Cage Containing Both Hydrogen Bond Donors and Acceptors' *Org. Lett.* **2019**, *21*, 4336.

본 연구실에서는 분자-이온 또는 분자-분자간의 비공유결합을 통한 상호작용에 초점을 맞춘 초분자 화학(supramolecular chemistry)에 대한 연구를 진행하고 있습니다. 특히 이온은 생물학적 작용 뿐 아니라 환경, 에너지와 밀접한 관련이 있습니다. 따라서 음이온이나 양이온수용체에 대한 연구는 활발히 진행되어 온 반면 여전히 이온선택성과 친화도에서 문제점을 가지고 있습니다. 본 연구실에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 음이온과 양이온을 동시에 결합할 수 있는 이온쌍수용체를 개발하고 이를 이용하여 특정이온의 선택적인 분리 및 운반, 또는 검출할 수 있는 새로운 방법을 개발하고 있습니다.

### Selective Solid-liquid Extraction and Liquid-liquid Extraction of Lithium Chloride using Strapped Calix[4]pyrroles Qing He et al. *Angew. Chem. Int. Ed.* 2018, *57*, 11924.

최근 전기자동차와 개인용 휴대기기의 발달로 인해 배터리의 주원료인 리튬의 수요가 급격하게 증가하고 있다. 하지만 채굴가능한 리튬의 양은 상당히 부족이며 주로 남미, 호주, 중국 등에 제한적으로 분포되어 있다. 따라서 향후 수년내에 리튬이온의 공급이 부족하리라 예상된다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 방법중의 하나는 리튬이온 배터리를 재활용 하는 것이다. 현재 리튬이온 배터리의 재활용율은 3%에 지나지 않으며 특히 리튬이온의 재활용율은 1% 미만이다. 따라서 리튬이온을 재활용 할 수 있는 기술의 개발이 많은 관심을 끌고 있다. 하지만



리튬이온은 작은 크기와 친수성 때문에 선택적으로 분리하는데 많은 어려움이 있다. 이 논문은 음이온과 양이온을 동시에 결합할 수 있는 새로운 이온쌍수용체를 합성하고, 이를 이용하여 고체상태나 수용액상에 녹아있는 리튬염을 선택적으로 추출할 수 있는 방법에 대한 내용을 포함 한다. 이 경우 리튬 양이온 결합을 위해 phenanthroline과 pyridine diphenoxy기가 사용 되었고 음이온 결합을 위해 칼릭스[4]피롤이 사용 되었다. <sup>1</sup>H NMR, X-선 회절, ICP-MS 분석법을 통해 합성된 이온쌍수용체가 리튬염을 선택적이고 강하게 결합할 수 있을 뿐 아니라 고체 혼합물이나 수용액상에서 리튬이온을 추출할 수 있다는 사실을 증명 하였다.

## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### 연세대학교 이윤미 교수 연구실

## Laboratory of Catalysis and Stereoselective Chemical Synthesis



### 이윤미 (Sarah Yunmi Lee)

연세대학교 화학과 조교수

Email: sarahyunmi@yonsei.ac.kr

Tel: 02-2123-2635

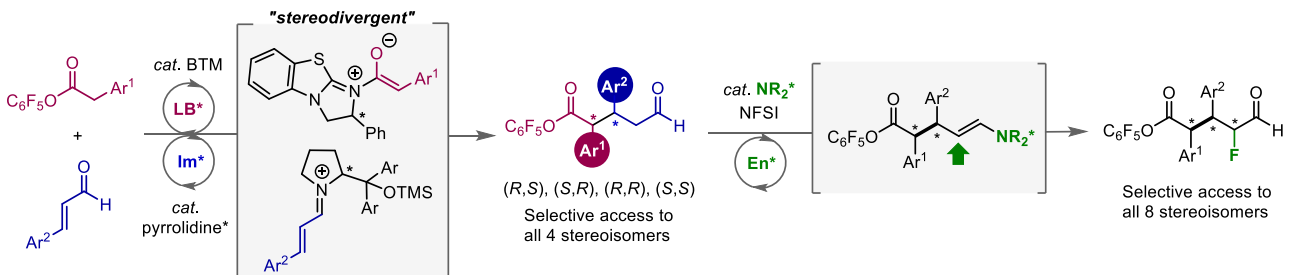
홈페이지: <https://www.syleelab.com/>

1. Kim, B.; Kim, Y.; Lee, S. Y.\* 'Stereodivergent Carbon–Carbon Bond Formation between Iminium and Enolate Intermediates by Synergistic Organocatalysis' *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, Articles ASAP.
2. Han, J.; Kim, J.; Lee, J.; Kim, Y.; Lee, S. Y.\* 'Boron Lewis Acid-Catalyzed Hydrophosphinylation of N-Heteroaryl-Substituted Alkenes with Secondary Phosphine Oxides' *J. Org. Chem.* **2020**, *85*, 15476.
3. Lee, S.; Choi, J.; Kook, S.; Lee, S. Y.\* 'Lewis Acid-Catalyzed Double Addition of Indoles to Ketones: Synthesis of Bis(indolyl)methanes with All-Carbon Quaternary Centers' *Org. Biomol. Chem.* **2020**, *18*, 9060.

저희 연구실에서는 우수한 반응성과 선택성을 지닌 촉매플랫폼의 디자인 그리고 이를 활용한 촉매유기반응의 개발 및 반응 메커니즘 연구를 수행하고 있습니다. 구체적으로는 주축 원소로 이루어진 루이스 산과 루이스 염기의 촉매로서의 가능성을 탐색하여, 화학 결합의 분해 및 생성에 응용하고 있습니다.

### Stereodivergent Carbon–Carbon Bond Formation between Iminium and Enolate Intermediates by Synergistic Organocatalysis

Sarah Yunmi Lee *et al.* *J. Am. Chem. Soc.* **2020**, Articles ASAP. DOI: 10.1021/jacs.0c11077



2013년 Carreira에 의하여 처음 보고된 2개의 키랄성 촉매를 활용한 이중 촉매 입체방사성(stereodivergent) 반응은 촉매의 입체이성질체 조합을 변환함으로써 2개의 입체중심을 지닌 생성물의 가능한 모든 입체이성질체에 선택적으로 접근 가능하기에 주목받았습니다. 비대칭 촉매반응 분야의 주요 진보를 이끄는 매우 유용한 반응이지만, 현재까지 보고된 입체방사성 시스템은 모두 Ir, Pd, Rh과 같은 전이금속 pi-알릴 중간체를 지나는 반응으로, 접근 가능한 생성물의 구조는 매우 제한적입니다. 본 논문은 2 개의 키랄성 유기촉매를 활용한 아릴 아세트산 에스테르와 알파,베타-불포화 알데히드 사이의 입체방사성 마이클 반응을 보고합니다. 구체적으로는 반응 내에서 키랄성 2차 아민 촉매와 알데히드간의 반응으로 형성된 키랄성 이미늄 친전자체, 그리고 키랄성 루이스 염기 촉매와 아세트산 에스테르간의 반응으로 형성된 키랄성 엔올레이트 친핵체 사이의 탄소-탄소 결합 생성반응을 다룹니다. 반응 결과로 2개의 입체중심을 지닌 1,5-알데히드 에스테르가 형성됩니다. 대부분 >99% ee 그리고 높은 부분입체선택성으로 반응이 진행되어, 촉매 입체이성질체 조합의 변환만으로 가능한 4개의 모든 입체이성질체를 선택적으로 합성할 수 있습니다. 반응 생성물은 유용한 기능기를 지니고 있어 연속적인 추가 반응으로 입체선택성을 지닌 다양한 유기물질로 변환이 용이합니다. 특히, 추가적인 엔아민 비대칭 반응을 통하여 3번째 입체중심의 도입이 가능하며, 3개의 연속적인 입체중심을 지닌 화합물의 가능한 8개의 모든 입체이성질체에 촉매의 조절을 통하여 접근 가능함을 보였습니다. 본 반응은 키랄성 유기촉매플랫폼을 통하여 다수의 입체중심을 지닌 다양한 구조의 선택성을 자유롭게 조절 가능하다는 점에서 '구조적 다양성'과 '입체다양성' 이 강조됩니다. 본 연구실에서는 이를 기반으로 키랄성 루이스쌍 조합의 촉매시스템을 활용한 입체방사성 반응 연구를 진행 중입니다.



## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### Reactivity Engineering Laboratory - 서울대학교 이홍근 교수 연구실



#### 이홍근 (Hong Geun Lee)

서울대학교 화학부 조교수

Email: [hgleee@snu.ac.kr](mailto:hgleee@snu.ac.kr)

Tel: 02-880-6651

#### 대표연구업적

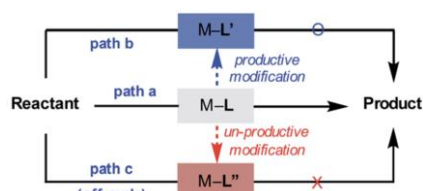
1. Chung, H.; Kim, J.; Gonzalez-Montiel, G. A.; Cheong, P. H.; Lee, H. G. "Modular counter-Fischer-indole synthesis through radical-enolate coupling" *Org. Lett.* **2021**, 23, 3, 1102.
2. Kim, C.; Roh, B.; Lee, H. G. "Restoration of catalytic activity by the preservation of ligand structure: Cu-catalysed asymmetric conjugate addition with 1,1-diborylmethane" *Chem. Sci.* **2021**, Advanced article.
3. Kim, W.; Koo, J.; Lee, H. G. "Benzylic C(sp<sup>3</sup>)-C(sp<sup>2</sup>) cross-coupling of indoles enabled by oxidative radical generation and nickel catalysis" *Chem. Sci.* **2021**, Advanced article.

본 연구실에서는 sp<sup>3</sup> 혼성 탄소를 기반으로 한 분자의 반응성 제어를 목표로 새로운 유기화학 반응을 연구하고 있습니다. 구체적으로, 산화-환원 감응성에 기반한 작용기 활성화를 주요 합성 전략으로 활용하여 탄소-탄소 그리고 탄소-헤테로 원자 결합 형성을 시도하고 있으며, 궁극적으로 반응 탄소의 입체화학 제어에 초점을 맞추어 반응 개발을 진행하고자 합니다.

#### Restoration of catalytic activity by the preservation of ligand structure: Cu-catalysed asymmetric conjugate addition with 1,1-diborylmethane. *Chem. Sci.* **2021**, Advanced article.

전이금속 촉매 반응 수행 과정에서 많은 연구자들이 간과하는 부분 가운데 하나는 금속 촉매를 지지하고 있는 리간드들이 동적 과정을 통해 구조적 변화를 겪을 수 있다는 사실입니다 (그림 1). 이러한 변환 과정은 긍정적인 방향으로 작용하여 생성물 형성에 도움을 주는 경우도 있지만 (path b), 많은 경우 비생산적인 리간드 변환 과정을 통해 이상적이지 않은 결과를 나타내게 됩니다 (path c). 그러나 이러한 상황을 잘 조절할 수 있는 적절한 방법이 있다면 리간드 구조의 보전을 통하여 원하는 반응성을 극대화 하는 합성 전략으로 활용할 수 있는 가능성이 있다는 사실을 중심으로 연구를 진행하였습니다.

#### (1) 리간드 변환과 관련된 다양한 과정들



#### (2) 컨주게이트 첨가반응에 적용한 사례



본 논문에서는 이러한 전략을 국내외 다양한 연구진에서 관심을 가지고 연구 중인 bis[(pinacolato)boryl]alkane의 첨가 반응에 적용하였습니다. Phosphoramidite 계열의 리간드가 일반적으로 가장 우수한 반응성을 보이나, 반응 과정에서 리간드 변환이 일어나 수율 및 입체 선택성 면에서 문제점이 있음을 발견하였습니다. 본 연구진에서는 첨가제 활용을 통하여 이러한 리간드 변환 과정을 최소화 수 있음을 보였고 이에 대한 기저 메커니즘 또한 헤테로 원자의 핵자기 공명 분광학 실험을 통하여 밝혀 낼 수 있었습니다.

■ 연구 과정에서 리간드 제공을 통해 도움을 주신 여러 유기분과 선배 교수님들께 감사드립니다.

■ 이와 같은 연구의 특성상 다양한 리간드에 대한 접근이 효율적인 연구 개발에 중요한데, 이를 가능케 하기 위한 분과 차원의 시스템이 존재한다면 젊은 연구자들에게 큰 도움이 될 듯 합니다.



## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### Organic Synthesis Laboratory - 동국대학교 이준희 교수 연구실



#### 이준희 (Jun Hee Lee)

동국대학교 신소재화학과 교수

Email: [junheelee@dongguk.ac.kr](mailto:junheelee@dongguk.ac.kr)

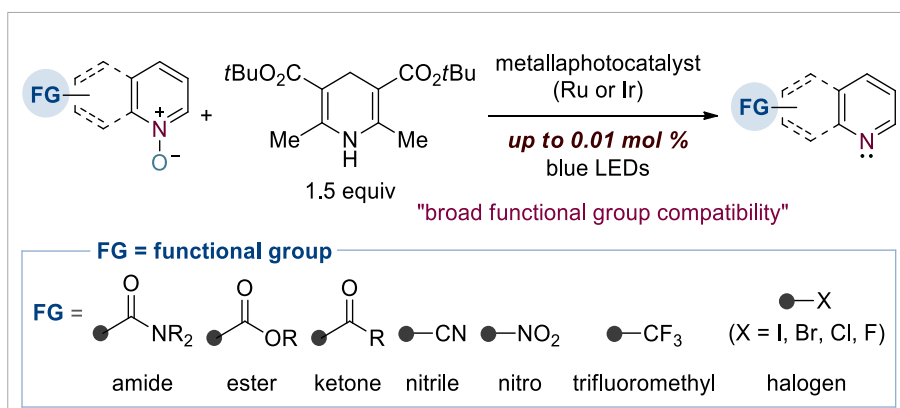
Tel: 054-770-2221

1. Kim, K. D.; Lee, J. H.\* 'Visible-Light Peptide Photocatalyzed Deoxygenation of N-Heterocyclic N-Oxides' *Org. Lett.* **2018**, *20*, 7712.
2. Baral, E. R.; Lee, J. H.\*; Kim, J. G.\* 'Diphenyl Carbonate: A Highly Reactive and Green Carbonyl Source for the Synthesis of Cyclic Carbonates' *J. Org. Chem.* **2018**, *83*, 11768.
3. An, J. H.; Kim, K. D.; Lee, J. H.\* 'Highly Chemoselective Deoxygenation of N-Heterocyclic N-Oxides Using Hantzsch Esters as Mild Reducing Agents' *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 2876.
4. Kim, S. H.; An, J. H.; Lee, J. H.\* 'Highly Chemoselective Removal of the Oxygen Atom in N-Heterocyclic N-Oxides Under Transition Metal-Free Conditions' *Submitted for Publication*.

우리 연구실에서는 새로운 유기합성 방법을 개발하고 반응 메커니즘을 규명하는 연구를 수행하고 있습니다. 반응성 및 선택성을 향상시키기 위해서 다양한 촉매반응의 개발에 주력하고 있으며, 저렴하고 쉽게 구할 수 있는 시약을 이용하여 누구나 쉽게 구현할 수 있는 합성 방법을 개발하고자 합니다.

### Highly Chemoselective Deoxygenation of N-Heterocyclic N-Oxides Using Hantzsch Esters as Mild Reducing Agents Jun Hee Lee et al. *J. Org. Chem.* **2021**, *86*, 2876.

2005년 Fagnou 연구팀이 최초로 보고한 이후 N-이핵종고리 N-산화물은 우수한 지향기로 작용하며 다양한 위치 선택적 C-H 결합 활성화 반응을 통해서 여러 가지 유용한 작용기를 효과적으로 도입할 수 있기 때문에 유기화학자들의 많은 관심을 받아왔다. 따라서, 여러 가지 작용기로 기능화 되어 있는 N-산화물 유도체를 다른 작용기에 영향을 주지 않고 화학 선택적으로 환원하여 대응하는



N-이핵종고리 화합물을 얻을 수 있는 합성법은 매우 유용하다. 본 연구팀은 매우 저렴한 하이드라진 수화물을 환원제로 이용하여 가시광선 광산화환원 촉매반응을 통한 N-이핵종고리 N-산화물의 탈산소화 반응을 개발하여 보고한 바 있다. 하지만  $\alpha$ -효과로 인해서 하이드라진의 친핵성이 너무 큰 관계로 반응조건을 적용할 수 있는 기질에 제약이 따르는 단점이 있었다. 본 연구에서는 가시광선 광산화환원 촉매반응을 통하고 여타의 염기나 첨가제의 사용 없이 한츠 에스터를 환원제로 이용하여 산화되어 있는 N-이핵종고리 유도체를 화학 선택적으로 환원하는 합성법을 개발하였다. 광촉매를 사용하지 않아도 매우 천천히 반응이 진행되지만 극히 적은 양의 (up to 0.01 mol%) 촉매를 사용하면 반응속도가 급격히 증가하여 대부분의 환원 반응들이 수분 내에 완결될 뿐만 아니라 수그램 단위의 대량반응에서도 원하는 N-이핵종고리 화합물을 매우 높은 수율로 얻을 수 있었다. 반응 조건이 매우 온화하기 때문에 아마이드, 에스터, 케톤, 나이트릴, 나이트로, 트라이플로오로메틸, 할로젠 등의 매우 민감한 작용기를 포함하는 총 45개의 퀴놀린, 아이소퀴놀린, 퀴녹살린, 프탈라진, 피리딘, 7-아자인돌 N-산화물 유도체의 화학 선택적 탈산소화 반응을 평균 86.8%의 우수한 수율로 수행할 수 있었다. 본 연구팀은 아민 및 포스핀 산화물을 출발물질로 이용하여 높은 화학 선택성을 내포하는 새로운 합성법을 개발하는 연구를 진행하고 있습니다.

## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

## Laboratory of Biomolecular Diversity 서울대학교 김석희 교수 연구실



## 김석희 (Seokhee Kim)

서울대학교 화학과 조교수

Email: seokheekim@snu.ac.ac.kr

Tel: 02-880-4123

H. Park and S. Kim, "Gene-specific mutagenesis enables rapid continuous evolution of enzymes in vivo" *Nucleic Acids Res* **2021**, 49, e32

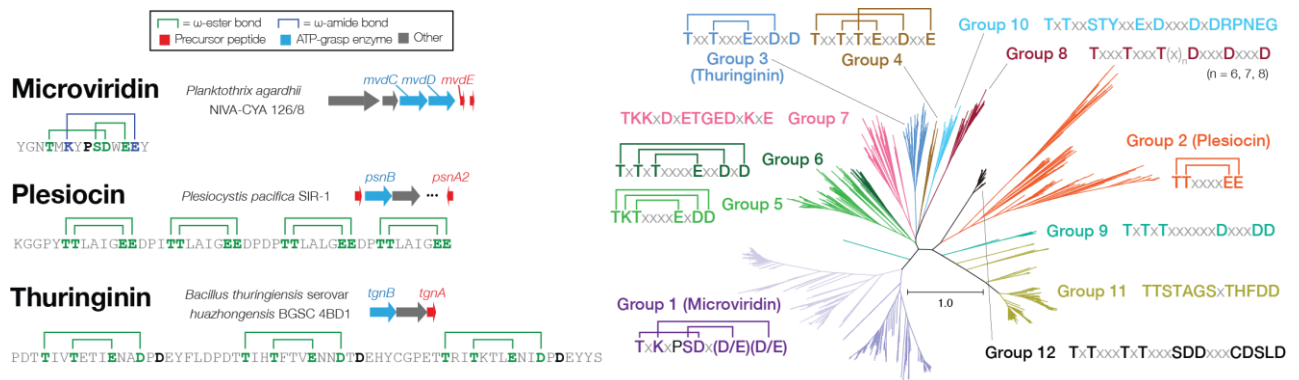
H. Cho, Y. Choi, K. Min, J.B. Son, H. Park, H.H. Lee, S. Kim, "Over-activation of a nonessential bacterial protease DegP as an antibiotic strategy" *Commun Biol*, **2020**, 3, 547

H. Lee, M. Choi, J. Park, H. Roh, S. Kim, "Genome Mining Reveals High Topological Diversity of  $\omega$ -Ester-Containing Peptides and Divergent Evolution of ATP-Grasp Macrocyclases." *J Am Chem Soc*, **2020**, 142, 3013-3023

저희 연구실은 자연계에 존재하는 생체분자의 다양성을 만들어내는 분자수준 원리를 이해하고, 이를 생물공학 및 의약품 개발에 응용하는 연구를 진행하고 있습니다. 이를 위해 최근 구조적 다양성이 크게 확장되고 있는 펩타이드 형태의 천연물을 발굴하여 생합성 기작을 분석하는 연구와, 생체분자의 진화 원리를 실험실에서 재현하는 유도진화를 더 빠르고 효율적으로 수행하는 새로운 방법을 개발하는 연구를 진행하고 있습니다.

### Genome Mining Reveals High Topological Diversity of $\omega$ -Ester-Containing Peptides and Divergent Evolution of ATP-Grasp Macrocyclases

Hyunbin Lee, Mingyu Choi, Jung-Un Park, Heejin Roh, and Seokhee Kim, *J Am Chem Soc*, **2020**, 142, 3013-3023, DOI: 10.1021/jacs.9b12076



펩타이드 형태의 천연물은 자연계에서 많이 발견될 뿐 아니라, 항생제, 면역억제제 등으로 개발되어 널리 쓰이고 있습니다. 이러한 펩타이드 천연물은 생체내 특이적 기능을 얻고 대사안정성을 높이는데 효과적인 거대고리 구조를 가지는 경우가 많습니다. 본 논문은 지놈 마이닝 및 생화학적 구조분석을 통해, microviridin이라는 펩타이드 천연물에만 존재하는 것으로 알려졌던 펩타이드 잔기 간 에스터/아마이드 결합을 통한 거대고리가 매우 다양한 연결구조를 가지는 다중 거대고리 펩타이드 천연물에서도 발견됨을 증명하였습니다. 특히, 일반적인 펩타이드 거대고리가 N-말단 또는 C-말단을 통해 만들어져 오직 하나의 거대고리만 만들 수 있지만, 잔기 간 에스터/아마이드 결합은 두 개 이상의 거대고리가 만들어질 수 있어 매우 다양한 다중고리 위상구조를 구성할 수 있음을 보여주었습니다. 이 결과는 추출을 통한 천연물 발굴이라는 전통적인 방법과 더불어, 폭발적으로 쌓이고 있는 박테리아 지놈서열 정보에서 생합성 유전자군을 찾는 방법이 펩타이드 천연물의 구조적 다양성을 크게 높이는데 유용할 수 있음을 보여주는 좋은 예시가 됩니다.

## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

## Sustainable Catalysis &amp; Synthesis Lab 이화여자대학교 김현우 교수 연구실



## 김현우 (Hyunwoo Kim)

이화여자대학교 화학·나노과학과 조교수

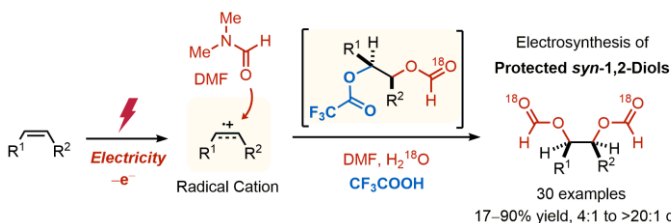
Email: khw7373@ewha.ac.kr

Tel: 02-3277-4707

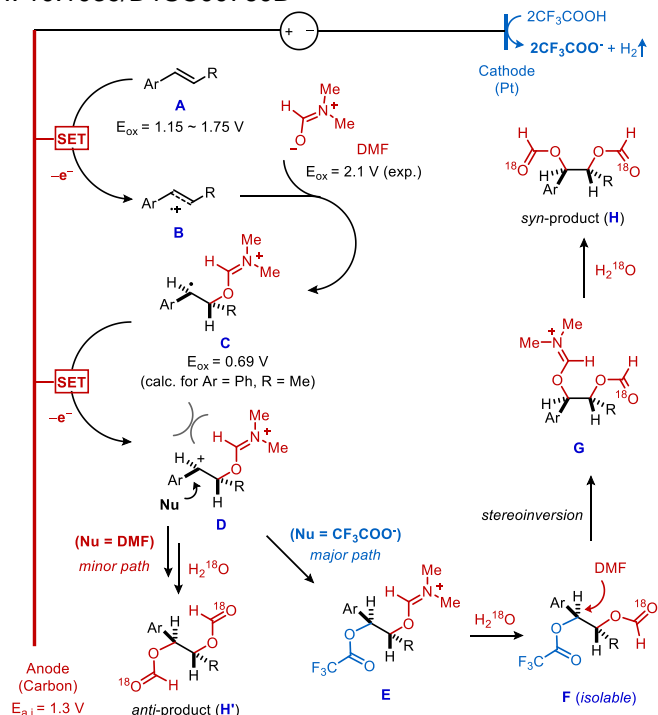
홈페이지: <https://lexontkfu.wixsite.com/hyunwookimlab>

1. Chung, D. S.;\* Park, S. H.;\* Lee, S.-g.;\* Kim, H.\* 'Electrochemically Driven Stereoselective Approach to *syn*-1,2-Diol Derivatives from Vinylarenes and DMF' *Chem. Sci.* **2021**, Accepted Article. (\*equal contribution)
2. Park, A.; Jung, K.-S.; Lee, H.;\* Kim, H.\* 'Synthesis of 1H-Indazoles via Silver(I)-Mediated Intramolecular Oxidative C-H Bond Amination' *ACS Omega* **2021**, 6, 6498-6508.

저희 연구실에서는 자연적으로 풍부한 화학 원료로부터 복잡한 작용기를 포함하는 유기화합물로의 선택적, 효율적 합성 방법론을 제시하고, 궁극적으로 핵심 분자 약물 구조 및 다양한 유기 재료로의 단계효율적 합성법을 연구하고 있습니다. 특히, 전기 및 빛 에너지를 이용해 새로운 반응성과 선택성을 가지는 촉매반응을 개발하는 연구를 중점적으로 진행하며, 이러한 대체 에너지를 이용하여 미래 4차 산업혁명 시대에 적합한 지속가능한 유기 반응을 개발하고 있습니다. 또한, 다양한 유기 분자 구조의 단전자 산화/환원 성질 (single-electron redox properties) 을 설계/분석하여 유기 분자 구조 기반의 에너지 저장 물질을 개발하는 연구도 목표하고 있습니다.

Electrochemically Driven Stereoselective Approach to *syn*-1,2-Diol Derivatives from Vinylarenes and DMFHyunwoo Kim *et al.* *Chem. Sci.* **2021**, Accepted Article. DOI: 10.1039/D1SC00760B

알켄 화합물의 이산화 (dioxygenation) 반응은 의약 활성 분자 및 기능성 재료 등에 다양하게 사용되는 1,2-다이올 화합물 형성 반응의 핵심 전략 중 하나로 알려져 있다. 정통 유기합성에서는 고독성의 오스뮴 (Os)을, 더욱 최근에는 전이 금속 촉매를 이용하여 알켄의 입체선택적 이산화 반응이 개발된 바 있다. 본 연구에서는 전이 금속 촉매 뿐 아니라 어떠한 화학적 산화제의 도입 없이 전기화학적 산화법을 이용하여 바이닐아렌류 화합물로부터 *syn*-1,2-다이올을 입체선택적으로 합성하는 방법론을 보고하였다. 이 반응은 알켄 화합물의 전기화학적 산화과정을 통해 개시되며, 값싼 화학 원료이자 흔한 유기 용매인 DMF가 친핵체로 반응에 참여한다. 열역학적으로 더 유리한 두번째 산화 반응으로 생성된 카보양이온이 트라이플루오로아세트이트 이온에 의하여 포획되고 DMF에 의하여 한번 더 치환되어 최종적으로 *syn*-1,2-다이올이 형성된다.



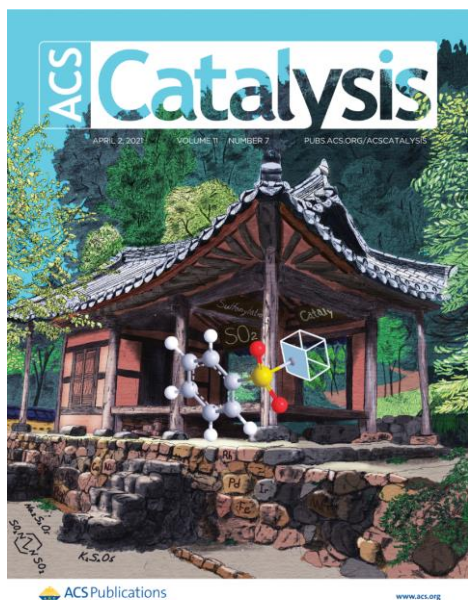


## 국내 연구 동향 \_ Supplementary Journal Cover Image 도전기

## ACS Catal. / J. Org. Chem. [전남대학교 화학과 이선우 교수 연구실]

최근 저널은 표지 이미지 수를 늘려 출간하는 경향이 있습니다. 이를 위해서 논문 최종 수락 전 revision 단계에서 보충논문커버 이미지 초청을 하곤 합니다. 커버 이미지를 전문가에 제작하기도 하지만 예전과는 달리 커버 이미지를 제출한다고 모두 채택되지 않아 비용 문제도 있을 뿐 아니라 제작 업체를 통할 경우 저자가 표현하고자 하는 의도를 명확히 전달하기 어려운 경우가 있어 제가 직접 커버 이미지를 만들었는데 저의 작은 경험을 공유하고자 합니다. [연구내용보다는 이미지 제작에 중점을 두고 소개 드립니다]

작업에 사용한 프로그램은 iPad에서 유료로 다운로드 받아 사용한 Procreate 앱을 이용하였습니다.

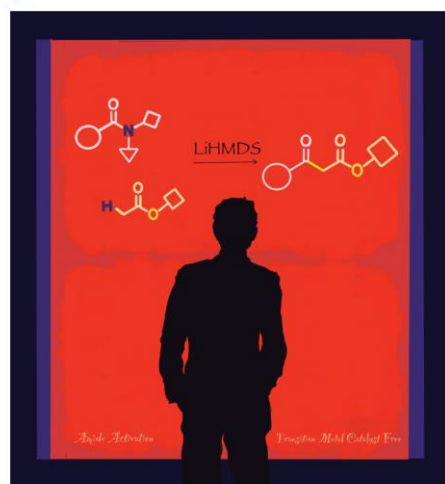
Recent Advances in the Catalytic Synthesis of Arylsulfonyl Compounds *ACS Catal.* 2021, 11,(7) 4169

Arylsulfonylation에 대한 최근 5년간의 대표적인 논문들을 정리한 리뷰 논문입니다.

[이미지 그림 선정 작업] Graphical abstract에는 리뷰 내용을 종합한 화학식으로 표현을 하였으나 저널 커버 이미지에는 가급적 화학적 내용을 배제하고 "한국적인 것" "지역적인 특색"을 표현하고 싶어 담양에 있는 소쇄원(瀟灑園)의 제월당(霽月堂)을 배경으로 택하였습니다. 소쇄원은 자연과 인공을 조화시킨 대표적인 원림으로 조선중기 많은 학자들이 모여 학문을 토론한 장소이라는 점에서도 의미가 있다고 판단하였습니다.

[그림 작업] 바탕 스케치 작업 -> 채색 작업 -> 명암 및 채도 변경 작업 순으로 진행하였습니다. 현판에 촉매와 SO<sub>2</sub>를 표현하였고, SO<sub>2</sub> 대체제로 사용되는 대표적인 화합물은 계단 아래의 바닥에 표현하였습니다. 그리고 제월당을 받치고 있는 돌담에 sulfonylation에 사용된 전이 금속 촉매들을 기입하였습니다. 바탕 스케치와 채색이 완성된 이후 대표적인 arylsulfone화합물의 3D 화학식을 적절한 크기로 배열하였습니다.

[소요시간] 배경 선정 및 표현 방법이 정해지면 스케치에서 최종 완성까지는 순수 작업 시간만 약 48시간 정도 걸렸습니다.

Amide/Ester Cross-Coupling via C-N/C-H Bond Cleavage: Synthesis of  $\beta$ -Ketoesters *J. Org. Chem.* 2021, 86(8), 5943

Amide의 C-N 결합이 해리되고 ester의 alpha carbo와 결합하는 반응 방법으로 전이금속 촉매를 사용하지 않고 상온에서 진행되는 amide/ester의 Claisen type 반응 결과입니다.

[이미지 그림 선정 의미] 투고했던 여러 저널들의 심사자들로부터 우호적인 평가를 받지 못해 고생을 많이 한 논문입니다. Ester/amide의 Claisen 반응은 알려져 있으나 그 역조합은 개발된 적이 없어 나름 의미가 있다고 판단하여 여러 저널에 투고를 시도하였으나 대부분의 심사자들은 저희 생각에 동의하지 않았던 것 같습니다. 이러한 점을 표현하고자 추상화로 유명한 Mark Rothko 작품 "Red"를 배경으로 연구 결과 Scheme을 표현하고 이를 바라보는 사람의 뒷모습을 그렸습니다. Rothko의 작품만큼 위대하거나 감동적이지는 않지만, 그래도 저희 연구 결과를 조금이라도 관심 있게 바라보는 이가 있기를 희망하는 마음을 표현하였습니다.

[그림 작업] Rothko의 그림 중에서 적합하다고 판단되는 대상을 선정하는 것이 어려웠을 뿐 대상을 정하고 그림 작업은 보시는 바와 같이 간단하여 쉬었습니다. 스케치 작업 없이 색깔 표현을 먼저하고, Scheme 그리고 마지막으로 뒷모습을 그려 순수 작업 시간은 약 3시간 정도 걸렸습니다.



## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

### Catalysis Research Laboratory [성균관대학교 양정운 교수 연구실]



#### 양정운 (Jung Woon Yang)

성균관대학교 에너지과학과 정교수

Email: jwyang@skku.edu

Tel: 031-299-4276

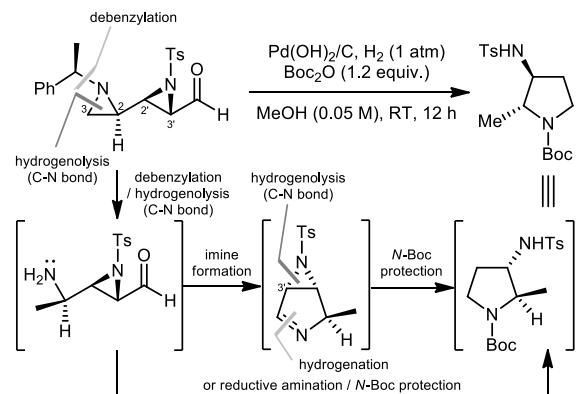
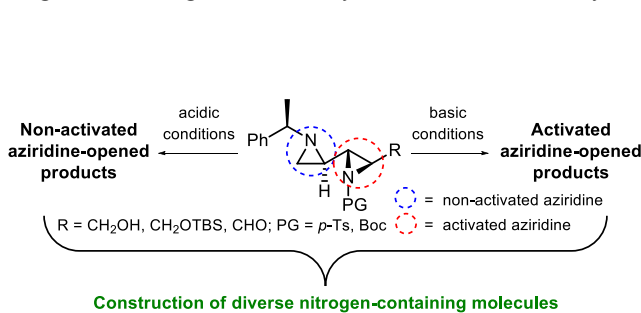
홈페이지: <https://shb.skku.edu/catalysis/>

1. Rhee, H.-J.; Ranjith, J.; Byeon, H.; Ha, H.-J.\*; Yang, J. W.\* 'Preparation and Utilization of Contiguous Bisaziridines as Chiral Building Blocks' *Adv. Synth. Catal.* **2021**, Early View [DOI: 10.1002/adsc.202100335].
2. Yang, H. S.; Macha, L.; Ha, H.-J.\*; Yang, J. W.\* 'Functionalisation of ester via 1,3-chelation using NaO<sup>t</sup>Bu: mechanistic investigations and synthetic applications' *Org. Chem. Front.* **2021**, *8*, 53.
3. Byeon, H.; Gu, B. B.; Kim, H.-J.; Lee, J. H.; Seo, I.\*; Kim, J.; Yang, J. W.\*; Kim, J.-K.\* 'Redox chemistry of nitrogen-doped CNT-encapsulated nitroxide radical polymers for high energy density and rate-capability organic batteries' *Chem. Eng. J.* **2021**, *413*, 127402.

본 연구실에서는 (비대칭) 유기촉매반응을 비롯하여 협동촉매반응, 전합성, 바이오매스 전환 그리고 유기배터리 개발에 이르기까지 다양한 주제로 연구를 진행하고 있으며, 특히 생분해성 바이오 플라스틱인 폴리에틸렌 퓨라노에이트 (polyethylene furanoate, PEF)의 주요 원료인 2,5-퓨란다이카복실산과 나일론 6,6의 원료인 아디프산에 대한 상업적인 공정 개발 연구에 역점을 두고 있습니다.

### Preparation and Utilization of Contiguous Bisaziridines as Chiral Building Blocks

Jung Woon Yang *et al.* *Adv. Synth. Catal.* **2021**, Early View. DOI: 10.1002/adsc.202100335



질소를 포함한 삼각 고리인 아지리딘은 아지노마이신으로 대표되는 항암 또는 항생제와 같은 약리학적 활성을 가진 100여종 이상의 알칼로이드에서 주요 골격으로 발견됩니다. 아지리딘 질소에 부착된 특정 치환기에 따라 아지리딘은 활성 및 비활성화된 아지리딘으로 세분화 될 수 있습니다. 예를 들어, 질소에 전자끌게 치환체인 설포닐, 포스포닐 또는 카보닐기를 갖는 아지리딘은 '활성화된 아지리딘'이라고 하며, 반면 알킬기와 같은 전자공여체를 갖는 아지리딘은 '비활성화된 아지리딘'이라고 명합니다. 전자인 경우에는 염기성 조건에서 다양한 친핵체와 쉽게 반응하여 고리 열림 생성물을 제공하고, 후자인 경우에는 높은 수율을 갖는 고리 열림 생성물을 얻기 위해서는 양성자 중 또는 루이스 산과 같은 적절한 활성화제로 사전 활성화 단계가 필요합니다. 이와 같이 상이한 반응성을 갖는 인접한 비스아지리딘 화합물을 자리선택적 고리 열림 반응에 적용하면 최소 두개의 질소가 포함된 다양한 카이랄성 유기 분자를 손쉽게 합성할 수 있을 뿐만 아니라 복잡한 분자 합성 시 핵심 전구체로 사용될 수 있습니다. 인접한 카이랄 비스아지리딘을 Pd(OH)<sub>2</sub>/C, H<sub>2</sub>, Boc<sub>2</sub>O 조건에서 반응을 진행하게 되면 탈벤질화 반응과 덜 치환된 3-탄소와 질소간의 수소화분해반응을 통해 첫번째 고리 열림 반응이 일어나고, 생성된 유리 아민은 인접한 알데하이드와 반응하여 이민을 형성하게 됩니다. 동일한 수소화(분해)반응 조건하에서 3'-탄소와 질소 결합의 선택적 절단을 통해 두번째 고리 열림 반응이 일어나며, 연속적인 이민의 수소화반응 그리고 피롤리딘의 질소에 Boc그룹을 도입하게 되면 다치환된 카이랄 피롤리딘을 고수율/고선택적인 방법으로 합성할 수 있게 됩니다.

## 국내 연구 동향\_ 연구실 소개

## 유기 반응 및 물질 개발 연구실 [부산대학교 주정민 교수 연구실]



## 주정민 (Jung Min Joo)

부산대학교 화학과 부교수

Email: jmjoo@pusan.ac.kr

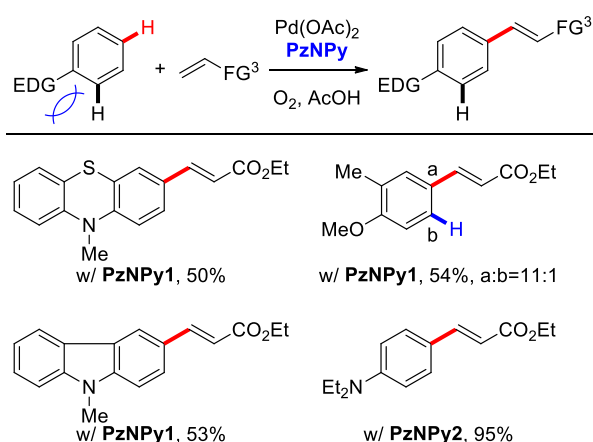
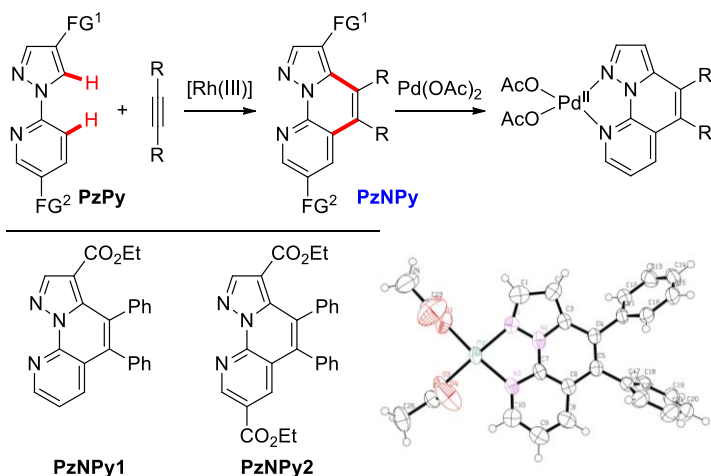
Tel: 051-510-2239

<https://sites.google.com/view/jmjoo>

1. Padhi, B.; Kang, G.; Kim, E.; Ha, J.; Kim, H. T.; Lim, J.; Joo, J. M., Pd-Catalyzed C–H Annulation of Five-Membered Heteroaryl Halides with Norbornene Derivatives. *ACS Catal.* **2020**, *10*, 1792-1798.
2. Jeong, S.; Kim, E.; Kim, M.; Hwang, Y. J.; Padhi, B.; Choi, J.; Lee, Y.; Joo, J. M., Divergent Strategies for the  $\pi$ -Extension of Heteroaryl Halides Using Norbornadiene as an Acetylene Synthon. *Org. Lett.* **2020**, *22*, 9670-9676.
3. Jang, J. H.; Ahn, S.; Park, S. E.; Kim, S.; Byon, H. R.; Joo, J. M., Synthesis of Redox-Active Phenanthrene-Fused Heteroarenes by Palladium-Catalyzed C–H Annulation. *Org. Lett.* **2020**, *22*, 1280-1285.

저희 연구실은 새로운 유기 저분자 디자인을 통해 반응 및 물질을 개발하고 있습니다. 구체적으로 전자적/입체적 성질을 고려하여 새로운 리간드를 합성해서 C–H 작용기화 반응 등 전이금속촉매 반응을 개발하고 있습니다. 또한, 새로운 유기 레독스-활성 분자 디자인을 통해 산화/환원 후 안정한 분자를 개발하여 에너지 저장 및 전자 전달 매개체로 응용하고 있습니다.

Synthesis of Bidentate Nitrogen Ligands by Rh-Catalyzed C–H Annulation and Their Application to Pd-Catalyzed Aerobic C–H Alkenylation Hyun Tae Kim,<sup>†</sup> Eunsu Kang,<sup>†</sup> Minkyu Kim, Jung Min Joo, *Org. Lett.* **2021**, *23*, 3657-3662, DOI: [10.1021/acs.orglett.1c01040](https://doi.org/10.1021/acs.orglett.1c01040)



저희 연구실에서는 형태적으로 고정된 세고리 질소 리간드 디자인을 통해 방향족 화합물의 위치선택적인 C–H 알켄화 반응을 개발하였습니다. Rh 촉매 C–H 접합고리화 반응을 이용해 피리딘보다 약하게 배위하는 피라졸을 포함하는 접합 헤테로고리 **PzNPy** 리간드 시리즈를 합성하였습니다. 모듈러 방식을 통해 전자적/입체적으로 성질이 다른 리간드 라이브러리를 구축하여 반응하고자 하는 방향족 화합물의 성질에 맞춰 가장 전자가 풍부한 자리의 C–H 결합을 치환하여 알켄기를 도입할 수 있었습니다. 또한, 기존의 유사한 반응이 당량의 금속 산화제를 사용하는 것에 반해, 산소를 산화제로 사용하여 친환경적인 반응이 가능했습니다. 현재는 다른 방향족 화합물 및 다른 종류의 반응으로 리간드를 적용하고 있는 중입니다. 관심있는 리간드가 있으시면 연락주시시오~!

## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

## TLC Laboratory [서울대학교 최태림 교수 연구실]

## 최태림 (Tae-Lim Choi)

서울대학교 화학부 교수

Email: tlc@snu.ac.kr

Tel: 02-880-2635

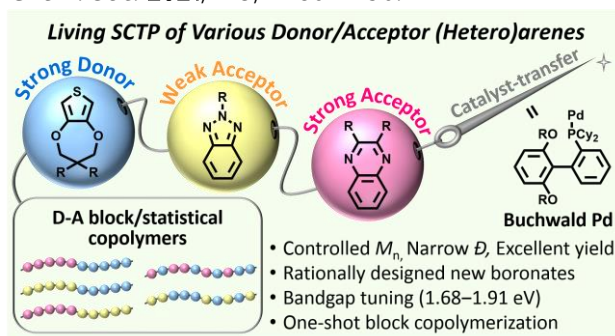
홈페이지: <https://tlc.snu.ac.kr/>

1. Lee, J.; Kim, H.; Park, H.; Kim, T.; Hwang, S.-H.; Seo, D.; Chung, T. D.; Choi, T.-L.\* 'Universal Suzuki-Miyaura Catalyst-Transfer Polymerization for Precision Synthesis of Strong Donor/Acceptor-Based Conjugated Polymers and Their Sequence Engineering' *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 11180-11190.
2. Noh, J.; Peterson, G. I.\*; Choi, T.-L.\* 'Mechanochemical Reactivity of Bottlebrush and Dendronized Polymers: Solid vs Solution States' *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 18651-18659.
3. Yang, S.; Kang, S.-Y.; Choi, T.-L.\* 'Semi-conducting 2D rectangles with tunable length via uniaxial living crystallization-driven self-assembly of homopolymer' *Nat. Commun.* **2021**, *12*, 2602.
4. Rizzo, A.; Peterson, G. I.; Bhaumik, A.; Kang, C.; Choi, T.-L.\* 'Sugar-Based Polymers from d-Xylose: Living Cascade Polymerization, Tunable Degradation, and Small Molecule Release' *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 849-855.

저희 연구실에서는 효율적인 유기 반응과 정교하게 디자인된 단량체를 사용하여 다양한 구조의 기능성 고분자를 합성하고, 그 성질을 분석하는 것을 목표로 하고 있습니다. 구체적으로는 기능성 고분자를 위한 새로운 합성법을 개발하고, 이를 통해 얻어진 고분자를 활용하여 나노구조체의 형성 및 그 모양을 조절하며, 나아가 이들을 태양전지나 트랜지스터와 같은 다양한 유기 전자재료에 활용하는 연구를 수행하고 있습니다.

### Universal Suzuki-Miyaura Catalyst-Transfer Polymerization for Precision Synthesis of Strong Donor/Acceptor-Based Conjugated Polymers and Their Sequence Engineering

Tae-Lim Choi *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 11180-11190.



2004년 Yokozawa와 McCullough 그룹에 의해 처음 보고된 촉매-이동 중합 (catalyst-transfer polymerization, CTP)은 분자량과 그 분산도가 조절된 공액고분자 ( $\pi$ -conjugated polymers)를 만들 수 있는 리빙중합법으로서, 고분자 합성 분야에 커다란 진보를 가져다 주었습니다. 하지만, 이후 다양한 촉매와 반응들을 활용한 CTP 방법들이 개발되어 왔음에도 불구하고 가용한 단량체들은 일부의 약한 전자 주개/받개 (donor/acceptor) 헤테로고리들만으로 매우 제한적이었으며, 이는 CTP의 활용 가능성을 크게 떨어뜨렸습니다. 최근 우리 연구실에서는 RuPhos-Pd와 같은 Buchwald Pd 촉매들의 뛰어난 촉매-이동 능력과 보로네이트 (boronate) 단량체의 반응성 및 안정성을 조절함으로써 분자량이 잘 조절된 폴리싸이오펜 (polythiophene)을 효율적으로 합성할 수 있는 Suzuki-Miyaura CTP (SCTP) 방법을 개발하였습니다. 이를 바탕으로 본 논문에서는 강한 주개인 3,4-propylenedioxythiophene (ProDOT)과 강한 받개인 quinoxaline (QX)을 포함하는 다양한 전자적 성질을 갖는 단량체들의 리빙 중합에 성공함으로써 지난 20년 가까이 제한되어 있던 CTP 단량체의 한계를 획기적으로 개선했습니다. 뿐만 아니라 광전자장치의 재료로서 사용될 수 있는 유용한 블록 공중합체와 랜덤 공중합체를 여러 주개/받개의 조합으로 정교하게 합성함으로써 SCTP의 활용도를 크게 높이는데 기여하였습니다. 본 연구실에서는 이러한 연구 결과들을 바탕으로 단량체의 종류를 더욱 넓히고, 주개-받개 공중합체의 순서를 조절하여 공액고분자의 광전자적 성질을 향상시키는 연구를 진행 중입니다.

## 국내 연구 동향 \_ 연구실 소개

## Asymmetric Organic Synthesis Laboratory [경북대학교 조창우 교수 연구실]



## 조창우 (Chang-Woo Cho)

경북대학교 화학과 교수

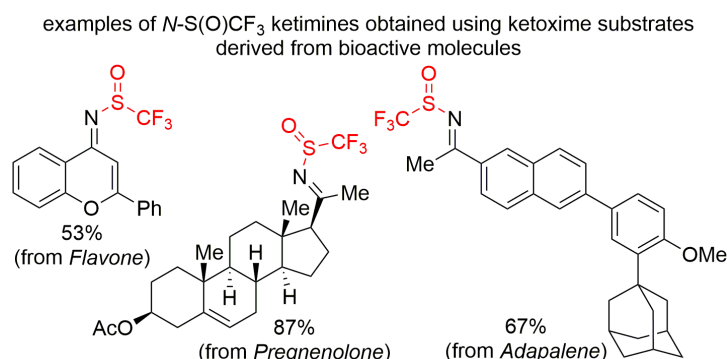
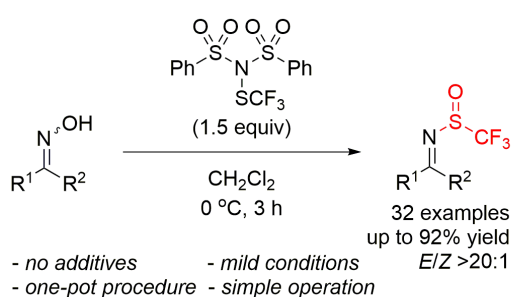
Email: cwcho@knu.ac.kr

Tel: 053-950-5334

홈페이지: <https://synthesis.knu.ac.kr/>

1. Kim, B.; Park, J.; Cho, C.-W.\* 'Synthesis of *N*-Trifluoromethanesulfinyl Ketimines by Cascade Trifluoromethylthiolation/Rearrangement of Ketoximes' *Org. Lett.* **2021**, *23*, 4603.
2. Yoo, J.†; Ha, H.-J.†; Kim, B.; Cho, C.-W.\* 'Synthesis of  $\alpha$ -Trifluoromethylthio- $\alpha,\beta$ -unsaturated Carbonyl Compounds by DABCO-Mediated Electrophilic Trifluoromethylthiolation with *N*-SCF<sub>3</sub>-dibzenesulfonimide' *J. Org. Chem.* **2020**, *85*, 7077. (†equal contribution)
3. Ha, H.-J.; Kim, B.; Kwon, K.; Kim, S. H.; Cho, C.-W.\* 'Synthesis of TKX-50 via 2-Methoxyisopropyl-Protected Diazidoglyoxime as an Insensitive Intermediate' *Propellants Explos. Pyrotech.* **2021**, *46*, 732.

본 연구실은 비대칭 유기촉매반응 개발을 통한 유용한 키랄 화합물 합성을 연구하고 있습니다. 또한, 최근에는 생리활성 물질의 중요한 작용기로 많이 알려진 과불소기를 유기 화합물에 효과적으로 도입하는 반응을 개발하고 있으며, 테트라졸 관련 화합물의 합성법 개발 연구도 수행하고 있습니다.

Synthesis of *N*-Trifluoromethanesulfinyl Ketimines by Cascade Trifluoromethylthiolation/Rearrangement of KetoximesChang-Woo Cho *et al.* *Org. Lett.* **2021**, *23*, 4603. DOI: 10.1021/acs.orglett.1c01338

불소를 포함한 작용기가 생리활성 화합물에 도입되면 그 화합물의 생물학적 이용가능성(bioavailability)을 증가시킬 수 있기 때문에 의약품과 농약 개발에 불소를 포함한 작용기들이 많이 연구되고 있습니다. 트리플루오로메탄설피닐[S(O)CF<sub>3</sub>]기는 개선된 생리활성을 가지는 새로운 의약품과 농약 개발을 위한 불소를 포함한 작용기들 중의 하나입니다. 지금까지 S(O)CF<sub>3</sub>기를 다양한 작용기를 가진 기질들에 도입하는 여러가지 반응들이 보고되었지만, *N*-S(O)CF<sub>3</sub> 케티민 합성은 보고된 바가 없습니다. 이에 본 연구실에서는 *N*-SCF<sub>3</sub>-디벤젠술폰이미드를 친전자성 SCF<sub>3</sub> 시약으로 사용하고 첨가제 없이 온화한 조건 하에서, *N*-unprotected 케티민보다 쉽게 합성할 수 있고 안전한 케톡심을 기질로 사용하여 *N*-S(O)CF<sub>3</sub> 케티민 생성물을 좋은 수율과 높은 *E* 선택성으로 합성하는 연속단계 친전자성 트리플루오로메틸싸이올화/라디칼 재배열 반응을 개발하였습니다. 이 연속단계반응은 생리활성 물질로부터 유도된 케톡심 기질들에도 잘 적용되어 상응하는 *N*-S(O)CF<sub>3</sub> 케티민 생성물들을 효과적으로 합성할 수 있었습니다.



## 국내 연구 동향\_ 연구실 소개

## 촉매 반응 연구실 (Laboratory of Sustainable Catalysis) [경상대학교 김주현 교수 연구실]



## 김주현 (Ju Hyun Kim)

경상대학교 화학과 부교수

Email: juhyun@gnu.ac.kr

Tel: 055-772-1495

홈페이지:

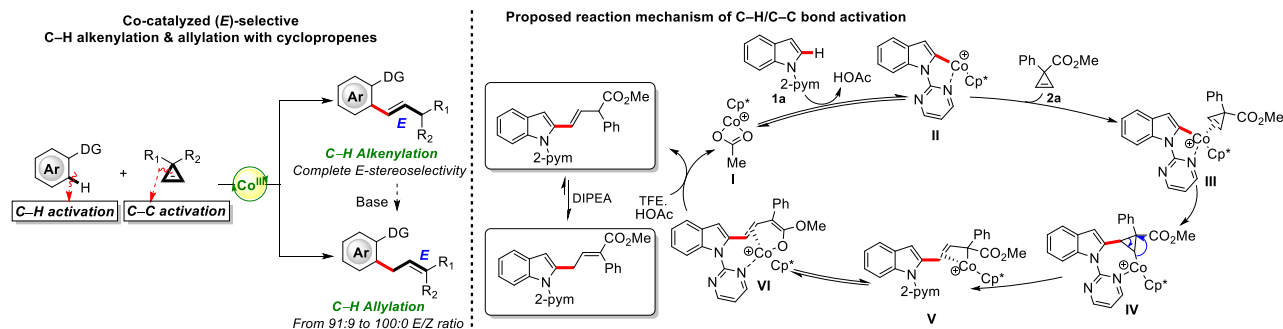
<https://gnulsc.wixsite.com/methodology>

1. Kim, Y. L.; Park, S.-a.; Choi, S.-M.; Park, J.-U.; Kim, J. H.\* 'Co<sup>III</sup>-Catalyzed C-H Alkenylation and Allylation with Cyclopropenes via Sequential C-H/C-C Bond Activation' *Org. Lett.* **2021**, ASAP [DOI: 10.1021/acs.orglett.1c02219]
2. Park, J.-U.; Ahn, H.-I.; Cho, H.-J.; Xuan, Z.; Kim, J. H.\* 'Asymmetric Synthesis of N-Fused 1,3-Oxazolindines via Pd-Catalyzed Decarboxylative (3+2) Cycloaddition' *Adv. Synth. Catal.* **2020**, *362*, 1836–1840.
3. Choi, S. Y.; Kim, H. D.; Park, J.-U.; Park, S.-a.; Kim, J. H.\* 'Cp\*Co(III)-Catalyzed  $\gamma$ -Selective C-H Allylation/Hydroamination Cascade for the Synthesis of Dihydroisoquinolines' *Org. Lett.* **2019**, *21*, 10038–10042.

저희 연구실에서는 다양한 전이 금속 촉매 반응을 통하여 부산물을 최소화 하는 효율적, 위치 및 입체 선택적 유기 합성법을 개발하고 있습니다. 특히 자연적으로 풍부한 금속을 사용하여 유기 화합물의 기본 골격을 이루는 C-H, C-C 결합을 선택적으로 절단하는 C-H, C-C 결합 활성화 연구와, 촉매 시스템의 변화를 통하여 위치 및 입체 선택성을 제어하는 비대칭 분기형 촉매반응에 관한 연구를 중점적으로 수행하고 있습니다.

### Co<sup>III</sup>-Catalyzed C-H Alkenylation and Allylation with Cyclopropenes via Sequential C-H/C-C Bond Activation

Ju Hyun Kim *et al.* *Org. Lett.* **2021**, ASAP. DOI: 10.1021/acs.orglett.1c02219



부산물을 최소화 하는 친환경적 유기 합성 방법이 각광받음에 따라, 전이금속 촉매를 사용하여 유기화합물의 기본 골격을 이루는 C-H 결합 또는 C-C 결합을 선택적으로 절단하는 C-H, C-C 결합 활성화 연구가 광범위하게 수행되었습니다. 이 중 C-C 결합은 고유의 해리 에너지가 높아 선택적으로 결합을 절단하기 매우 어렵고, 최근 이를 극복하기 위한 전략으로 전이 금속 촉매 하 연속적 C-H/C-C 결합 활성화 방법에 관한 연구가 보고되었습니다. 이 논문에서는, 지구상 풍부한 3d 금속인 코발트 촉매 하 연속적인 C-H/C-C 결합 활성화 전략을 통해, 각 무리가 큰 삼각 고리 화합물인 사이클로프로펜 (54 kcal mol<sup>-1</sup>)을 결합 파트너로 사용하여 C-H 알켄화 및 C-H 알릴화 반응을 개발하였습니다. 메커니즘 연구를 통해 제안된 메커니즘은, 코발트 촉매 하 C-H 활성화를 통해 후 유도된 cobaltacycle이 사이클로프로펜의 알켄에 삽입되고, 이 후 생성된 C-Co 결합에 의한 *b*-탄소 절단과 protodemetalation을 거쳐 (*E*)-알켄 화합물이 생성되었습니다. 이 반응에서 사이클로프로펜은 3개 탄소를 제공하는 알켄화 시약으로 사용되었고, 사이클로프로펜의 3-탄소 synthon 으로서의 활용도를 극대화 하기 위해 다양한 조건에서 C-H 알릴화를 시도하였습니다. 그 결과, 과량의 염기 (DIPEA) 존재 하에서 생성된 알켄 화합물의 이중결합 이성질화가 진행되어 높은 (*E*)-입체선택성을 갖는 알릴 화합물이 합성되었습니다. 본 연구에서는 Co 촉매를 사용한 연속적 C-H/C-C 결합 활성화 전략을 통해, 사이클로프로펜을 C-H 알켄화 및 알릴화 시약으로 사용하였으며, 부산물이 없는 원자 경제적인 합성 전략을 개발하였고, 최적화 조건에서 다양한 기질에 적용하여 높은 효율 및 입체선택성을 확인 하였습니다.

## 국내 연구 동향\_ 연구실 소개

## Organic Chemistry Laboratory [서울대학교 이철범 교수 연구실]



## 이철범 (Chulbom Lee)

서울대학교 화학부

Email: chulbom@snu.ac.kr

Tel: 02-880-4346

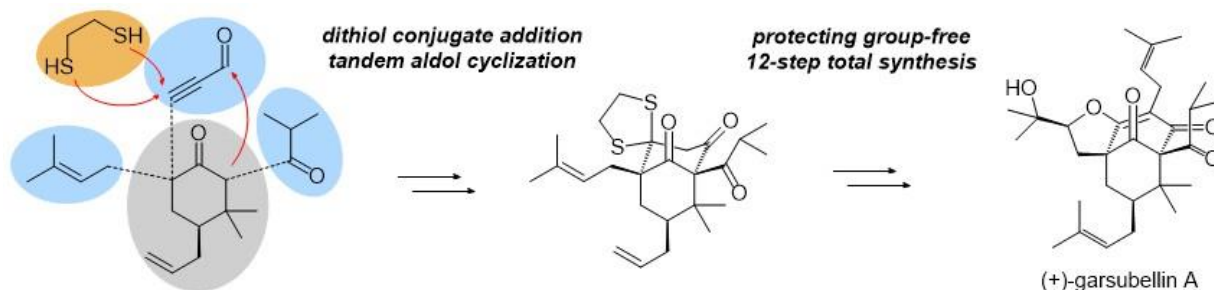
홈페이지: <http://cbleegroup.snu.ac.kr/>

1. Jang, D.; Choi, M.; Chen, J.; Lee, C.\* 'Enantioselective Total Synthesis of (+)-Garsubellin A' *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 22735-22739.
2. Kim, D.-K.; Um, H.-S.; Park, H.; Kim, S.; Choi, J.; Lee, C.\* 'Silyloxymethanesulfinate as a sulfoxylate equivalent for the modular synthesis of sulfones and sulfonyl derivatives' *Chem. Sci.* **2020**, *11*, 13071-13078.
3. Roh, S. W.; Choi, K.; Lee, C.\* 'Transition Metal Vinylidene- and Allenylidene-Mediated Catalysis in Organic Synthesis' *Chem. Rev.* **2019**, *119*, 4293-4356.
4. Choi, K.; Park, H.; Lee, C.\* 'Rhodium-Catalyzed Tandem Addition-Cyclization-Rearrangement of Alkynylhydrazones with Organoboronic Acids' *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 10407-10411.

우리 연구실에서는 분자의 입체화학을 조절하면서 동시에 복잡한 골격구조를 구축할 수 있는 독창적이고 효율적인 유기반응 및 합성전략을 개발하기 위한 연구를 수행하고 있습니다. 특히 전이금속 비닐리딘 착화합물이 매개하는 새로운 촉매반응과 유기황화합물의 반응성을 창의적으로 활용하는 연쇄반응 개발에 초점을 둔 연구가 활발히 진행되고 있습니다. 이러한 합성방법론 개발연구를 바탕으로 독특한 분자구조와 유용한 생리활성을 지닌 천연물 타겟을 효율적으로 합성하는 전략 개발연구도 병행하고 있습니다.

## Enantioselective Total Synthesis of (+)-Garsubellin A

*Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 22735-22739. DOI: 10.1002/anie.202109193



Garsubellin A는 terpene 및 polyketide 생합성경로가 복합되어 유래된 meroterpene으로서 이른바 polycyclic polyprenylated acylphloroglucinol (PPAP) 계열의 대표적 천연물입니다. 1997년 Fukuyama 그룹에 의해 일본 오키나와 섬의 방풍림을 이루는 *Garcinia subelliptica* (복나무)에서 추출되었는데, 신경전달물질 아세틸콜린 (acetylcholine)을 생합성하는 콜린 아세틸기전이효소 (choline acetyltransferase)를 발현 시키는 생리활성을 지녀서 알츠하이머병의 증상완화제 개발에 쓰일 수 있으리라는 기대를 받았습니다. Garsubellin A의 구조적 특징으로는 입체중심을 가지는 4차 탄소가 다리목에 위치하는 [3.3.1] 이중고리와 추가적으로 접합된 THF 고리가 있습니다. 이러한 도전적인 분자 구조와 더불어 독특한 생리활성의 잠재 활용성 때문에 garsubellin A 전합성 연구가 전 세계적으로 활발히 진행되었습니다. 그러나 라세미 형태의 전합성 4건만이 이루어 졌을 뿐 절대 입체화학은 밝혀지지 않은 상태였습니다. 본 연구에서는 garsubellin A의 비대칭 전합성을 최초로 완료하였고 이를 통해서 자연에서 어떤 거울상 형태로 유래하는지 밝혀냈습니다. 입체선택적으로 겔가지들이 도입된 6각 고리 케톤을 효율적으로 확보하여 1,2-에테인다이티올 이중 첨가반응과 자발적으로 진행되는 후속 알돌 고리화 반응을 통해 [3.3.1] 이중고리 골격을 구축하였습니다. 마지막 단계에서는 에폭시화 반응과 황 작용기 제거 반응을 연계하여 THF 접합 구조를 손쉽게 구축할 수 있었습니다. 보호기를 사용하지 않는 12 단계의 간결한 합성루트로 (+) 및 (-)-garsubellin A를 모두 합성하였으며, 전합성으로 얻어진 비천연 거울상의 생리 활성과 작용 기작에 대한 후속 연구를 계획하고 있습니다.

## 국내 연구 동향\_ 연구실 소개

## 감염병치료제 연구센터 산하 신약개발 연구실 [한국화학연구원 곽재성 박사 연구실]



## 곽재성 (Jaesung Kwak)

한국화학연구원 선임연구원

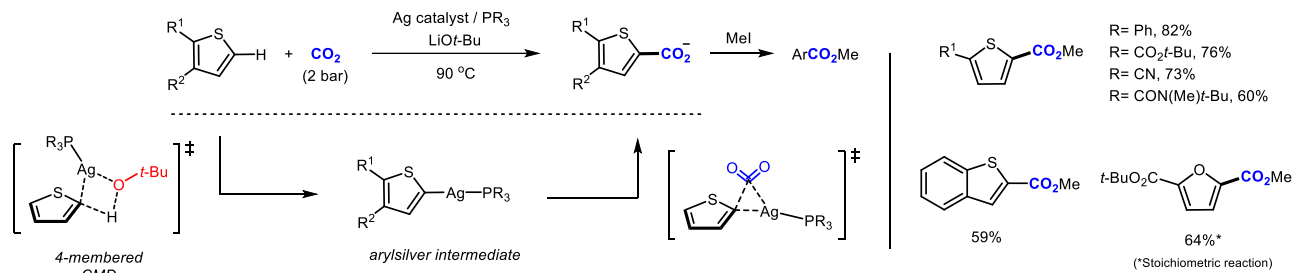
Email: jkwak@kriect.re.kr

Tel: 042-860-7939

1. Ha, H.; Choi, H. J.; Park, H.; Gwon, Y.; Lee, J.; Kwak, J.; Kim, M; Jung, B. *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, 1136.
2. Lee, M.; Hwang, Y. K.; Kwak, J. *Organometallics* **2021**, *40*, 3136.

저희 연구실에서는 항생제 저항을 극복할 수 있는 새로운 약물 개발을 수행하고 있습니다. 그리고 항암제의 주요 타겟 중 하나인 Kinase 저해제 개발도 부수적으로 수행하고 있습니다. 약물 개발과 더불어서 약리활성을 가지는 다양한 화합물의 효율적인 합성법 개발에도 노력을 기울이고 있습니다.

## Ag(I)-Catalyzed C–H Carboxylation of Thiophene Derivatives

Jaesung Kwak *et al.* *Organometallics* **2021**, *40*, 3136

대표적인 온실가스인 이산화탄소는 인류가 산업활동을 시작한 이후로 꾸준히 증가하고 있고 이는 현재 심각한 기후문제를 야기하고 있습니다. 이러한 문제를 해결하기 위한 한가지 방안으로 이산화탄소를 활용하여 고부가가치를 가지는 화합물을 합성하는 접근이 있습니다. 저희 연구원에서는 이러한 문제인식을 바탕으로 방향족 화합물의 C–H carboxylation 반응 개발을 수행하였습니다. 기존의 C–H carboxylation 반응은 Au 또는 Cu를 이용한 반응들이 보고된 바가 있었고, 이러한 촉매시스템은 기본적으로 높은 basicity를 가지는 metal-base species의 direct metalation을 통해 진행됩니다. 생성된 arylmetal species의 CO<sub>2</sub> insertion을 통해 해당 카복실산 화합물을 형성합니다. 기존 합성법의 가장 큰 제약은 pK<sub>a</sub>가 상대적으로 높고 전자가 풍부한 헤테로고리 화합물에 대해서는 반응성이 없다는 점입니다. 최근에 밝혀진 연구결과에 따르면 C–H 활성화 반응에서 자주 사용되는 silver reagent는 substrate의 C–H 활성화에 직접 관여하여 arylsilver 중간체를 형성하는 것으로 알려졌습니다. 이를 바탕으로 저희 연구실에서는 thiophene이 silver에 의해서 arylsilver 중간체를 형성하는 것을 확인하였고, 이 중간체에서 CO<sub>2</sub> insertion이 효율적으로 일어나는 것을 발견하였습니다. 최적화 과정을 통해서 10 mol%의 Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 20 mol%의 PAd<sub>2</sub>nBu, 1 당량의 LiO-t-Bu를 이용하는 촉매 반응을 개발할 수 있었으며 다양한 작용기를 가지는 thiophene 유도체에서도 문제 없이 진행되는 것을 확인하였습니다. 추가의 메커니즘 연구를 통해서 실제로 arylsilver 중간체가 반응 중에 생성되는 것을 확인하였고, tert-butoxide의 필수적인 역할에 대해서도 증명할 수 있었습니다.

# 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

## BKCS TOC 정리 자료: 유기화학분과회 홈페이지에서 바로 가기로 이용 가능

유기분과회 홈페이지에서 아래쪽 광고 배너에 BKCS Table of Contents 항목을 신설하였습니다. 배너를 클릭하시면 엑셀파일로 2021년 BKCS 유기분야 TOC가 정리되어 있으며, 2020-2019 및 2018년도 자료도 바로 보실 수 있습니다. 많은 인용 부탁드립니다.

The screenshot shows the homepage of the Korean Chemical Society (KCS) for the year 2021. At the top, there is a navigation bar with the KCS logo and the text '2021년도 유기화학분과회'. Below this, a word cloud features various chemical terms such as 'NMR', 'IR', 'Chromatography', 'Aldehyde', 'Organic', 'Hexane', 'Alcohol', 'Nucleophilic', 'Total Synthesis', 'Mechanism', 'Purification', 'Amine', 'Reduction', 'Extraction', 'Aliphatic', 'Solvents', 'TLC', 'Alkyne', 'Ether', and 'Alkyne'. On the right side, there is a '공지사항' (Notice) section with several items dated from 2021/04/27 to 2021/12/23. At the bottom, a row of banners includes 'BKCS Table of Contents', 'KCS', 'T.C.I.-SEJIN', 'LabNetwork', '대원화학(주)', '한국화학연구원', '유스케이이화학', 'ThermoFisher', and 'ALTOSS'. A large red arrow labeled 'Click' points to the 'BKCS Table of Contents' banner.

The screenshot shows a web browser window displaying an Excel spreadsheet titled 'BKCS-TOCs'. The spreadsheet has columns for 'TOC', 'Keyword', and 'Link'. The first row is a header for 'TOC'. The second row is a sub-header 'Chemical Synthesis & Reaction Development'. The third row contains the title 'Two Facile General Methods for the Coupling of Three Different Molecules' and a list of authors. Below the text are two chemical structures labeled 'Method A' and 'Method B'. The fourth row contains the title 'Asymmetric Synthesis of (-)-Dicyclopentene C and its Derivatives via Catalytic Enantioselective Cycloaddition' and a list of authors. Below the text is a chemical reaction scheme. The fifth row contains the title 'Metal-free Synthesis of  $\beta$ -Nitrostyrenes via DDQ-Catalyzed Nitration' and a list of authors. Below the text is a chemical reaction scheme. The browser's address bar shows the URL 'https://online.bkcs.or.kr/online/bkcs/12250' and the page number '11'.



## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

2021년도 대한화학회 유기분과에서는 대한화학회 학술지(Bulletin of the Korean Chemical Society; BKCS)의 Impact Factor 향상을 위해서 동학 불코 캠페인을 진행하고 있습니다. 지난 1월호 뉴스레터에 이어 7월호에서도 지난 2년간 BKCS에 발표된 유기분야 관련 논문과 연구분야를 정리하여 소식지 뒷부분에 실었습니다. 뿐만 아니라, BKCS 특별호(special issue on "Chemical Synthesis & Reaction Development")에 실린 논문의 graphic abstract를 첨부하였습니다. 또한 BKCS 표지가 2021년 2월부터 바뀌었으며, 3월호 cover graphic으로 김민 회원(충북대)께서 발표하신 논문이 선정되었습니다. 유기분과 회원분들이 발표하시는 논문에서 BKCS 발표 논문을 1년에 2-3번 정도만 인용하신다면 2년 후 BKCS Impact Factor가 많이 올라 갈수 있으리라 기대합니다.

### 유기화학 분야 BKCS 발표 논문 리스트 (2019. 1 이후)

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신 저자
1	2019-01	Org. Synthesis	Reboxetine; Diastereomer; Tandem reaction; One-pot	Synthesis of (S,S)-Reboxetine	고수영
2	2019-01	Org Rxn - Zn	Active zinc; Hydrosilylation; Reduction of aldehyde; Ligand-free Silanes	Ligand-Free Hydrosilylation of Aldehydes Mediated by Highly Active Zinc Metal	김승희
3	2019-01	Org. Photo voltaics	Organic photovoltaic cell; Organic photovoltaics; Non-fullerene acceptor; Barbituric acid	Non-fullerene Small Molecule Acceptors Containing Barbituric Acid (BAR) End Groups for Use in High-Performance OPVs	임은희
4	2019-01	Org Rxn - BuLi Cat.	Catalyzed hydroboration; n-Butyllithium; Aldehydes and ketones; Pinacol borane	n-Butyllithium (1 mol%)-catalyzed hydroboration of aldehydes and ketones with pinacolborane (HBpin)	안덕근
5	2019-01	PET Film	PET; Photochemical reaction; SI-ARGET ATRP; Non-specific binding	Developing Low Fouling on PET Film via Surface-Initiated ARGET ATRP of Carboxybetaine under Air Condition	홍대화
6	2019-01	Org Rxn-Cyclization	Thioaurones; Condensation; Debenzylation; 5-Exo cyclization	Novel Synthesis of Thioaurones by the Regioselective Cyclization of 1-(2-Benzylthio)phenyl-3-phenyl-2-propyn-1-ones Derived from Thiosalicylic Acid	이재인
7	2019-01	Polymerization	Thermally expandable microspheres; Cinnamionitrile; Diethyl fumarate; New crosslinking agent	Suspension polymerization of thermally expandable microspheres using cinnamionitrile and diethyl fumarate as crosslinking agents	안덕근
8	2019-01	Bio	Inflammation; 3,6-dihydroxyflavone; TLR1 TLR2 Antagonist	3,6-dihydroxyflavone: A potent inhibitor with anti-inflammatory activity targeting Toll like receptor 2	김양미
9	2019-02	Org. Rxn-Microwave	9H-Carbazole; H/D exchange; Microwave; Organic light-emitting material; 2-Phenylpyridine	Microwave-assisted efficient H/D exchange method of 9H-carbazole and 2-phenylpyridine as organic light emitting materials.	임춘우
10	2019-02	Medi & Life	Neural stem cell Astrocyte; Small molecule; Chirality; 1,3,4-oxadiazine	Novel Chiral 1,3,4-Oxadiazole Derivatives Inducing Astrocyte Differentiation of Rat Fetal Neural Stem Cells	민경훈
11	2019-02	Photonic Switch	Photonic switch; Aluminum; Morpholino-anthracene; Combinational photonic logic circuit; Image-guided fluorogenic tracking	Al <sup>3+</sup> -morpholine-appended anthracene ensemble as a dual photonic switch for H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> and CN <sup>-</sup> ions and its biological applications	김홍석
12	2019-02	Fluorescent Probe	Excited-state intramolecular hydrogen transfer; Intramolecular charge transfer; Dansyl-thiazole conjugate; Cu <sup>2+</sup> I <sup>-</sup>	Highly selective fluorescent probe based on 2-(2'-dansylamidophenyl)thiazole for sequential sensing of copper(II) and iodide ions	김홍석
13	2019-02	Organo Catalyst	Carbon dioxide; Mild condition; Guanidinium; Organocatalyst	Guanidinium-based organocatalyst for CO <sub>2</sub> utilization under mild conditions	김해조
14	2019-02	Org Photo vol Cell	Porphyrin; band gap; organic photovoltaic cell	Synthesis and Band Gap Analysis of Designed Porphyrin Derivatives Containing Electron Donating and Accepting Group	황광진
15	2019-03	Synth. Method	Vilsmeier-Haack reaction; N-(1-chlorovinyl)formamide; Z/E isomers 2-phenoxyethanamide derivatives; Regioselective	Synthesis of E/Z N-(1-chlorovinyl)formamide using Vilsmeier-Haack reaction	신동수
16	2019-03	Synth. Method	SiO <sub>2</sub> -based condensation; β-enamino ester; 4-hydroxypyridine-2(1H)-one	Silica gel mediated synthesis of β-enamino esters and its application for the synthesis of indeno 4-hydroxypyridin-2(1H)-ones	송민수

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신저자
17	2019-03	Synth.-Alkylation	Tetrahydroisoquinoline; methopholine; homolaudanosine; dysoxyline	Succinct syntheses of methopholine, ( $\pm$ )-homolaudanosine, and ( $\pm$ )-dysoxyline via metal-free one-pot double alkylation on 1-methyl-3,4-dihydroisoquinolines	김필호
18	2019-03	Polymerization	Poly( $\alpha$ -olefin); Cationic polymerization; Aluminum chloride; Lubricant	Studies on Poly $\alpha$ -Olefin Synthesis by AlCl <sub>3</sub> Catalyzed Cationic Polymerization: Concentration Effect on Molecular Weight and Viscosity	김정곤
19	2019-04	Recognition-Anions	Dihydrogen phosphate; selective anion receptor; C-H hydrogen bonds; Polarization of C-H bond	Differential Recognition of Various Anions Utilizing Aromatic C-H Hydrogen Bonding	강종민
20	2019-04	Polymerization	Graft-polymerization; Polystyrene; Polyurethane	The graft-polymerization of polystyrene using 3-isopropenyl- $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl isocyanate onto polyurethane to modify the tensile and shape memory characteristics	전병철
21	2019-05	Copper Catalysis	Modified chitosan; Biopolymer; Copper-catalyzed ipso-hydroxylation; Arylboronic acids	Chemically Modified-Chitosan as a Biopolymer Support in Copper-Catalyzed ipso-Hydroxylation of Arylboronic Acids in Water	김승희
22	2019-05	Org. Photovoltaic	Organic photovoltaics; Organic solar cell; Nonfullerene; Rhodanine; Barbituric acid	A Nonfullerene Acceptor Containing Rhodanine and Barbituric Acid End Groups for Use in Organic Photovoltaic Devices	임은희
23	2019-05	Nanophotosensitizer	Photodynamic therapy; Nanophotosensitizer; Chlorine6; CD44 Redox-sensitive	Redox and CD44 dual-responsive nanophotosensitizer composed of chlorin e6-conjugated hyaluronic acid via disulfide linkage for targeted photodynamic treatment of cancer cells	정영일
24	2019-05	Cross Coupling	Indazole; Diversity; microwave; Transition metal; Coupling reaction	Microwave-assisted transition metal-catalyzed coupling approach to indazole diversity	염을균
25	2019-06	pH Sensing	Covalent immobilization; Ratiometric pH sensor; Fluorescent membrane; Low pH value	A Fluorescent Optode Membrane Covalently Immobilized with a Donor-Acceptor Conjugated Dye for pH Sensing under Extremely Acidic Conditions	김형진
26	2019-06	Hetero Pd Catalyst	Noncovalent immobilization; Heterogeneous catalysis; Palladium; Suzuki reaction	Noncovalent immobilization of palladium complex onto reduced graphene oxide: A highly efficient and recyclable catalyst for Suzuki reaction	진명종
27	2019-06	Medicinal Chem	Farnesyl acetone derivatives; Anti-platelet aggregation; Blood circulation; Marine natural product	Synthesis of substituted farnesyl acetone derivatives and their inhibitory activity against platelet aggregation	이석준
28	2019-06	Fluorescent probe	Fluorescent probe; Acrylamide-based Michael addition; Photo-induced electron transfer; Cysteine; Homocysteine	Acrylamide-coumarin-benzaldehyde as a turn-on fluorescent probe providing an enhanced water solubility for detection of cysteine and homocysteine	이민희
29	2019-06	Medicinal Chem	Tryptamine-triazole hybrid compounds; Cholinesterase inhibitory activity; Alzheimer's disease; Molecular docking calculation; Molecular dynamics simulation	Tryptamine-Triazole Hybrid Compounds for Selective Butyrylcholinesterase Inhibition	박정호
30	2019-06	Organo Catalyst	Friedel-Crafts reaction; Furan; Sulfamide; Phosphoric acid; Organocatalysis	Asymmetric Phosphoric Acid-Catalyzed Aza-Friedel-Crafts Reaction of Furan with Cyclic N-Sulfimines	김성곤
31	2019-06	Pd Catalysis-Heck	Decarboxylative coupling; Heck reaction; Vinyl sulfide; Acrylic acid	Decarboxylative Heck-Type Reactions of Thioacrylic Acid with Aryl Bromides	이선우
32	2019-07	Bio Synthesis	chiral compound; glycerol derivative; hydroxycinnamic acid	Biological synthesis of chiral p-coumaroyl glycerol	안중훈
33	2019-07	Aromatic-Hammett	Heterocyclic compounds; Indices of aromaticity; Hammett equation	Studies of NMR Chemical Shifts of Chalcone Derivatives of Five-membered Monoheterocycles and Determination of Aromaticity Indices	한인숙
34	2019-07	Thiazole-Solar Cells	Polymer solar cells; Thiazole-based polymers; Quinoxaline-based copolymers	Visible to near-infrared-absorbing polymers containing benzothiazole and 2,3-didodecyl-6,7-difluoroquinoxaline derivatives for polymer solar cells	진영읍

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신저자
35	2019-07	Copper Catalysis	Aminonaphthalene; Dipolar cycloaddition; Ketenimine; Cyclization; Copper	Copper(I)-Catalyzed Cyclization Reactions of Ethyl (E)- $\alpha$ -Ethyl- $\beta$ -aryl- $\alpha,\beta$ -unsaturated Esters with N-Sulfonyl Azides: Synthesis of 1-Aminonaphthalene, 3-Aminobenzofuran, and 3-Aminothiobenzofuran Derivatives	이필호
36	2019-07	Total Synthesis	Baphicacanthin A; Phenoxazinone; Total synthesis; Global hydrogenolysis/hydrogenation	The First Synthesis of Baphicacanthin A, a Natural Phenoxazinone Alkaloid Derived from Baphicacanthus cusia	한영택
37	2019-07	Nat. Prot. Isolation	Bacillus velezensis GH1-13; Biocontrol agent; Cyclic lipopeptide; Secondary metabolite; Surfactin	Structure and Mechanism of Surfactin Peptide from Bacillus velezensis Antagonistic to Fungi Plant Pathogens	이철원
38	2019-07	Asymmetric [3+3]	Cycloaddition; Asymmetric catalysis; Donor-acceptor aziridine; Tetrahydroisoquinoline	Enantioselective Catalytic [3+3] Cycloaddition of Donor-Acceptor Aziridines with m-N,N-Dialkylaminophenyl Methylidenemalonates	김성곤
39	2019-07	5-exo Cyclization	(Z)-Aurone o-(Alkynon-1-yl)phenols; Thallium(I) acetate; 5-exo Cyclization	Efficient Synthesis of (Z)-Aurones by the Thallium(I) acetate-Catalyzed 5-exo Cyclization of o-(Alkynon-1-yl)phenols	이재인
40	2019-08	MedChem-S&A	Diabetes; Decursinol; FoxO-1; Blood glucose reduction efficacy; Angelica gigas	Synthesis and biological evaluation of Decursinol derivatives as FoxO-1 inhibitors in HepG2 cells	유국현
41	2019-08	Fluorescent Sensor	Rhodamine B; 2H-benzo[b][1,4]oxazin-3(4H)-one; Proton detection; Fluorescence; UV-Vis absorption	Novel Rhodamine B and 2H-benzo[b][1,4]oxazin-3(4H)-one Derived Fluorescent Sensor for Low pH Value Detection	신동수
42	2019-08	Pd Catalysis	Alkoxyallene acetals; Pd-catalyzed addition; Stereoselective; Azacycle Sugar	Stereoselective Construction of N,O- and O,O-Acetals by Pd-Catalyzed Addition of Heteroatoms to Alkoxyallene	하현준
43	2019-08	MedChem-S&R	Clitocybin; Antioxidant; Oxidative stress; Natural product	Synthesis of Clitocybins A, B, C and their Biological Evaluation for Antioxidant Activities	이상구
44	2019-08	Lewis Base Catalysis	Vinyl epoxide; Kinetic resolution; Lewis base catalysis; Epoxide opening; Chlorine	Cooperative Stereocontrol by Proximal and Distal Chlorine Substituents in the Chiral Lewis Base-Catalyzed Kinetic Resolution of cis-Vinyl Epoxide	정원진
45	2019-09	Asymmetric Synth	1,3,3-Trinitroazetidide; Asymmetric synthesis; High-energy materials; Sensitivity	Synthesis of Enantiopure 2-Alkyl-1,3,3-Trinitroazetidines	조창우
46	2019-09	Chiral Resolution	3,5-dibromo-2-pyrone; Diels-Alder reaction; Chiral resolution; Diastereomeric salt	Chiral Resolution of Racemic 2-Pyrone Diels-Alder Cycloadduct by Diastereomeric Salt Formation	조천규
47	2019-09	Mechanochemistry	Mechanochemical synthesis; Polydiphenylamine; Eutectic liquid	Mechanochemical Synthesis of Polydiphenylamine Derivatives from a Supramolecular Eutectic Liquid of Diphenylamine with Benzophenone	박치영
48	2019-10	S <sub>N</sub> Ar Reaction	Aromatic nucleophilic substitution; N,N,N',N'-tetramethyl thiourea; Urea; 2,4-dimethoxynitrobenzene	Novel effect of thiourea/urea additives on the aromatic nucleophilic substitution of 2,4-dimethoxynitrobenzene	민경훈
49	2019-10	Cu-free Cyanation	tert-butyl isocyanide; Metal-free; Aryl nitrile; Aniline; Solvent-free; Cyanation	Cyanation of Anilines to Aryl Nitrile Using tert-Butyl Isocyanide: A Simple and Copper-Free Procedure	Poh Wai Chia
50	2019-10	Hydroboration Rxn	Hydroboration; Lithium tert-butoxide; Aldehydes; Ketones; Esters; Pinacolborane (HBpin)	Lithium tert-butoxide catalyzed hydroboration of carbonyl compounds	안덕근
51	2019-10	Physical Organic	Aminolysis; Bronsted-plot; Hammett plot; Yukawa-Tsuno plot	Reactions of 2,4-dinitrophenyl 5-substituted-2-thiophenecarboxylates with R <sub>2</sub> NH/R <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> <sup>+</sup> in 20 mol% DMSO(aq). Effects of 5-thienyl substituent and leaving group on the reaction mechanism	변상용
52	2019-10	Organo Catalysis	Reductive amination; Aldehydes; N,N'-diphenyl-S-benzylisothiuronium iodide	Direct Reductive Amination of Aldehydes using Hantzsch Ester Promoted by N,N'-Diphenyl-S-benzylisothiuronium Iodide as an Organocatalyst	김택현
53	2019-10	Chemosensors	Chemosensor; Thiazole; Zn <sup>2+</sup> ion; Excited-state intramolecular proton transfer; Specific binding	Thiazole-Based Orange-Emitting Excited-State Intramolecular Proton Transfer Chemosensors for Selective and Ratiometric Sensing of Zn <sup>2+</sup> Ions	박상혁

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신저자
54	2019-11	Pd Cat.-Microwave	Heteroannulation; Internal alkyne; Palladium; 5,6,7-trisubstituted Pyrrolo[2,3-d]pyrimidine; Microwave	Microwave-assisted synthesis of 5,6,7-trisubstituted pyrrolo[2,3-d]pyrimidines via palladium-catalyzed heteroannulation with internal alkynes	염을균
55	2019-11	Fluorescence probe	Imidazolium; Aggregation-induced emission; Fluorescence probe; Cell imaging	The studies on the fluorescence behaviors and applications for two D- $\pi$ -A type imidazolium analogues	Chao Gao
56	2019-11	Synthetic Method	Sulfonylation; Indole; Iodination; Thiosulfonate; Multifunctionalization	Multifunctionalization of Indoles: Synthesis of 3-Iodo-2-sulfonyl Indoles	장혜영
57	2019-12	Enzymatic Reaction	(+)-endo-Brevicomine L-Tartaric acid; Enzyme reaction; Inversion chiral center; Total synthesis	Chiral Synthesis of Natural (+)-endo-Brevicomine with Enzymatic Reaction from L-Tartaric Acid	서영배
58	2019-12	Organic solar cells	Polymer; Photovoltaic cells; Thieno[2,3-b]indole (2-TI); Electron-deficient unit; Organic solar cells (OSCs)	Syntheses and Properties of Conjugated Polymers Containing Thieno[2,3-b]indole with Different Electron Deficient Units	서홍석
59	2019-12	Photo-catalysis	Semipinacol-type rearrangement; Sulfonic acids; Photoredox process	Photocatalytic synthesis of <i>b</i> -sulfonated cyclopentanones via sulfonylation and semipinacol-type rearrangement cascades of vinyl cyclobutanols	김대영
60	2019-12	Synthetic Method	Allylation; Borane; Diastereoselectivity; Enantioselectivity; Diazoalkene	A Novel Synthesis of (E)-2-Alkenylborane from Chiral Borane and Diazoalkene: Asymmetric Alkenylboration of Aldehydes	김지민
61	2020-01	Pt Catalysis-[3+2]	Bisannulation; Platinum catalysis; [3 + 2] Cyclization; 3,6-Dialkynyl-naphthalene-2,7-dicarboxaldehyde; Platinum-carbenoid	Bisannulation of Platinum-bound Isochromeno[6,7-g]isochromene-2,9-dione derived from 3,6-dialkynyl-naphthalene-2,7-dicarboxaldehyde with Cyclohexene	오창호
62	2020-02	Photocatalysis	Addition reaction; Photosensitizer; N- $\alpha$ -Trimethylsilyl-N-alkylglycinates; Azomethine ylide; Pyrrole; Enamino-ester	Photosensitizer-Catalyzed Addition Reactions of N- $\alpha$ -Trimethylsilyl-N-Alkylglycinates to Dimethyl Acetylenedicarboxylate	조대원
63	2020-02	Continuous Flow Chem	Continuous flow chemistry; High-energy materials; 1-Methyl-3,5-dinitro-1,2,4-triazole	Efficient and Safe Synthesis of 1-methyl-3,5-dinitro-1,2,4-triazole using Continuous Flow Chemistry	배세원
64	2020-02	Surface functional	Surface functionalization; Polymeric coating; SI-ARGET ATRP; "Click" chemistry	Binding Capability and Non-biofouling Efficacy of Poly[2-(methacryloyloxy)ethyl-4-pentynoate-co-oligo(ethylene glycol) methacrylate] Films on Gold Surfaces	이정규
65	2020-02	Synthetic Method	1,2,4-thiadiazole; Primary thioamide; Calcium hypochlorite; Oxidative dimerization	Expedient synthesis of 1,2,4-thiadiazoles from primary thioamides using calcium hypochlorite in dichloromethane	이기승
66	2020-03	Syn-phosphoramidate	PMO; PMO dimer; Diastereoselective synthesis; Lithium bromide	Diastereoselective Synthesis of Phosphorodiamidate Morpholino Dimers	전근호
67	2020-03	Metal-free-azide	Phosphorylation; Vinyl azides; $\beta$ -Ketophosphine oxides; Metal-free coupling; Radical process	Transition metal-free phosphorylation of vinyl azides: A convenient synthesis of <i>b</i> -ketophosphine oxides	김대영
68	2020-03	Continuous Flow Chem	Microreactor; Continuous flow synthesis; Graphene oxide; Palladium catalyst	Droplet-Based Continuous Flow Synthesis of Palladium Supported on Reduced Graphene Oxide	박찬필
69	2020-03	Copper Catalysis	Selenylation; Semipinacol-type rearrangement; Alkenyl cyclobutanols; Diselenides	Copper-Promoted Synthesis of <i>b</i> -Selenylated Cyclopentanones via Selenylation and 1,2-Alkyl Migration Sequences of Vinyl Cyclobutanols	김대영
70	2020-04	C-H Activation	Isocoumarin; phosphaisocoumarin; C-H activation; metal catalyst	Synthetic Methods of Isocoumarins and Phosphaisocoumarins through C-H Activation	이필호
71	2020-04	[ <sup>18</sup> F]-Fluorination	[ <sup>18</sup> F]F-DOPA Fluorination; Quantum chemistry; Diaryl iodonium salt	Toward the Robust Synthesis of [ <sup>18</sup> F]F-dopa: Quantum Chemical Analysis of SNAr cold Fluorination of Diaryl Iodonium Salt by 19F-	이성열
72	2020-04	Synthetic Method	Thioflavanones; Condensation; 6-Endocyclization	New Synthesis of Thioflavanones by the Regioselective Cyclization of 1-(2-Benzylthio)phenyl-3-phenyl-2-propen-1-ones with Hydrobromic Acid	이재인
73	2020-04	Med-S&R	N-Arylsulfonylimidazolidinone; N-Arylsulfonyllactam; Anticancer activity; Antimitotic agent	Structure activity relationship of 4-phenyl-1-(1-acylindolin-5-ylsulfonyl)pyrrolidin-2-ones on anticancer activity	정상헌
74	2020-05	Horner-Wadsworth-Emmons Rxn	Chlorophyll a; Chlorin Cyanochlorin; Allomerization; Horner-Wadsworth-Emmons reaction	Efficient Synthesis of Long-Wavelength Absorbing Cyanochlorophyll a Derivatives via Stereoselective Horner-Wadsworth-Emmons Reaction	윤일



## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

번호	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신저자
75	2020-05	Med-S&R	Niche chemistry; Valproic acid; Antiepileptic	Synthesis and Antiepileptic activity Evaluation of Valproic acid Derivatives by Niche Chemistry	정대일
76	2020-05	Orgno-Catalysis	Asymmetric catalysis; Organocatalysis o-Quinone methides; 2-amino-4H-chromene	Enantioselective Organocatalytic Michael Addition and Ring Closure Cascade of o-Quinone Methides with Nitriles	김대영
77	2020-06	Cp*Rh(III), N-H	Phosphoryl amide; Rhodium(III); N-H insertion; Diazoester; $\alpha$ -Phosphoryl amino ester	Rhodium(III)-Catalyzed N-H Insertion Reaction of Phosphoryl Amides $\alpha$ -Aryl Diazoesters for the Synthesis of $\alpha$ -Phosphoryl Amino Esters	이필호
78	2020-06	C-H Functionalization	Transient directing group; Traceless directing group; Temporary directing group; C-H activation; C-H functionalization	Transient Directing Group-assisted C-H Bond Functionalization of Aliphatic Amines: Strategies for Efficiency and Site-selectivity	김민
79	2020-07	Fluorescence probe	Fluorescent probe; Mercury ions; Aggregation-induced emission; Intramolecular charge transfer	A simple fluorescence turn-on probe for the detection of Hg <sup>2+</sup> ion in aqueous solution and soil with AIE and ICT mechanisms	Chao, Gao
80	2020-07	Bismuth Catalysis	Bismuth; Catalysis; Pyranocoumarin; Furocoumarin; Regioselectivity	Regioselective Bismuth-Catalyzed Synthesis of Pyranocoumarins and Furocoumarins from 4-Hydroxycoumarins and Propargyl Alcohols	이필호
81	2020-07	Fluorescent sensor	Sol-gel film; Covalent immobilization; Fluorescence sensor; Low pH	Sol-gel-based fluorescent sensor for measuring pH values in acidic environments	김형진
82	2020-07	Synth Method	Acylation; Alkoxyacylation; Dehydration; Dehydrosulfurization; (Thio)carbonyl transfer	Synthesis and Versatile Utilization of 2-Pyridyl and Pyrimidyl-Related Reagents	이재인
83	2020-07	Annulation-[4+3]	Annulation; Azaoxyallyl cation; Benzodiazepinone; Catalyst-free	Facile synthesis of functionalized 1,4-benzodiazepine-3-one-5-acetates via [4+3]-annulation of azaoxyallyl cations with 2-aminophenyl $\alpha,\beta$ -unsaturated esters	김성곤
84	2020-08	DABCO-Catalysis	DABCO-catalyzed; Quaternary stereogenic centers; Functionalized cyclohexanones; Solvent-free conditions	DABCO-Catalyzed the Synthesis of Densely Functionalized Cyclohexanones in a Benign Manner	Lashkari, Mojtaba
85	2020-08	<sup>18</sup> F-fluorination	<sup>18</sup> F-fluorination; <sup>18</sup> F-D <sub>2</sub> -deprenyl PET imaging; Neuroinflammation; Positron emission tomography	Optimization of the synthesis of <sup>18</sup> F-D <sub>2</sub> -deprenyl with mild <sup>18</sup> F-fluorination and minimum precursor input for PET imaging of neuroinflammation	오승준
86	2020-08	Copper Catalysis	Heteroaryl-aryl ether; Ligand free; Copper catalyst; O-arylation; Microwave heating	Diversification of heteroaryl-aryl ether via ligand-free, copper-catalyzed O-arylation under microwave heating	염을균
87	2020-09	Dehydrosulfuration	Dehydrosulfurative coupling; Azolation; Azolopyrimidine; Pyrimidine; 3,4-Dihydropyrimidine-1H-2-thione	Oxidative Dehydrosulfurative Azolation of 3,4-Dihydropyrimidin-1H-2-thiones	손정훈
88	2020-09	Microwave Rxn	Condensation; Acetophenone; Pyrazoline	Microwave Assisted Synthesis and Molecular Docking Study of Heteroaromatic Chalcone Derivatives as potential Antibacterial Agents	Farooq, Saba
89	2020-09	Explosive Chem	Explosives; Primary explosives; Green explosives; Bisnitroprazoles	Bis(4-azido-3,5-dinitro-1H-pyrazol-1-yl)methane as a new green primary explosive	김영규
90	2020-09	Metal-Free Syn	Dihydro[1,3]oxazine; Intramolecular hydrogen bonding; Metal-free synthesis	Efficient Metal-Free Synthesis of Dihydro[1,3]oxazines Assisted by Intramolecular Hydrogen Bonding	윤일
91	2020-10	Cat-hydroboration	Catalyzed hydroboration; Lithium bromide; Chemoselective reduction; Pinacol borane (HBpin)	Lithium bromide/HBpin: A mild and effective catalytic system for the selective hydroboration of aldehydes and ketones	안덕근
92	2020-12	PTC Rxn	Ionic liquid; Fluorination; Phase transfer catalyst; Pyrene; Graphene oxide	Pyrene-tagged alcoholic ionic liquids as phase transfer catalysts for nucleophilic fluorination	김동욱
93	2020-12	Synth. Method		Choline hydroxide as a versatile medium for catalyst-free O-functionalization of phenols	김승희
94	2021-01	Fluorescent probe	Fluorescent probe; Indolizine; Fluoride sensor; Bioimaging	Fluorescent fluoride sensor based on indolizine core skeleton for bioimaging	김은하
95	2021-01	Real-time monitor	NQO1 enzyme; Trimethyl lock quinone-functionalized coumarin; Real-time monitoring; Fluorescence imaging probe	Trimethyl lock quinone-functionalized coumarin for real-time monitoring of NQO1 activity in the live cells	이민희

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신 저자
96	2021-01	Chemical detection	Chemical accidents, Hazardous materials, Spectroscopy, Detection platforms, Safety management policies	On-Site Detection for Hazardous Materials in Chemical Accidents	주상우
97	2021-01	SEM imaging	Metal salts, Aliphatic acid, SEM, Fibrous morphology	Scanning Electron Microscopy Morphology of Metal Salts of Saturated Aliphatic Acids: Sodium Ion Results Branched Fibrous Image	강민수
98	2021-01	drug synthesis	Biurets, Synthesis, Layered double hydroxides catalyst, HIV-1 protease inhibitor, Molecular docking	Synthesis of Biuret Derivatives as Potential HIV-1 Protease Inhibitors Using (LDHs-g-HMDI-Citric Acid), as a Green Recyclable Catalyst	Adilbopour, Neda
99	2021-01	Synth. Method	8-cyclo-1,5,3,7-Diazadiphosphocine, [4 + 2] cycloaddition, Hetero-aromatic amine, Dienophiles, Hypophosphorous acid	Synthesis of Novel 8-cyclo-1,5,3,7-Diazadiphosphocine Derivatives Via [4 + 2] Cycloaddition	정대일
100	2021-01	Total synthesis	Total synthesis, 4',6'-dimethoxy-2'-hydroxy-3',5'-dimethylchalcone, Phloroglucinol, Claisen-Schmidt condensation, Benzaldehyde	Total Syntheses of 4',6'-Dimethoxy-2'-Hydroxy-3',5'-Dimethylchalcone Derivatives	박광용
101	2021-01	Two-Photon probes	Nonmelanoma skin cancer, Squamous cell carcinoma, Two-photon microscopy, Enzyme activity	Analyzing Nonmelanoma Skin Cancer Using Enzyme-Activated Two-Photon Probes	김환명
102	2021-01	Fluorescent chemosensor	Fluorescent chemosensor, Zn <sup>2+</sup> detection, Pyrophosphate detection	Fluorescent Chemosensors for Zn <sup>2+</sup> and Pyrophosphate	윤주영
103	2021-01	Fluorophore design		Liposomal-Encapsulated Near-Infrared Fluorophore Based on $\pi$ -Extended Dipolar Naphthalene Platform and Its Imaging Applications in Human Cancer Cells	김도경
104	2021-01	Supramolecular chemistry	Calix[4]pyrrole, Anion recognition, Bicarbonate	Bicarbonate Recognition Features of a Naphthobipyrrole-strapped Calix[4]pyrrole	김성국
105	2021-01	Fluorescent probe	Fluorescence, Palladium, Depropargylation, Ratiometric, Electronic effect	Electronic Effects on the Depropargylation Process in the Reaction-based Fluorescent Detection of Palladium Species: Benzocoumarin-based Ratiometric Sensing Systems	안교한
106	2021-01	Colorimetric probe	Polydiacetylenes, PDAs sensors, Colorimetric sensor, Fluorescent sensor, Cadmium sensor	Polydiacetylenes Functionalized with Chelidamic Acid and 2,2'-Dipicolylamine for Colorimetric Responses to Cadmium Ions	이송이
107	2021-02	Colorimetric probe		Naked-Eye Detection of Fluoride Ions Using a Reaction-based Colorimetric Probe	배세원
108	2021-02	Anion receptors	anion receptor, dihydrogen phosphate, oxoanion of phosphorus, phosphinates	Anion Receptors Selective for Oxoanions of Phosphorus and the Importance of Partial Charge	강종민
109	2021-02	Synth. Method	Nucleophilic substitution, Asymmetric synthesis, Dynamic resolution, Heterocycles, Chiral auxiliary	Divergent Reactions of 2-Aminophenol with $\alpha$ -Bromoacetate: Asymmetric Synthesis of Two Regioisomeric 1,4-Benzoxazinones	박용선
110	2021-02	Synth. Method	Palladium, Cyclization, Iodonium ylide, Benzofuran, CH activation	Construction of Diverse Dihydrodibenzofuranones by Migration/Intramolecular Arylation of Iodonium Ylides	이용록
111	2021-02	Colorimetric probe	Polydiacetylenes, PDAs sensors, Colorimetric sensor, Fluorescent sensor, Cadmium sensor	Polydiacetylenes Containing 2-Picolylamide Chemosensor for Colorimetric Detection of Cadmium Ions	이송이
112	2021-02	ROS sensor	Dihydrofluorescein, Endoplasmic reticulum-targeting, Fluorescent chemosensors, Glibenclamide, Reactive oxygen species, ER stress	Endoplasmic Reticulum Targeting Reactive Oxygen Species Sensor Based on Dihydrofluorescein: Application of Endoplasmic Reticulum Stress	김태우
113	2021-02	Synth. Method	Conjugation chemistry, Bioconjugation, Tripodal conjugation, Click reaction	Two Facile General Methods for the Conjugation of Three Diferent Molecules	지대윤
114	2021-03	Flow chemistry	Continuous flow synthesis, Indoles, Formylation, Solid clogging	C3-Formylation of Indoles in Continuous Flow	박찬필

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신 저자
115	2021-03	Organocatalyst	Organocatalyst, Calix[4]-2-methylresorcinarene, Sulfonic acid, Biodiesel, Methyl palmitate	Preliminary Investigation of Organocatalyst Activity Based on C-Arylcalix[4]-2-Methylresorcinarene Sulfonic Acid Materials for Biodiesel Production	Jumina
116	2021-03	Materials chemistry	Energetic ionic liquids, High-energy materials, Dinitroimidazolium cation, Meerwein's reagents	Novel 4,5-Dinitro-N,N'-dialkylimidazolium Cations as Candidates for High-energy Materials	김영규
117	2021-03	Synth. Method	Spirooxindoles, 1,3-Oxathiolane-2-thione, Isatin-derived propargylic alcohols, Carbon disulfide	Synthesis of Spirooxindoles Bearing 1,3-Oxathiolane-2-thione Moiety From Isatin-Derived Propargylic Alcohols	김재녕
118	2021-03	Organocatalyst		Remarkable Differences in Reactivity between Cyanide and N-Heterocyclic Carbenes in Ring-Closing Reactions of 4-(2-Formylphenoxy)but-2-Enoate Derivatives	천철홍
119	2021-03	Natural products	Securinega alkaloids, Computational chemistry, DP4+ probability analysis, Stereochemical analysis, Ground-state conformation	Calculation-Assisted Stereochemical Analysis of Securingine A	한순규
120	2021-03	Pd catalysis	Pyrazole, Alkyne, Oxygen, Palladium, C-H activation	Palladium-catalyzed Aerobic Benzannulation of Pyrazoles with Alkynes	주정민
121	2021-03	Pd catalysis	Palladium, triNHC, Carbonylation, $\alpha$ -Ketamides, N-heterocyclic carbene	Pd(triNHC)-catalyzed Double Carbonylation of Aryliodides With Amines: The Effect of triNHC Ligands	장혜영
122	2021-03	C-H activation	CH activation, Diazo Meldrum's acid, 2-(1-Cycloalkenyl)pyridine, Rhodium • Quinolinone	Synthesis of Quinolinones from Rhodium-Catalyzed CH Activation Reaction of 2-(1-Cycloalkenyl)pyridines with Diazo Meldrum's Acids	이필호
123	2021-03	Cross-coupling	Palladium, Negishi coupling, Allylboronate ester, gem-diborylalkane, Cross-coupling	Pd-Catalyzed Negishi Cross-Coupling of Vinyl Bromides with Diborylmethylzinc Chloride	조승환
124	2021-03	ROMP	Ring-opening metathesis polymerization, Green chemistry, Green solvent, Ruthenium alkylidene	Study of Green Solvents for Ruthenium Alkylidene Mediated Ring-Opening Metathesis Polymerization	김정곤
125	2021-03	Photoredox catalysis	Allylation, $\alpha$ -Bromocarbonyl compounds, Visible-light, Photoredox catalysis, SET	Visible-Light Photoredox-Catalyzed $\alpha$ -Allylation of $\alpha$ -Bromocarbonyl Compounds Using Allyltrimethylsilane	우상국
126	2021-03	Electrochemical synthesis	Electrochemical oxidation, Sulfonylation, Vinyl cyclobutanols, $\beta$ -Sulfonated cyclopentanones, Semipinacol rearrangement	Electrochemical Oxidative Arylsulfonylation and 1,2-Alkyl Shift Sequences of Alkenyl Cyclobutanols for the Synthesis of $\beta$ -Sulfonated Cyclopentanones	김대영
127	2021-03	Pd catalysis	Homocoupling, Dimerization, Decarboxylation, Propiolic acid, Palladium	Palladium-Catalyzed Decarboxylative Homodimerization of Propiolic Acids: Synthesis of 1,3-Enynes	이선우
128	2021-03	Total synthesis	Norabietane, Abietane, Copper catalysis, Organometallic reactions, Stereoselective cyclization, Organic synthesis	One-Step Synthesis of Norabietane Core and its Alkylation to Abietane Analogs	오창호
129	2021-03	Pd catalysis	Annulative coupling, Chiral ligand, Enantioselectivity, Heterocycles, Palladium	Pd-Catalyzed Asymmetric Synthesis of 3,4-Dihydroisoquinolines From N-Ts-Benzamides and 1,3-Dienes	윤소원
130	2021-03	Synth. Method		Metal-free Synthesis of $\beta$ -Nitrostyrenes via DDQ-Catalyzed Nitration	민선준
131	2021-03	Synth. Method	Reductive elimination, High-valent pathway, C-C bond formation, Metallacycle, Methylation	Oxidatively Induced Reductive Elimination for Methyl Group Transfer via Isolable Transmetalation Complexes	장석복
132	2021-03	Synth. Method	Benzochromones, Diazo compound, Wolff-rearrangement, Annulation, Pyranoquinolines	In(III)-Catalyzed O-Annulation of Cyclic Diazodicarbonyls with 2-Naphthol, 6-Quinolol, $\beta$ -Tetralone, and 9-Phenanthrol to Access Diverse Benzochromones	이용록
133	2021-03	Synth. Method	Dual catalysis, Rhodium catalyst, Palladium catalyst, Indolin-2-ones, Benzofuran-2-ones	Dual Rh(II)/Pd(0) Relay Catalysis for One-Pot Synthesis of $\alpha$ -Quaternary Allylated Indolin-2-ones and Benzofuran-2-ones	이상기

## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신 저자
134	2021-03	Ruthenium catalysis	Carbonylation, CH functionalization, Isocyanates, Ruthenium, Quinazolinones	Ruthenium(II)-Catalyzed CH/NH Carbonylative Cyclization of 2-Aryl Quinazolinones with Isocyanates as CO Surrogates	김인수
135	2021-03	photochemical synthesis	Hofmann–Löffler–Freytag reaction, Visible light, Cyclic ethers, Metal free	Visible Light-Induced Intramolecular C–O Bond Formation via 1,5-Hydrogen Atom Transfer Strategy	홍승우
136	2021-04	Synth. Method	(1-Methyl)-2-phenyl-4-quinolones, (N-Methyl)isatoic anhydride, Acyl substitution, 6-endo Cyclization	An Efficient Synthesis of (1-Methyl)-2-phenyl-4-quinolones from (N-Methyl)isatoic Anhydride	이재인
137	2021-04	Lewis acids methodology	carbocyclization, vinyloxirane, Lewis acid, stereoselectivity, musellarin	Stereoselective Carbocyclization of Vinyloxiranes Catalyzed by Lewis Acids: Construction of the Musellarin Tricyclic Core	김지민
138	2021-04	N-aromatic zwitterions	Heterocyclic compound, Dearomatization, Organometal reagent, Chelation, Regioselectivity	Chelation-driven Regioselective 1,2-De aromatizations of N-Aromatic Zwitterions	유은정
139	2021-04	total synthesis	cis-Cyclopropane, Enantioselectivity, Lewis acid catalyst, Rearrangement, 1,4-Cycloheptadiene	Asymmetric Synthesis of (–)-Dictyoptere ne C' and its Derivatives via Catalytic Enantioselective Cyclopropanation	류도현
140	2021-04	total synthesis	Durantinin, Oligosaccharide, Apiose, Total synthesis, Hydroalkoxylation	A Convergent Synthesis of the Tetrasaccharide Fragment of the Purported Structure of Durantinin I	이영호
141	2021-04	copper catalysis	Copper, Cascade catalysis, Allene, 3-Hydroxypyrrolidine, Protodeborylation	Diastereoselective Reductive Cyclization of Allene-Tethered Ketoamines via Copper-Catalyzed Cascade Carboboration and Protodeborylation	조은진
142	2021-04	oligonucleotide chemistry	DNA-encoded library, Pyrrolo[2,3-d]pyrimidines, Privileged scaffold, DNA-compatible	Synthesis of a DNA-Encoded Library of Pyrrolo[2,3-d]pyrimidines	임현석
143	2021-04	copper catalysis	Allyl sulfones, Aromatic amines, Copper catalyst, Hydroamination, Regioselectivity	Copper-catalyzed Regioselective Hydroaminations of Allylic Sulfones With Aromatic Amines	이윤미
144	2021-05	iron catalysis	Iron(III)–phenanthroline complex, Iminium, Oxidative Povarov reaction, Oxygen, Tetrahydroquinoline	Fe(III)-catalyzed Oxidative Povarov Reaction with Molecular Oxygen Oxidant	강은주
145	2021-06	Synth. Method	Mannich reaction, Microwave, Trifluoroethylamine, Trifluoroethyl derived tertiary amine, Trifluoroethyl derived secondary amine	Mannich Reaction as a Key Strategy for the Synthesis of Trifluoroethyl Derived Tertiary and Secondary Amine	Yu, Jiangan g
146	2021-06	Synth. Method	Hexahydrotriazine, Sym-triazine, Cytotoxic activity, Cyclocondensation, Pharmaceutical activity	Synthesis and Cytotoxic Activity of Hexahydro-1,3,5-triazine Derivatives through Ring Condensation	송주현
147	2021-06	Synth. Method	2-Alkylthiochroman-4-ones, Thioflavanones, Cyclodehydration, 1,4-Addition, Friedel–Crafts acylation	Synthetic Approaches to 2-Alkylthiochroman-4-ones and Thioflavanones	이재인
148	2021-06	Pd catalysis	N-hydroxyindoles, Umpolung, Hydroxylamine, Electrophilic cyclization	Synthesis of N-Hydroxyindole Derivatives via Pd-Catalyzed Electrophilic Cyclization	신승훈
149	2021-06	polymerization chemistry	Polymer, Polymer organic light-emitting diodes, Acyclic diene metathesis polymerization, Copolymer, Spirobifluorene	Synthesis of Conjugated Copolymer Containing Spirobifluorene Skeleton by Acyclic Diene Metathesis Polymerization for Polymer Light-Emitting Diode Applications	홍석원
150	2021-07	Synth. Method	Benzoallene ether, Bromoamination, Benzoxazinone, Vinylbromide, Heck reaction, Suzuki reaction	Bromoamination of a Benzoallene Ether and the Subsequent Palladium-catalyzed Coupling Reactions to Benzoxazinone Derivatives Containing Conjugated Substituents	김건철



## 동학 불코(Bull. Korean Chem. Soc.) 캠페인

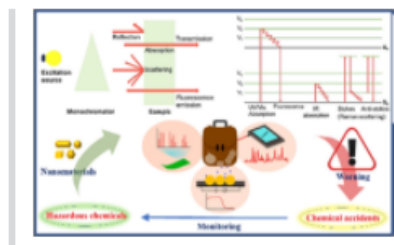
연번	게재연월	연구분야	키워드	논문 제목	교신 저자
151	2021-07	Mechanism studies	Aminolysis, Brønsted plot, Hammett plot, Yukawa-Tsuno plot, Addition-elimination mechanism, 4-Nitrophenyl 5-substituted Furan-2-carboxylates	Reactions of 4-Nitrophenyl 5-substituted Furan-2-carboxylates with R <sub>2</sub> NH/R <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> <sup>+</sup> in 20 mol% DMSO(aq): Effect of Aryl Group on the Acyl-Transfer Reaction	변상용
152	2021-07	Synth. Method	N-Methoxy-N-methylamides, Acyl substitution, Coupling agents, Aminocarbonylation, N,O-Dimethylcarbamoylation	Synthetic Approaches to N-Methoxy-N-methylamides	이재인
153	2021-07	Asymmetric synthesis	Biaryl diols, Asymmetric synthesis, Dynamic kinetic resolution, Ruthenium catalyst, Lipase	Asymmetric Synthesis of Biaryl Diols via Dynamic Kinetic Resolution	김만주
154	2021-08	industrial chemistry	Crude oil, Hydrodesulfurization, Adsorption, Oxidative-desulfurization, Biodesulfurization	Science and Technology Progress on the Desulfurization Process of Crude Oil	Jumina
155	2021-08	Flow chemistry	Continuous flow synthesis, Cyclopropane, Phase transfer catalyst, Slug flow, Dichlorocarbene	Synthesis of gem-Dichlorocyclopropanes Using Liquid-Liquid Slug Flow	박찬필
156	2021-08	Synth. Method	Horner-Wadsworth-Emmons olefination, $\alpha,\beta$ -Unsaturated esters, Lithium diisobutyl-t-butoxyaluminum hydride, Triethyl phosphonoacetate, Ester	A One-Pot Synthesis of $\alpha,\beta$ -Unsaturated Esters From Esters	안덕근
157	2021-08	<sup>18</sup> F-fluorination	ApoPep-1, ApoPep-7, Apoptosis, Fluorine-18 labeled ApoPep-1, Oligopeptide fluorine-18 labeling method	Direct Fluorination Strategy for the Synthesis of Fluorine-18 Labeled Oligopeptide—[ <sup>18</sup> F]ApoPep-7	지대윤

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## On-Site Detection for Hazardous Materials in Chemical Accidents

Nguyễn Hoàng Ly, Ho Hyun Kim, Sang-Woo Joo

Pages: 4-16 | First Published: 25 November 2020

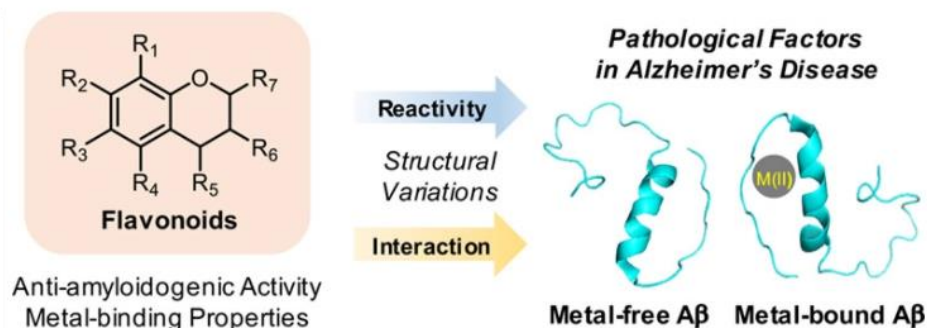


On-site detection for hazardous materials in chemical accidents

Reactivity of Flavonoids Containing a Catechol or Pyrogallol Moiety with Metal-Free and Metal-Associated Amyloid- $\beta$ 

Seongmin Park, Yelim Yi, Mi Hee Lim

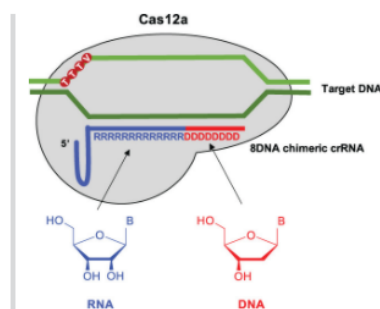
Pages: 17-24 | First Published: 13 December 2020

Reactivity of Flavonoids Containing a Catechol or Pyrogallol Moiety with Metal-Free and Metal-Associated Amyloid- $\beta$ 

## Chimeric crRNAs Retaining Activity of Cas12a with Potential to Improve Specificity

Jihyun Park, Jaewoo Choi, Men Thi Hoai Duong, Hee-Chul Ahn, Seung Woo Hong, Gil Tae Hwang, Jinsu An, Hak Suk Chung, Dae-Ro Ahn

Pages: 87-90 | First Published: 30 September 2020



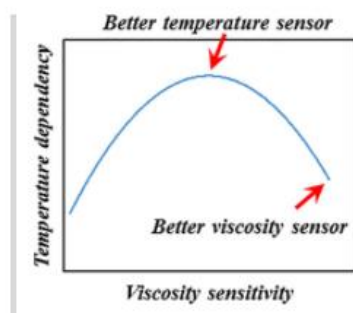
RNA residues in the guide region of crRNA for Cas12a can be partially replaced by DNA.

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## A Systematic Study on the Relationship Between Viscosity Sensitivity and Temperature Dependency of BODIPY Rotors

Xiao Liu, Weijie Chi, Antonio de J Gómez-Infante, Eduardo Peña-Cabrera, Xiaogang Liu, Young-Tae Chang

Pages: 91-94 | First Published: 02 November 2020

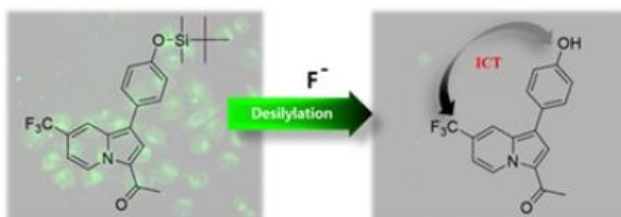


Different functions of molecular rotors based on viscosity sensitivity and temperature dependence.

## Fluorescent Fluoride Sensor Based on Indolizine Core Skeleton for Bioimaging

Hyungi Kim, Minchul Shin, Eunha Kim

Pages: 95-98 | First Published: 30 October 2020

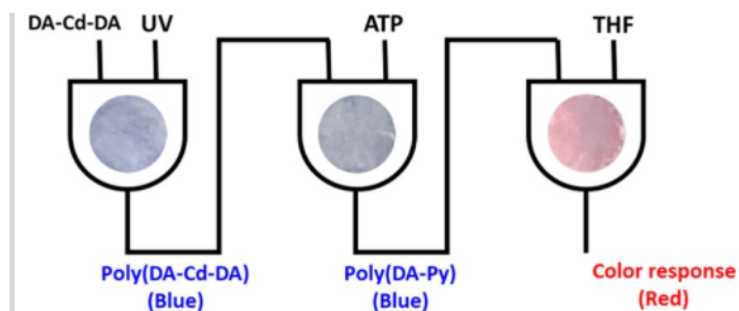


Schematic representation of fluoride anion sensing with Silyl-Kiz in live cell

## A Polydiacetylene-based Colorimetric Adenosine Triphosphate Sensor: A Molecular Protecting Approach

Hyunjeong Shin, Jong Pil Lee, Jong-Man Kim

Pages: 99-102 | First Published: 16 November 2020



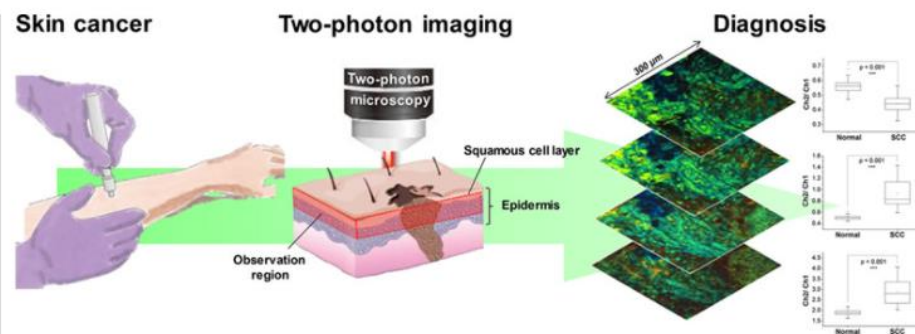
A colorimetric polydiacetylene (PDA) sensor for the detection of ATP was developed based on a molecular protecting strategy.

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## Analyzing Nonmelanoma Skin Cancer Using Enzyme-Activatable Two-Photon Probes

Chang Su Lim, Jee Woong Choi, You Chan Kim, Hwan Myung Kim

Pages: 103-106 | First Published: 20 November 2020

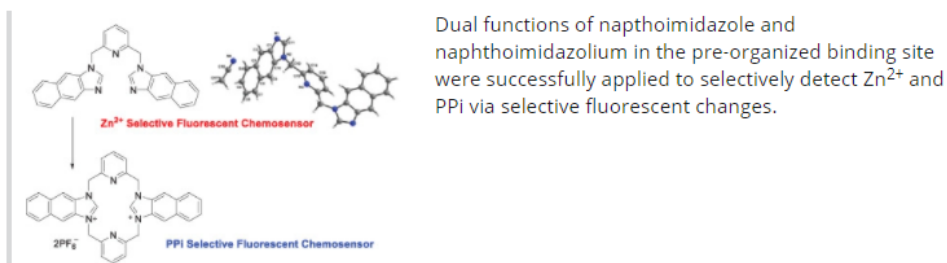


In this study, we attempted to diagnose nonmelanoma skin cancer (NMSC) more accurately by two-photon microscopy imaging deep inside of skin tissue using a two-photon probes that can detect three enzyme activities.

Fluorescent Chemosensors for  $Zn^{2+}$  and Pyrophosphate

Jeewon Chung, Kunemadhalli Mathada Kotraiah Swamy, Jin A Kim, Youngmee Kim, Sung-Jin Kim, Juyoung Yoon

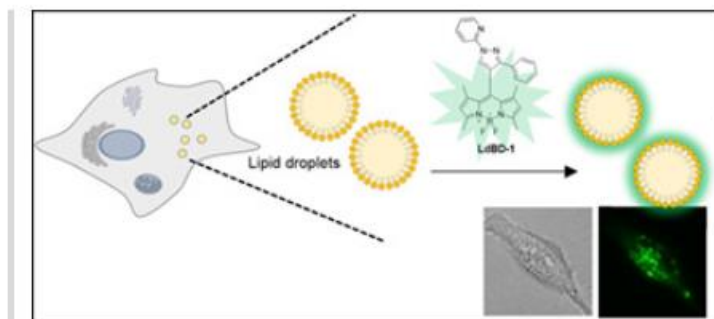
Pages: 107-110 | First Published: 03 December 2020



## A Pyridinyl-Pyrazole BODIPY as Lipid Droplets Probe

Dhiraj P. Murale, Md Mamunul Haque, Kyung Tae Hong, Jun-Seok Lee

Pages: 111-114 | First Published: 04 January 2021



A schematics for pyridinyl-pyrazole BODIPY for lipid droplet imaging.

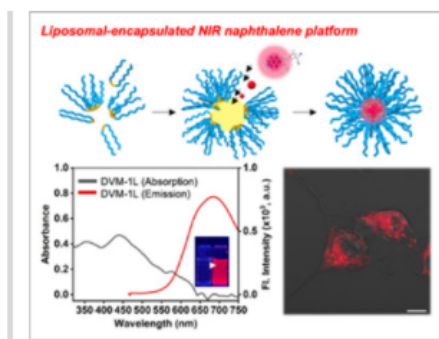


## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

Liposomal-Encapsulated Near-Infrared Fluorophore Based on  $\pi$ -Extended Dipolar Naphthalene Platform and Its Imaging Applications in Human Cancer Cells

Yuna Jung, Byeong Wook Kim, Junyang Jung, B. Moon Kim, Dokyoung Kim

Pages: 115-118 | First Published: 10 December 2020

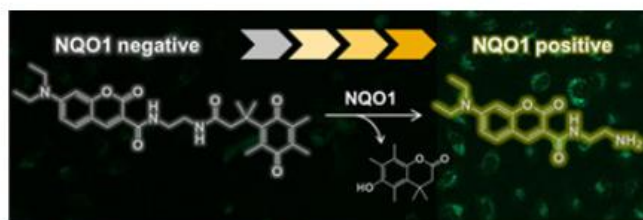


A new near-infrared emitting liposomal nano-formulation was developed, which has a dipolar dye in the core and demonstrated for human cancer cells' fluorescence imaging.

## Trimethyl Lock Quinone-Functionalized Coumarin for Real-time Monitoring of NQO1 Activity in the Live Cells

Sun Young Park, Shin A Yoon, Min Hee Lee

Pages: 119-123 | First Published: 03 November 2020

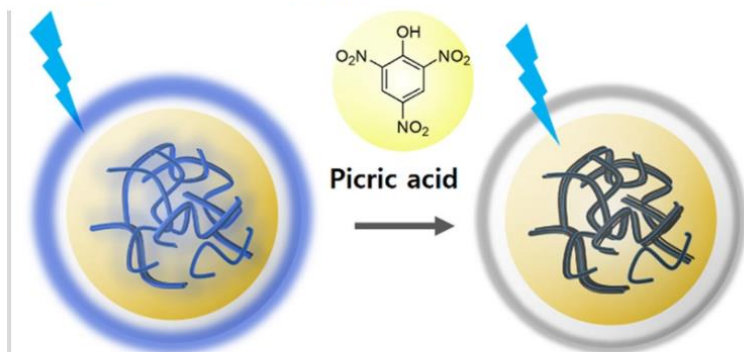


The developed trimethyl lock quinone-functionalized coumarin is biocompatible, easily penetrates living cells, and shows a fluorescence turn-on in response to NQO1 activity in the cell environments

## Synthesis of Melamine-Formaldehyde Microcapsules Containing Polyfluorene for Fluorescent Detection of Picric Acid in Aqueous Medium

Geun Tae Pak, Hyunchul Kim, Taek Seung Lee

Pages: 124-129 | First Published: 05 November 2020



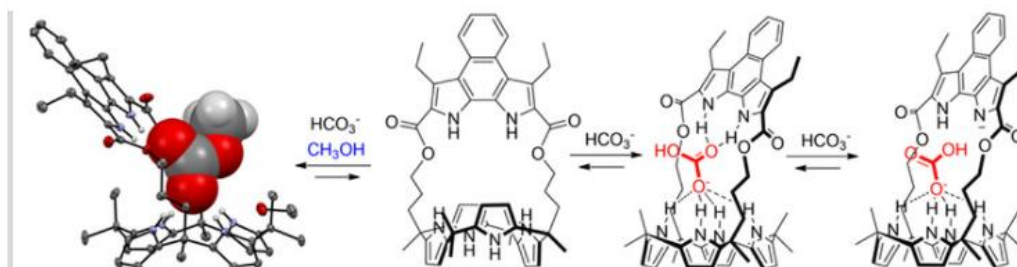
Fluorescent microcapsules could sensitively and selectively detect picric acid, which is one of the dangerous explosive compounds.

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## Bicarbonate Recognition Features of a Naphthobipyrrole-strapped Calix[4]pyrrole

Ju Hyun Oh, Ju Ho Yang, Han-Byeol Choi, Sung Kuk Kim

Pages: 130-134 | First Published: 27 November 2020

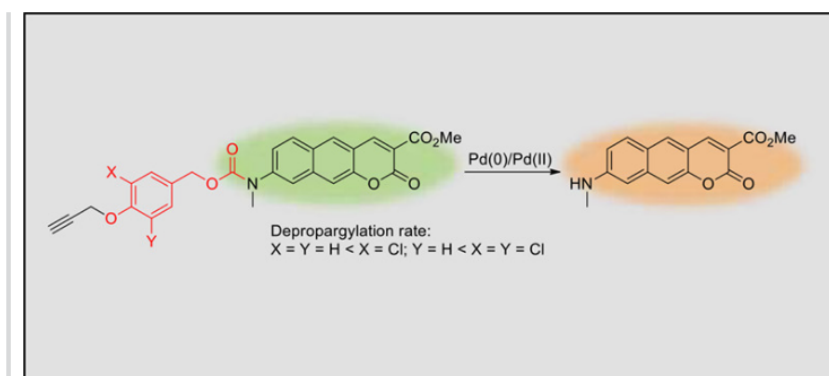


The naphthobipyrrole-strapped calix[4]pyrrole binds the bicarbonate anion with high affinity via two sequent interaction modes.

## Electronic Effects on the Depropargylation Process in the Reaction-based Fluorescent Detection of Palladium Species: Benzocoumarin-based Ratiometric Sensing Systems

Seo Won Cho, Ye Jin Reo, Sourav Sarkar, Kyo Han Ahn

Pages: 135-139 | First Published: 29 December 2020

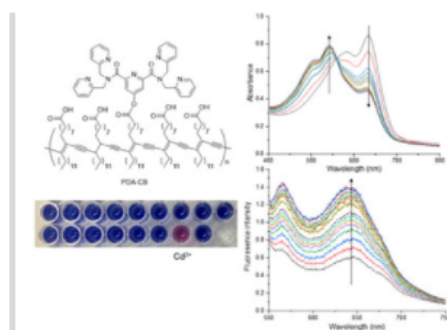


The fluorescence detection of Pd(0)/Pd(II) through depropargylation reaction proceeds faster as the self-immolative moiety became more electron-deficient, as evaluated with three benzocoumarin-based aryl propargyl ether-type ratiometric signaling probes.

## Polydiacetylenes Functionalized with Chelidamic Acid and 2,2'-Dipicolylamine for Colorimetric Responses to Cadmium Ions

Thanh Chung Pham, Hyun Sung Kim, Songyi Lee

Pages: 140-143 | First Published: 15 December 2020



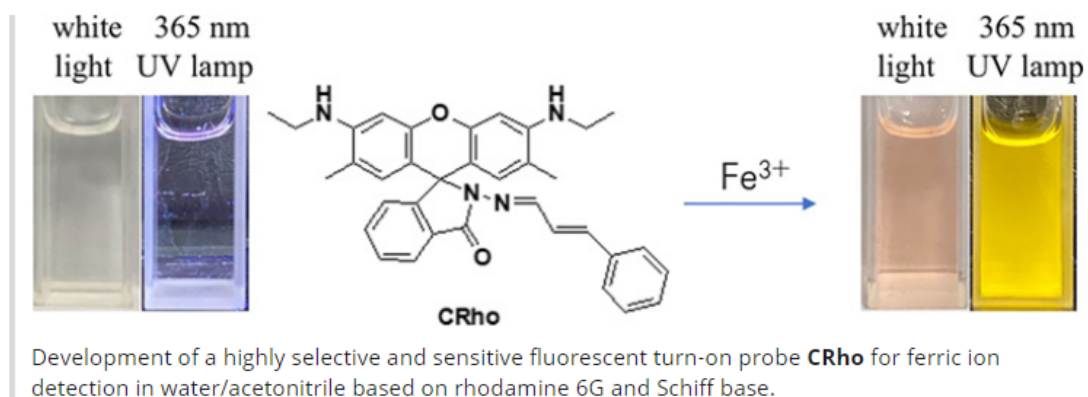
A novel polydiacetylene-linked ligand derived from the reaction between chelidamic acid and bis(pyridin-2-ylmethyl)amine (PDA-CB) showed excellent selectivity and sensitivity for  $Cd^{2+}$  ions compared with other metal ions, including  $Zn^{2+}$ .

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## A Selective Fluorescent Probe for Ferric Ion Based on Rhodamine 6G

Yuting Wang, Yen Leng Pak, Qingling Xu

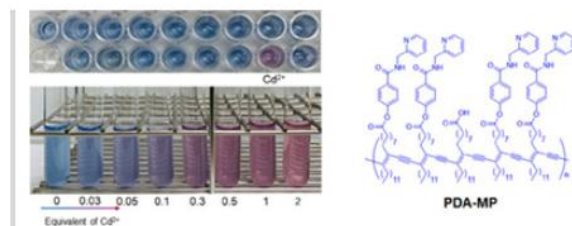
Pages: 262-264 | First Published: 20 December 2020



## Polydiacetylenes Containing 2-Picolylamide Chemosensor for Colorimetric Detection of Cadmium Ions

Yong Kyun Kim, Thanh Chung Pham, Jaewon Kim, Chaeon Bae, Yeonghwan Choi, Min Hee Jo, Songyi Lee

Pages: 265-269 | First Published: 04 December 2020

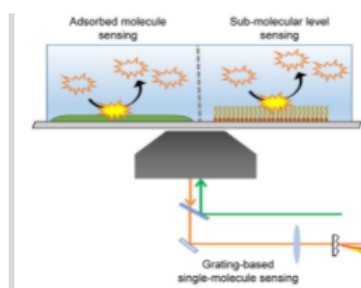


Polydiacetylenes containing Schiff base chemosensor for dual-channel detection of cadmium ions  
This article describes the preparation and analysis of  $Cd^{2+}$ -sensing polydiacetylene-based chemosensors (PDA-MP).

## Single-Molecule Sensing by Grating-based Spectrally Resolved Super-Resolution Microscopy

Geun-ho Kim, Jinkyong Chung, Hyunbum Park, Doory Kim

Pages: 270-278 | First Published: 16 December 2020



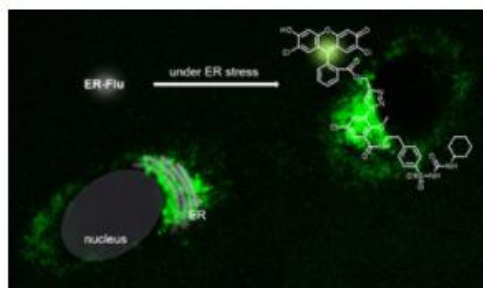
Single-molecule polarity sensing experiment by combining a grating-based spectrally resolved super-resolution fluorescence microscopy and a solvatochromic dye

## BKCS Special Issue on "Chemosensors and Imaging Probes"

## Endoplasmic Reticulum Targeting Reactive Oxygen Species Sensor Based on Dihydrofluorescein: Application of Endoplasmic Reticulum Stress

Hoa Thi Le, Hye-Ryeong Jo, Se-Yun Oh, Jinwook Jung, Young Gi Kim, Chulhun Kang, Tae Woo Kim

Pages: 279-285 | First Published: 18 December 2020



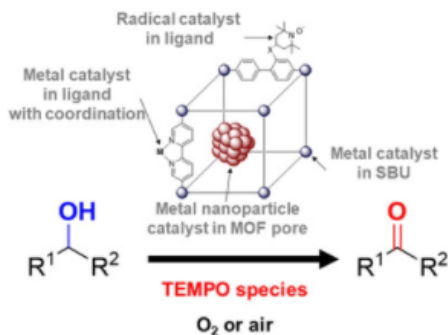
ER-targeting fluorogenic ROS chemosensor (ER-Flu) was synthesized based on modular approach. ER-Flu's cellular localization at the ER was confirmed by confocal colocalization experiments. ER-Flu generated strong fluorescence under ER stress. ER-Flu can be applied to monitor ER redox environment in live cells.

## BKCS Special Issue on "Metal-Organic Frameworks"

## Strategies in Metal-Organic Framework-based Catalysts for the Aerobic Oxidation of Alcohols and Recent Progress

Jooyeon Lee, Seungpyo Hong, Jonghyeon Lee, Seongwoo Kim, Jinho Kim, Min Kim

Pages: 359-368 | First Published: 20 January 2021



We summarize the performance of MOF-based catalysts for the aerobic oxidation of alcohols based on the position of the catalytic species and the type of functionalization. Indeed, recent advances in MOF-based catalysts for aerobic oxidation are discussed in terms of catalytic efficiency and substrate size discrimination.

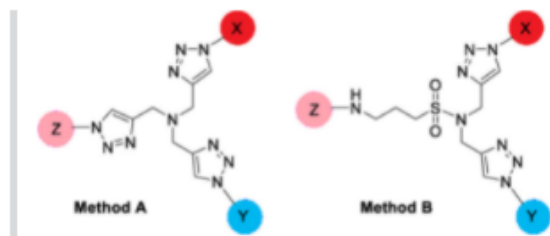


## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Two Facile General Methods for the Conjugation of Three Different Molecules

Keumrok Oh, Dong Seok Shin, Hyeong Baik Kim, Uthaiwan Sirion, Dae Yoon Chi

Pages: 333-341 | First Published: 25 January 2021

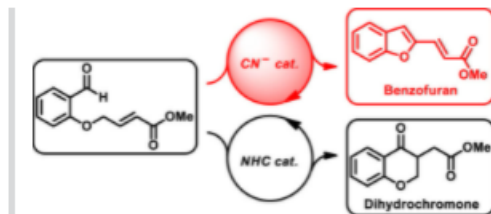


Method A uses three copper(I) catalyzed azide/alkyne 1,3-dipolar cycloadditions in series. Method B uses two copper(I) catalyzed azide/alkyne 1,3-dipolar cycloadditions and one conjugation reaction of amine and isothiocyanate.

## Remarkable Differences in Reactivity between Cyanide and N-Heterocyclic Carbenes in Ring-Closing Reactions of 4-(2-Formylphenoxy)but-2-Enoate Derivatives

Eunjoon Park, Jina Park, Cheol-Hong Cheon

Pages: 483-485 | First Published: 15 November 2020

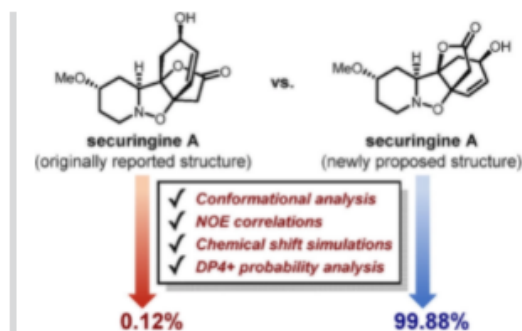


A different reactivity between cyanide and NHC with 4-(2-formylphenoxy) but-2-enoate derivatives is described.

## Calculation-Assisted Stereochemical Analysis of Securingine A

Gyumin Kang, Mu-Hyun Baik, Sunkyu Han

Pages: 486-488 | First Published: 22 November 2020



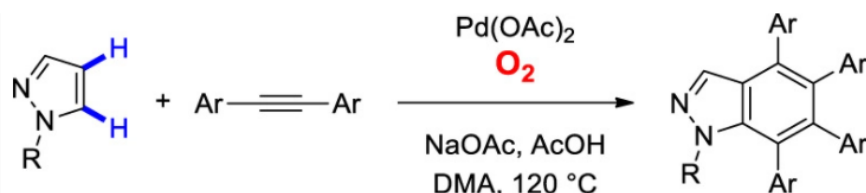
Presented here is a plausible structural candidate of securingine A that was not considered thus far. The newly proposed structure of securingine A is consistent with experimental NOESY data. DP4+ probability analysis of computed  $^1\text{H}$  and  $^{13}\text{C}$  chemical shifts corroborates the viability of our newly proposed structure. We propose a biosynthetic scenario that interrelates the newly suggested structure of securingine A and securingine B.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Palladium-catalyzed Aerobic Benzannulation of Pyrazoles with Alkynes

Jae Yeong Song, Jin Hyeok Jang, Shih-Ching Chuang, Jung Min Joo

Pages: 489-491 | First Published: 18 December 2020



As an alternative to a stoichiometric metal oxidant, oxygen was used as an oxidant for Pd-catalyzed annulation reactions of pyrazoles with internal alkynes. The addition of sodium acetate and acetic acid was critical for stabilizing the Pd system. This green approach allowed the preparation of indazoles from readily available parent pyrazoles in a single step.

## Pd(triNHC)-catalyzed Double Carbonylation of Aryliodides With Amines: The Effect of triNHC Ligands

Baji Shaik, Hye-Young Jang

Pages: 492-494 | First Published: 22 December 2020

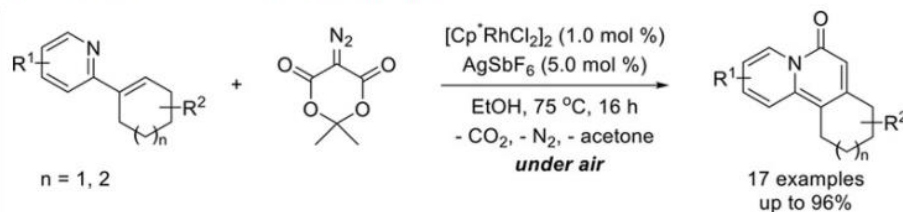


The Pd(triNHC) complex was synthesized and used for the carbonylative coupling of amine and aryl iodide. The electron-rich nature of palladium catalysts promoted the formation of  $\alpha$ -ketoamides with good yields and selectivity.

## Synthesis of Quinolizinones from Rhodium-Catalyzed C—H Activation Reaction of 2-(1-Cycloalkenyl)pyridines with Diazo Meldrum's Acids

Yonghyeon Baek, Ya Gob Kim, Phil Ho Lee

Pages: 495-498 | First Published: 07 February 2021



- Novel quinolizin-4-ones
- Low loading Rh-catalyst
- Fluorescent materials

 $\lambda_{\text{max, abs}}$  (nm) : 391 to 393

 $\lambda_{\text{max, em}}$  (nm) : 472 to 493

 $\phi$  (%) : 7% - 24%

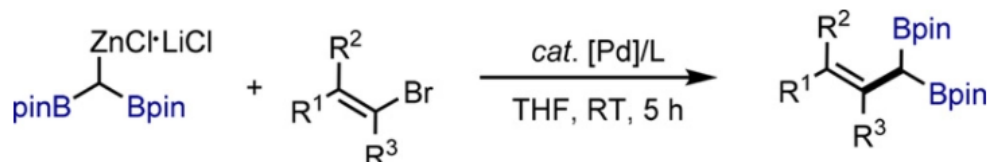
An efficient synthetic method for a broad range of quinolizin-4-one derivatives has been developed from Rh(III)-catalyzed C—H reaction of 2-(1-cycloalkenyl)pyridines with diazo Meldrum's acids using AgSbF<sub>6</sub> in ethanol.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Pd-Catalyzed Negishi Cross-Coupling of Vinyl Bromides with Diborylmethylzinc Chloride

Minjae Kim, Jun Hee Lee, Seung Hwan Cho

Pages: 499-501 | First Published: 04 January 2021

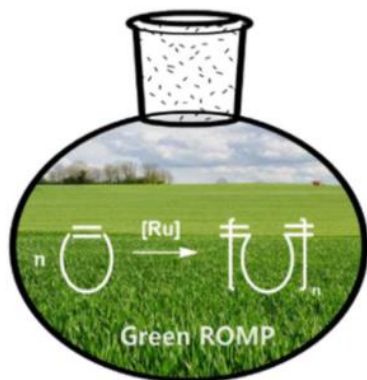


We have developed Pd-catalyzed Negishi cross-coupling of diborylmethylzinc chloride with vinyl bromides. The reaction shows a broad scope and an array of  $\alpha$ -boryl-substituted allylic boronate esters are obtained in high efficiency.

## Study of Green Solvents for Ruthenium Alkylidene Mediated Ring-Opening Metathesis Polymerization

Hyun Gyu Shin, Hyun Sub Lee, Eun Ji Hong, Jeung Gon Kim

Pages: 502-505 | First Published: 03 February 2021

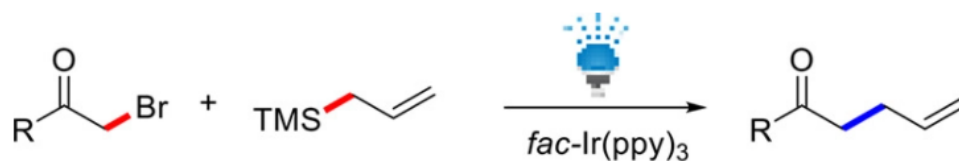


The use of green solvents in a Ru-ROMP is evaluated. Representative cyclic monomers were rapidly polymerized in environmentally safe and process friendly solvents. Among the selected green solvents, ROMP in dimethyl carbonate exhibited good reactivity and chain length control.

Visible-Light Photoredox-Catalyzed  $\alpha$ -Allylation of  $\alpha$ -Bromocarbonyl Compounds Using Allyltrimethylsilane

Arjun Gontala, Gwang Seok Jang, Sang Kook Woo

Pages: 506-509 | First Published: 15 January 2021



- High chemoselectivity
- 11 examples
- Up to 80% yield

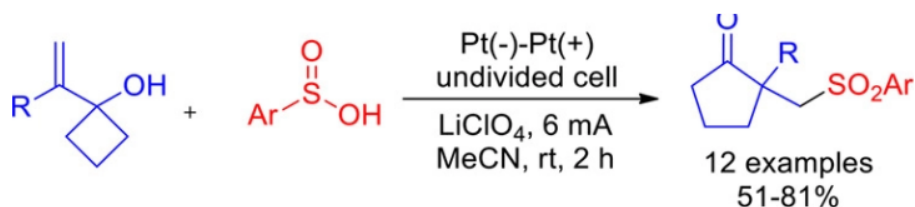
Here we present allyltrimethylsilane as a novel allylation reagent in the photoredox-catalyzed  $\alpha$ -allylation of carbonyl compounds such as ketones, esters, and amides. The reaction process shows good functional group tolerance and generates a good yield of the product.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

Electrochemical Oxidative Arylsulfonylation and 1,2-Alkyl Shift Sequences of Alkenyl Cyclobutanols for the Synthesis of  $\beta$ -Sulfonated Cyclopentanones

Yebin Kim, Dae Young Kim

Pages: 510-513 | First Published: 11 January 2021

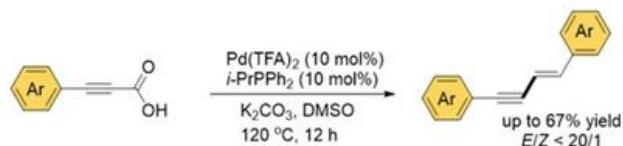


Electrochemical oxidative sulfonylation and 1,2-alkyl shift sequences of alkenyl cyclobutanols were developed that provide  $\beta$ -sulfonated cyclopentanones in moderate to good yields. This electrochemical system was demonstrated to be versatile and environmentally friendly and avoid the use of stoichiometric amount of chemical oxidants or reductants under mild reaction conditions.

## Palladium-Catalyzed Decarboxylative Homodimerization of Propiolic Acids: Synthesis of 1,3-Enynes

Eunbyeong Seo, Jonghoon Oh, Sunwoo Lee

Pages: 514-516 | First Published: 20 January 2021

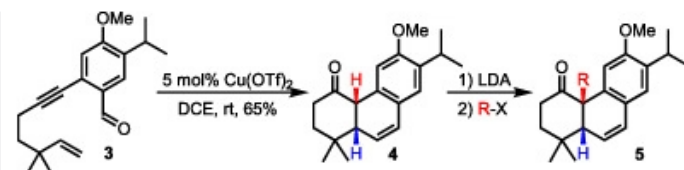


Aryl propiolic acids were transformed into 1,3-enynes via decarboxylative homodimerization.

## One-Step Synthesis of Norabietane Core and its Alkylation to Abietane Analogs

Chaehyeon Seong, Juyeon Kang, Junseong Lee, Chang Ho Oh

Pages: 517-520 | First Published: 20 January 2021



Synthesis of norabietane core.

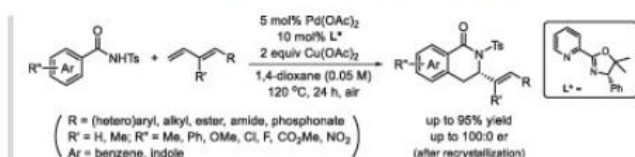


## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

Pd-Catalyzed Asymmetric Synthesis of 3,4-Dihydroisoquinolinones From *N*-Ts-Benzamides and 1,3-Dienes

Tae Kyun Kim, So Won Youn

Pages: 521-524 | First Published: 07 February 2021

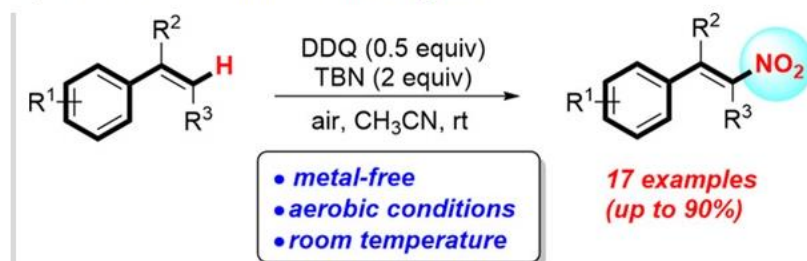


A Pd(II)-catalyzed asymmetric oxidative annulation of *N*-Ts-benzamides with 1,3-dienes using a chiral pyridine-oxazoline-type ligand for the regio- and stereoselective synthesis of chiral 3,4-dihydroisoquinolinones has been developed.

Metal-free Synthesis of  $\beta$ -Nitrostyrenes via DDQ-Catalyzed Nitration

Sangwoon Park, Seungrui Yoon, Sun-Joon Min

Pages: 525-528 | First Published: 14 February 2021

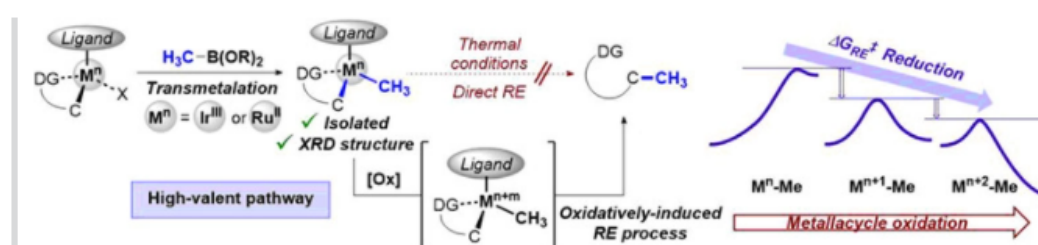


In this study, we have developed a facile synthesis of (*E*)- $\beta$ -nitrostyrenes by using *tert*-butyl nitrite as a source of nitro group and DDQ as a key oxidant under aerobic condition. This process highlighted that a wide range of  $\beta$ -nitrostyrenes could be synthesized under mild metal-free reaction conditions at room temperature starting from readily available styrenes.

## Oxidatively Induced Reductive Elimination for Methyl Group Transfer via Isolable Transmetalation Complexes

Jinwoo Kim, Seongho Jin, Dongwook Kim, Sukbok Chang

Pages: 529-532 | First Published: 04 February 2021



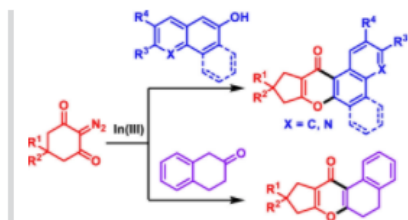
Detailed aspects on the oxidatively induced reductive elimination from isolated methyl iridium and ruthenium metallacycle species are investigated. The reduction of energy barrier for the reductive elimination process enabled desired C–C bond formation from Ir and Ru metal center under mild conditions.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

In(III)-Catalyzed *O*-Annulation of Cyclic Diazodicarbonyls with 2-Naphthol, 6-Quinolinol,  $\beta$ -Tetralone, and 9-Phenanthrol to Access Diverse Benzochromones

Shizuka Mei Bautista Maezono, Hari Datta Khanal, Priyanka Chaudhary, Ga Eul Park, Yong Rok Lee

Pages: 533-536 | First Published: 04 January 2021

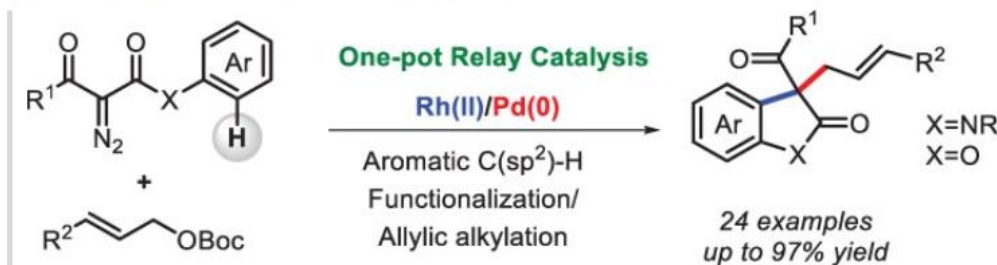


A facile synthetic pathway for the construction of diverse and functionalized benzochromones via In(III)-catalyzed *O*-annulation of cyclic diazodicarbonyls with 2-naphthols, 6-quinolinol,  $\beta$ -tetralone, and 9-phenanthrol is developed.

Dual Rh(II)/Pd(0) Relay Catalysis for One-Pot Synthesis of  $\alpha$ -Quaternary Allylated Indolin-2-ones and Benzofuran-2-ones

Yu Lim Lee, Kyu Ree Lee, Zi Xuan, Sang-gi Lee

Pages: 537-541 | First Published: 04 January 2021

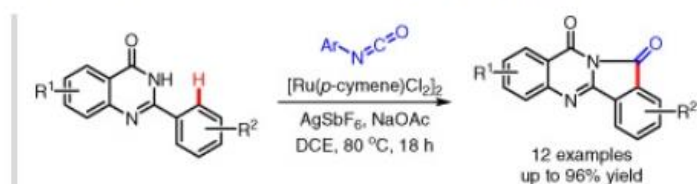


We have developed an efficient dual Rh(II)/Pd(0) relay catalysis for one-pot synthesis of  $\alpha$ -quaternary allylated heterocyclic compounds. This reaction involves Rh(II)-catalyzed intramolecular aromatic C(sp<sup>2</sup>)-H functionalization of  $\alpha$ -diazo carbonyl compounds, followed by Pd(0)-catalyzed allylic alkylation of allyl carbonates. Various  $\alpha$ -quaternary allylated indolin-2-ones and benzofuran-2-ones were synthesized in good to excellent yields (up to 97%).

## Ruthenium(II)-Catalyzed C—H/N—H Carbonylative Cyclization of 2-Aryl Quinazolinones with Isocyanates as CO Surrogates

Jin Ho Choi, Hak Do Kim, Ju Young Kang, Taejoo Jeong, Prithwish Ghosh, In Su Kim

Pages: 542-547 | First Published: 25 January 2021



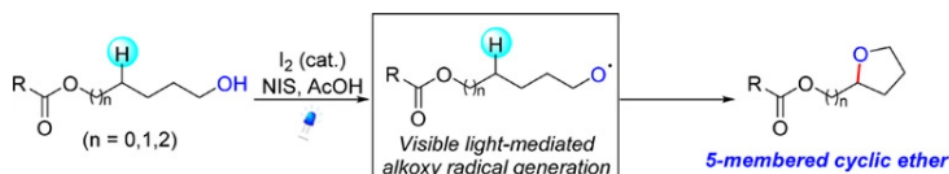
The C—H/N—H carbonylative cyclization of 2-aryl quinazolinones using aryl isocyanates as CO sources under ruthenium(II) catalysis is described.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Visible Light-Induced Intramolecular C—O Bond Formation via 1,5-Hydrogen Atom Transfer Strategy

Kiho Kim, Namhoon Kim, Sungwoo Hong

Pages: 548-552 | First Published: 31 January 2021

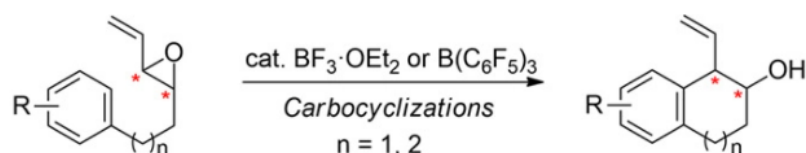


A visible-light-induced intramolecular C—O bond formation has been achieved by an alkoxy radical generated from an *in situ* formed O—I bond in the absence of an external photocatalyst. This practical synthetic method provides straightforward access to valuable five-membered cyclic ether scaffolds in a controllable and selective manner.

## Stereoselective Carbocyclization of Vinyloxiranes Catalyzed by Lewis Acids: Construction of the Musellarin Tricyclic Core

Sehui Yang, Euijin Park, Jimin Kim

Pages: 667-670 | First Published: 02 February 2021

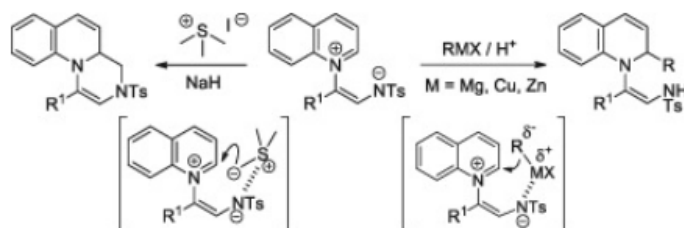
*cis*- or *trans* vinyl epoxides*cis*- or *trans* homoallyl alcohols

A Lewis acid catalyzed cyclization from *cis*- or *trans* vinyl epoxides was developed to produce the allyl alcohol adduct as a single diastereomer. Use of B(C<sub>6</sub>F<sub>5</sub>)<sub>3</sub> as a catalyst turned out to be key for the stereoselective carbocyclization in the case of *cis* epoxides and seven-membered ring system. The synthetic utility of the method was demonstrated in the construction of tricyclic core in musellarin A and E with requisite stereochemistry from the *cis*- and *trans* homoallyl alcohols.

## Chelation-driven Regioselective 1,2-Dearomatizations of N-Aromatic Zwitterions

Donguk Ko, Jiyoun Kim, Jiyoun Lee, Eun Jeong Yoo

Pages: 671-674 | First Published: 10 February 2021



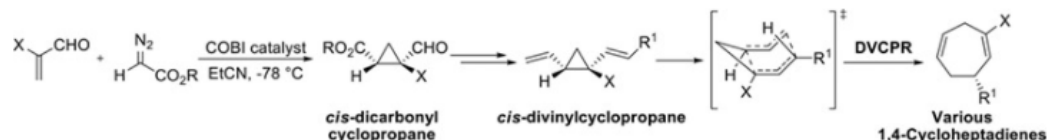
Regioselective 1,2-dearomatizations of N-aromatic zwitterions and organometallic nucleophiles have been achieved by the chelation strategy leading to the proximity of substrates. It has also been observed that sulfonium ylide, which could strongly coordinate with nitrogen anions, was applicable as a nucleophile, leading to [5 + 1] cycloadditions.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Asymmetric Synthesis of (-)-Dictyopterene C' and its Derivatives via Catalytic Enantioselective Cyclopropanation

Taehyeong Kim, Jae Yeon Kim, Kyung Yee Park, Do Hyun Ryu

Pages: 675-678 | First Published: 18 February 2021

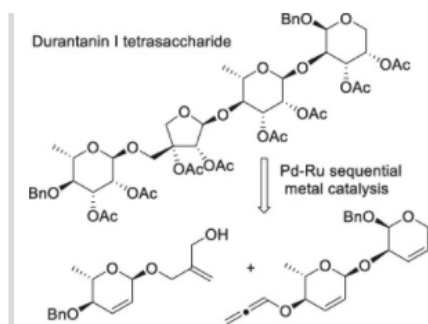


Chiral oxazaborolidinium ion-catalyzed enantioselective cyclopropanation was developed for the synthesis of optically active *cis*-dicarbonyl cyclopropanes. The chiral *cis*-cyclopropane was successfully applied to a convenient synthetic route to chiral 1,4-cycloheptadiene derivatives including (-)-dictyopterene C'.

## A Convergent Synthesis of the Tetrasaccharide Fragment of the Purported Structure of Durantanin I

Keehwan Lee, Mijin Kim, Young Ho Rhee

Pages: 679-682 | First Published: 26 March 2021

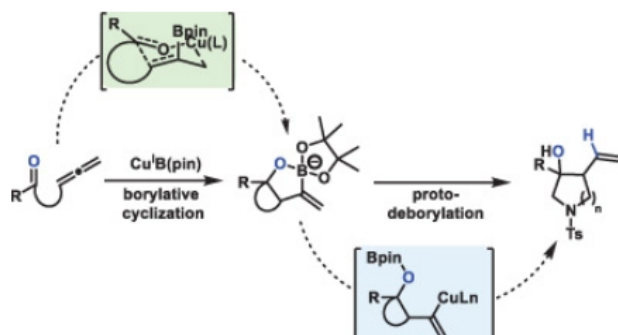


By using a sequential asymmetric metal catalysis, tetrasaccharide unit of durantanin I was synthesized. Notably, the convergent strategy rapidly assembles alkoxyallene and alcohol fragments to construct the apiofuranose ring. In addition, the flexibility of the synthesis is addressed by the preparation of a diastereomeric analog with the comparable efficiency to that of the naturally occurring structure.

## Diastereoselective Reductive Cyclization of Allene-Tethered Ketoamines via Copper-Catalyzed Cascade Carboborylation and Protodeborylation

Muhammad Awais Ashraf, Shrikant D. Tambe, Eun Jin Cho

Pages: 683-690 | First Published: 08 February 2021



A copper-catalyzed cascade process has been developed for the synthesis of 3-hydroxypyrrolidine or 4-hydroxypiperidine derivatives in a highly diastereoselective manner.

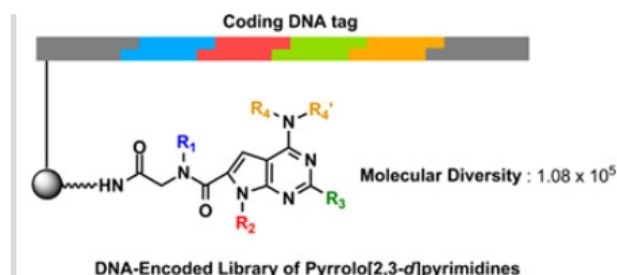


## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

Synthesis of a DNA-Encoded Library of Pyrrolo[2,3-*d*]pyrimidines

Jun Hyung Park, Hee Myeong Wang, Min Hyeon Shin, Hyun-Suk Lim

Pages: 691-698 | First Published: 08 February 2021



Solid-phase synthetic method for a DNA-encoded combinatorial library of tetra-substituted pyrrolo[2,3-*d*]pyrimidines (molecular diversity:  $1.08 \times 10^5$ ) is described. This synthetic strategy was highly efficient and compatible with DNA, producing the desired pyrrolopyrimidines in excellent yields (70–92%) without DNA damage.

## Copper-catalyzed Regioselective Hydroaminations of Allylic Sulfones With Aromatic Amines

Kundo Kim, Soohong Cho, Subin Park, Yunmi Lee

Pages: 699-708 | First Published: 11 March 2021

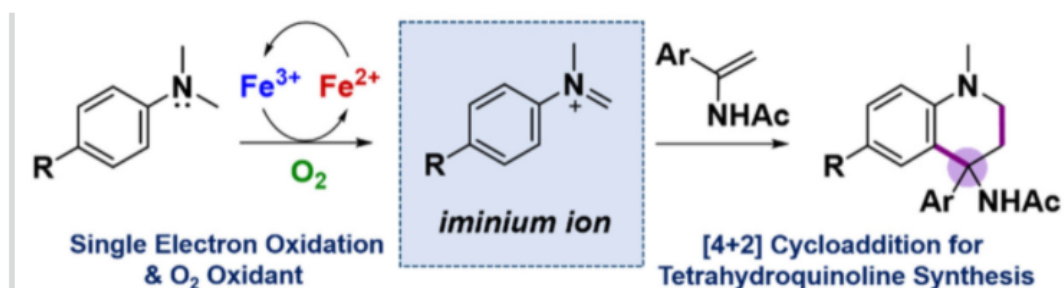


Copper-catalyzed hydroaminations of  $\beta$ ,  $\gamma$ -unsaturated sulfones with aromatic amines promoted by an *N*-heterocyclic carbene ligand is described. A broad range of  $\beta$ -substituted  $\beta$ -amino sulfones was synthesized in good-to-excellent yields with complete regioselectivity.

## Fe(III)-catalyzed Oxidative Povarov Reaction with Molecular Oxygen Oxidant

Du Yong Park, Joon Young Hwang, Eun Joo Kang

Pages: 798-801 | First Published: 05 April 2021



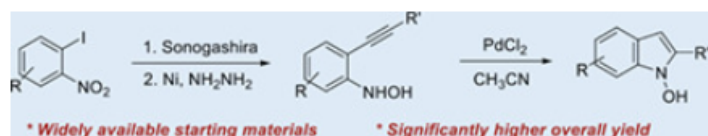
Oxidative Povarov reaction conducted under Fe(III)-phenanthroline catalysis. Oxidation step for iminium ion generation involved with nonirradiative single electron transfer between Fe(III) complex and dimethylaniline, and molecular oxygen participated as a terminal oxidant for regeneration of Fe(III) catalyst. Aryl iminium intermediate was reacted with electron-rich enamide to afford the *N*-heterocycle, tetrahydroquinoline.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

Synthesis of *N*-Hydroxyindole Derivatives via Pd-Catalyzed Electrophilic Cyclization

Soo Min Oh, Seunghoon Shin

Pages: 925-928 | First Published: 12 May 2021

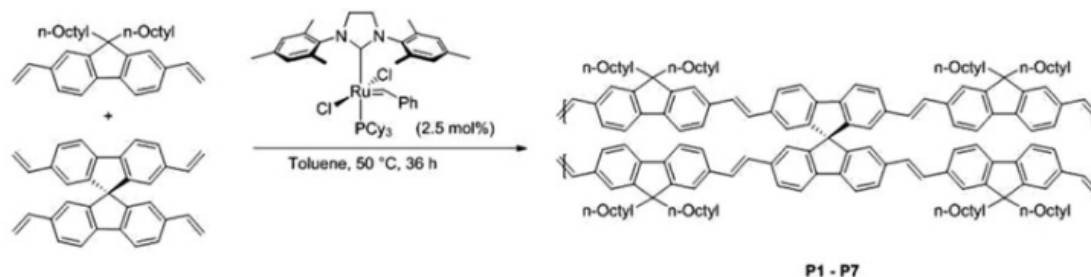


A synthetic protocol for the synthesis of C2-substituted *N*-hydroxyindoles has been developed which consists of Sonogashira coupling, partial reduction of the nitro group, and Larock cyclization. This protocol features superior generality and efficiency over conventional alternatives.

## Synthesis of Conjugated Copolymer Containing Spirobifluorene Skeleton by Acyclic Diene Metathesis Polymerization for Polymer Light-Emitting Diode Applications

Seongwook Park, Soyeong Jeong, Changmuk Kang, Sukwon Hong

Pages: 929-933 | First Published: 29 April 2021



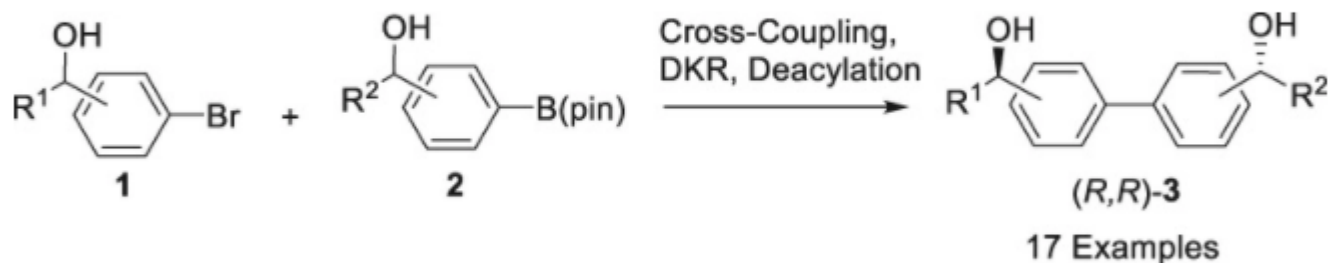
We report the activity of various types of ruthenium catalysts for acyclic diene metathesis (ADMET) polymerization. Additionally, we describe the synthesis of copolymers by ADMET copolymerization with divinylfluorene and tetravinylspirobifluorene. Polymers were analyzed for their physical and optical properties, and polymer light-emitting diode devices were fabricated. We were pleased to find that the more the spirobifluorene blocks were included, the better was the performance of the device.

## BKCS Special Issue on "Chemical Synthesis &amp; Reaction Development"

## Asymmetric Synthesis of Biaryl Diols via Dynamic Kinetic Resolution

Jeonghun Cho, Kyungwoo Kim, Jaiwook Park, Mahn-Joo Kim

Pages: 1028-1032 | First Published: 09 June 2021



We have developed a protocol for the asymmetric synthesis of biaryl diol stereoisomers. Our synthetic procedure employs lipase/ruthenium-catalyzed DKR as the key step and provides (R,R)-stereoisomers.

Direct Fluorination Strategy for the Synthesis of Fluorine-18 Labeled Oligopeptide— $[^{18}\text{F}]$ ApoPep-7

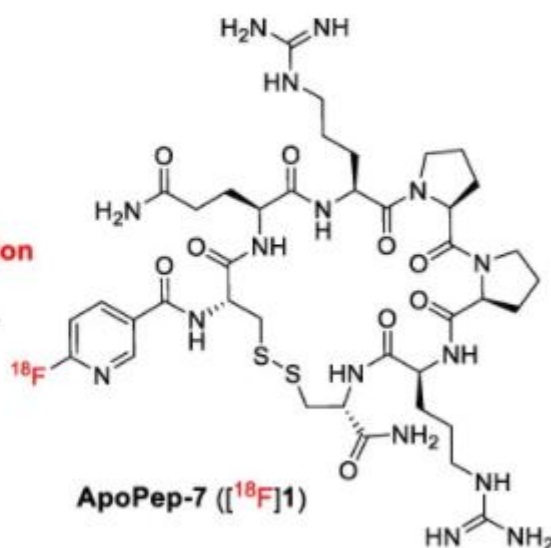
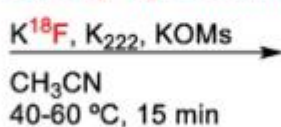
Keumrok Oh, Dae Yoon Chi

Pages: 1161-1166 | First Published: 06 July 2021

Rink Amide AM resin



trimethylammonium  
cyclic-ApoPep-1-cys-nicotinamide  
triflate (5)

Direct  $[^{18}\text{F}]$ Fluorination

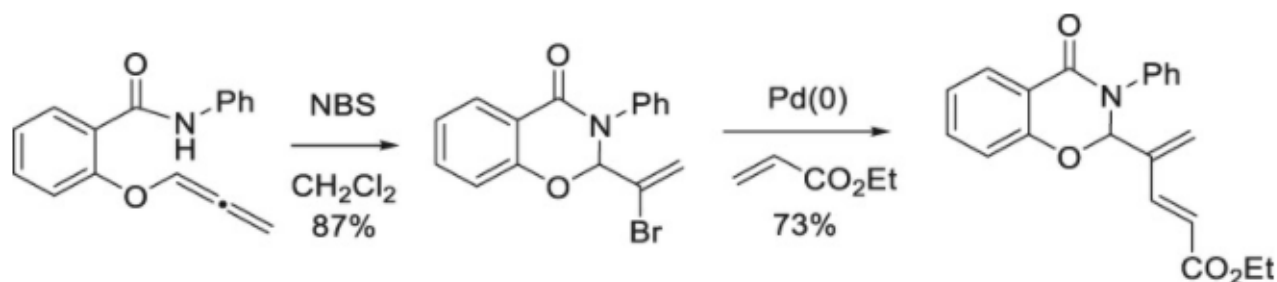
We described to develop a strategic method - direct  $[^{18}\text{F}]$ fluorination - for the preparation of fluorine-18 labeled oligopeptide, especially the ApoPep-1 derivative, ApoPep-7, for the development of PET radiopharmaceutical to imaging apoptosis.

## BKCS 7월호 유기화학분야 논문

## Bromoamination of a Benzoallene Ether and the Subsequent Palladium-catalyzed Coupling Reactions to Benzoxazinone Derivatives Containing Conjugated Substituents

Kun Jung Lee, Guncheol Kim

Pages: 970-972 | First Published: 16 May 2021

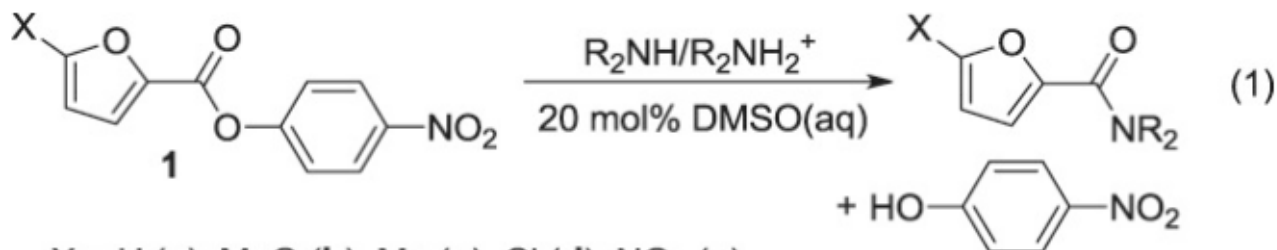


Bromoamination of the benzoallene ether with *N*-bromosuccinimide in methylene chloride provided the benzoxazinone vinylbromide in 87% yield. The subsequent palladium-catalyzed Heck reaction with ethyl acrylate yielded the conjugated diene substituted benzoxazinone in 73%. The Suzuki coupling reaction of the benzoxazinone vinylbromide with arylboronic acids also afforded good yields of the benzoxazinone products attached by the corresponding styrene side chain.

Reactions of 4-Nitrophenyl 5-substituted Furan-2-carboxylates with R<sub>2</sub>NH/R<sub>2</sub>NH<sub>2</sub><sup>+</sup> in 20 mol% DMSO(aq): Effect of Aryl Group on the Acyl-Transfer Reaction

Sang Yong Pyun, Kyu Cheol Paik, Man So Han, Bong Rae Cho

Pages: 994-1000 | First Published: 09 May 2021

X = H (a), MeO (b), Me (c), Cl (d), NO<sub>2</sub> (e)R<sub>2</sub>NH = 1-formylpiperazine, morpholine, *N*-(2-hydroxyethyl)piperazine, piperazine, 3-methylpiperazine, piperidine

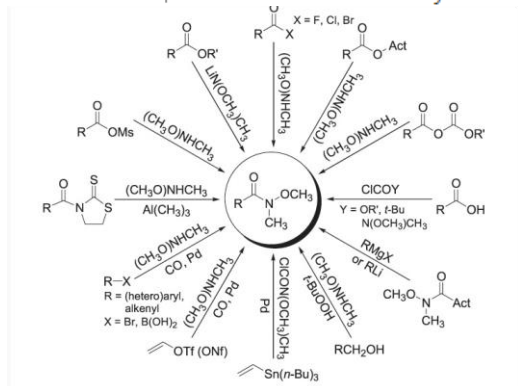


## BKCS 7월, 8월호 유기화학분야 논문

### Synthetic Approaches to *N*-Methoxy-*N*-methylamides

Jae In Lee, Hyun Park

Pages: 1001-1013 | First Published: 15 May 2021

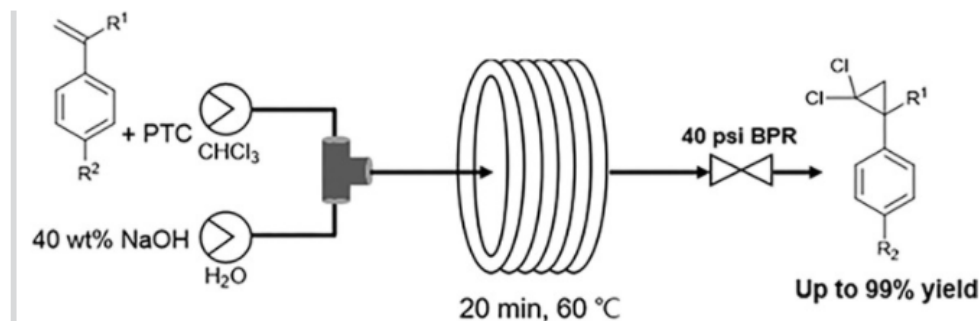


Various methods for the preparation of *N*-methoxy-*N*-methylamides

### Synthesis of *gem*-Dichlorocyclopropanes Using Liquid-Liquid Slug Flow

Jong Won Lee, Yea Seul Jang, Jong Min Park, Chan Pil Park

Pages: 1089-1092 | First Published: 17 June 2021

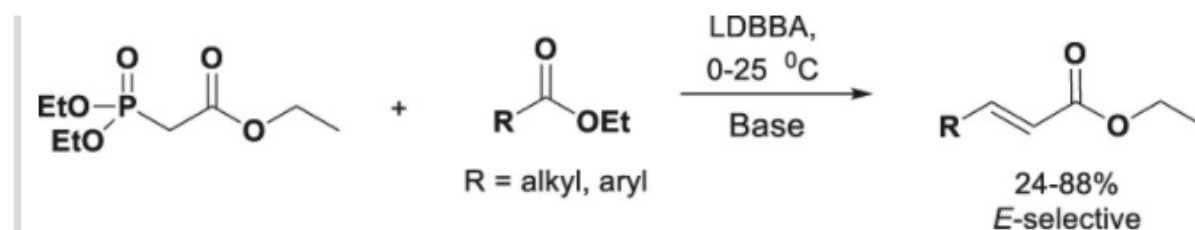


We established that the continuous flow dichlorocyclopropanation can be performed only with T-junctions and microtubes. When quaternary ammonium salts were used as phase transfer catalysts, precipitation and clogging in microchannels did not occur, and an excellent yield of up to 99% was obtained in 20 min.

### A One-Pot Synthesis of $\alpha,\beta$ -Unsaturated Esters From Esters

Chang Whee Hong, Yong Jin Lee, Duk Keun An

Pages: 1121-1125 | First Published: 27 May 2021



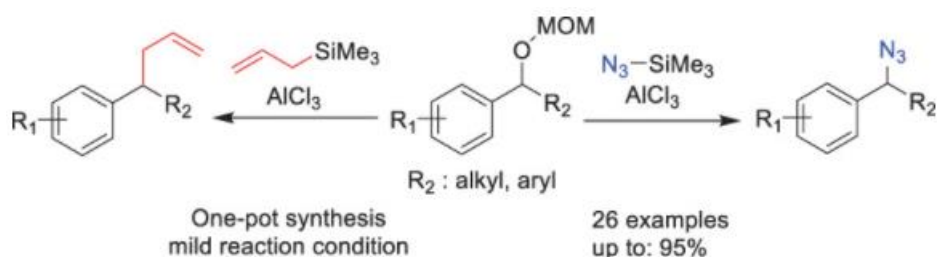
This study demonstrated a one-pot method for the reductive HWE olefination of esters to  $\alpha,\beta$ -unsaturated esters with phosphonate carbanion and LDBBA.

## BKCS 9월호 유기화학분야 논문

## Facile Direct Coupling Reactions of MOM-protected Benzylic Alcohols Using Aluminum Chloride

Tien Tan Bui, Hee-Kwon Kim

Pages: 1195-1198 | First Published: 30 July 2021

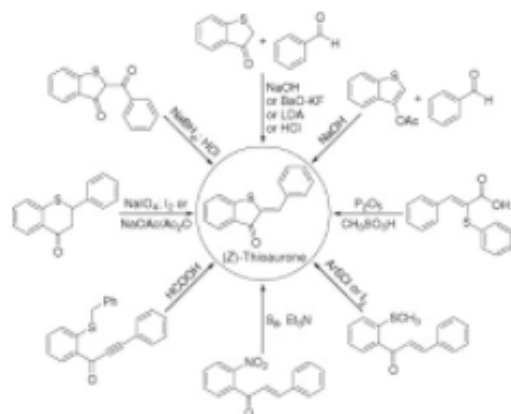


The direct formation of allylic compounds and azido compounds was successfully achieved from benzyl MOM ethers using catalytic amounts of aluminum chloride.

## Synthetic Approaches to (Z)-Thioaurones

Jae In Lee

Pages: 1210-1219 | First Published: 22 June 2021



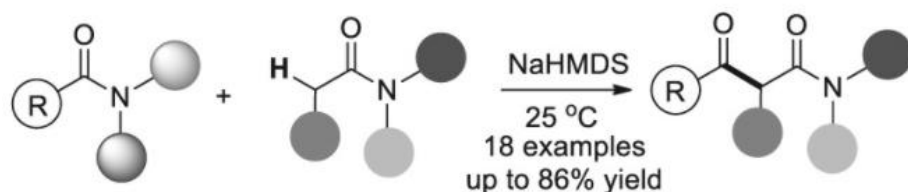
Typical methods for the preparation of (Z)-thioaurones.

## BKCS 10월호 유기화학분야 논문

## Amides Activation: Transition Metal-Free Coupling Between C—N Activated Amides and Enolizable Amides

Devaneyan Joseph, Min Seok Oh, Aravindan Jayaraman, Sunwoo Lee

Pages: 1293-1295 | First Published: 26 July 2021

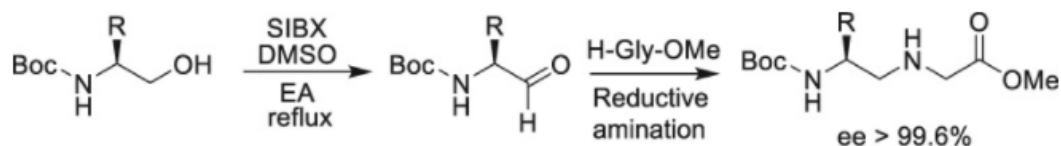


Two different amides reacted in the presence of NaHMDS to provide the corresponding  $\beta$ -ketoamides.

## Synthesis and Characterization of Optically Pure Gamma-PNA Backbones by SIBX-Mediated Reductive Amination

Alagarsamy Periyalagan, Yong-Tae Kim, In Seok Hong

Pages: 1304-1309 | First Published: 20 July 2021

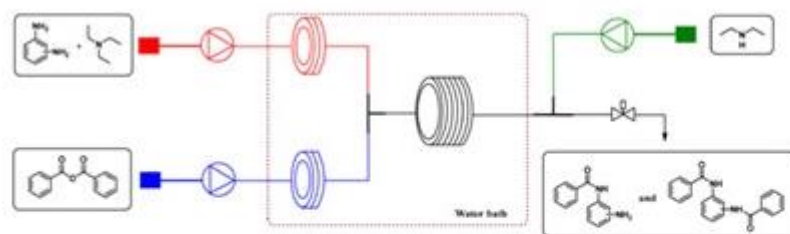


Three types of  $\gamma$ -backbones were synthesized with each optical purity of over 99.6% through a novel stabilized 2-iodoxybenzoic acid-mediated route. The optical purities were easily analyzed by C18 HPLC after derivatization a simple (*L*)-Fmoc-amino acid to the synthesized  $\gamma$ -backbones.

## Insight into Fundamental Rules of Phenylenediamines Selective Monoacylation by the Comparisons of Kinetic Characteristics in Microreactor

Qilin Xu, Ji Ming Liu, Hongmiao Yao, Jinyang Zhao, Zhikuo Wang, Junli Liu, Jiadi Zhou, Zhiqun Yu, Weike Su

Pages: 1336-1344 | First Published: 03 August 2021

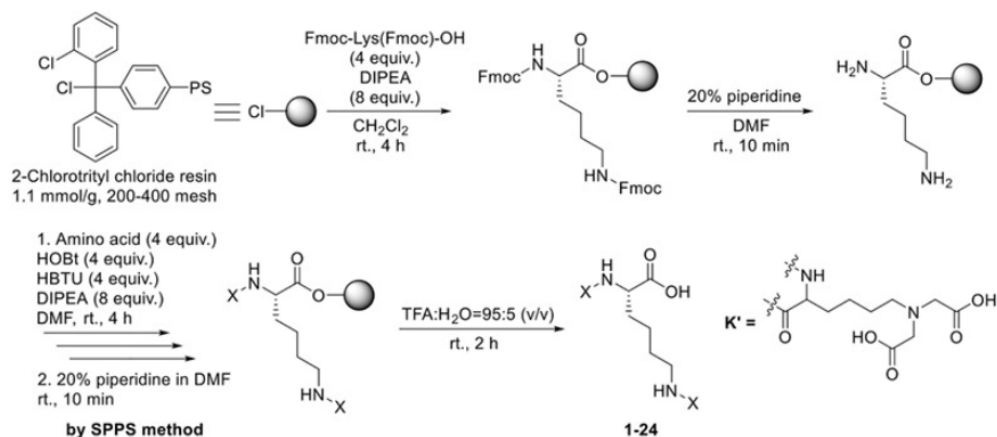


1. Reaction kinetics of *o*-DA/*p*-DA with BH was determined in a microreactor.
2. Chemical reactivities of DA were compared to reveal the effects of structure.
3. Monoacylation selectivity was compared to show the rules of consecutive reaction.

## BKCS 11월호 유기화학분야 논문

## Synthesis and biological evaluation of dimeric peptide derivatives as proliferation-stimulating agents in human follicle dermal papilla cells

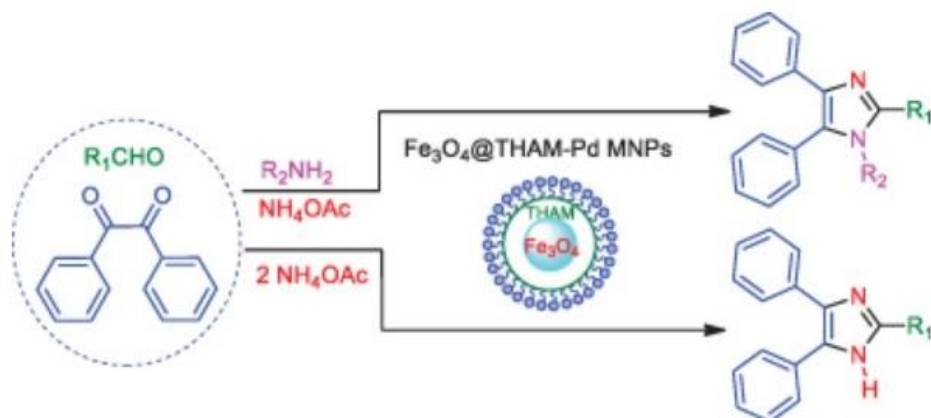
Jisu Jeong, Kyeong-Yong Park, Jiyeon Kim



We synthesized and evaluated the biological effect of dimeric peptide derivatives on the proliferation of human follicle dermal papilla cells (HFDPCs) in an *in vitro* model. Treatment of dimeric peptide derivatives stimulated the proliferation of HFDPCs cells more when compared to the group treated with AHK. Dimeric peptide derivatives also stimulated the phosphorylation of mitogen-activated protein kinases ERK1/2.

## $\text{Fe}_3\text{O}_4@$ THAM-Pd as a highly efficient magnetically recoverable nanocatalyst for facile one-pot assembly of substituted imidazoles under solvent-free conditions

Kazem Sanchooli Tazeh, Reza Heydari, Maryam Fatahpour





## BKCS 11월호 유기화학분야 논문

## Organocatalytic enantioselective synthesis of phthalans via Wittig/oxa-Michael cascade reaction

Eun Chae Son, Jaeun No, Sung-Gon Kim

Pages: 1473-1480 | First Published: 23 September 2021



Synthesis of phthalans via Wittig/oxa-Michael cascade reaction: The catalytic asymmetric reaction of 1,3-dihydro-2-benzofuran-1-ols with Wittig reagents using cinchona squaramide-based organocatalyst proceeded with sequential Wittig reaction followed by an enantioselective intramolecular oxa-Michael reaction, yielding enantioenriched phthalans with moderate to good enantioselectivities.

## A mononuclear nonheme manganese(III)-acylperoxo complex: Synthesis, characterization, and reactivity studies

Hyeri Jeon, Seoyeon Choi, Seungwoo Hong

Pages: 1513-1518 | First Published: 21 September 2021



A manganese(III)-acylperoxo complex was characterized by combined spectroscopic and theoretical methods. It was capable of carrying out the phosphorous oxidation reaction and displayed moderate reactivity in the C—H bond and O—H bond activation reactions. Detailed mechanistic studies suggested that both C—H and O—H bond activation reactions proceeded via a rate-limiting H-atom abstraction reaction in a concerted manner.

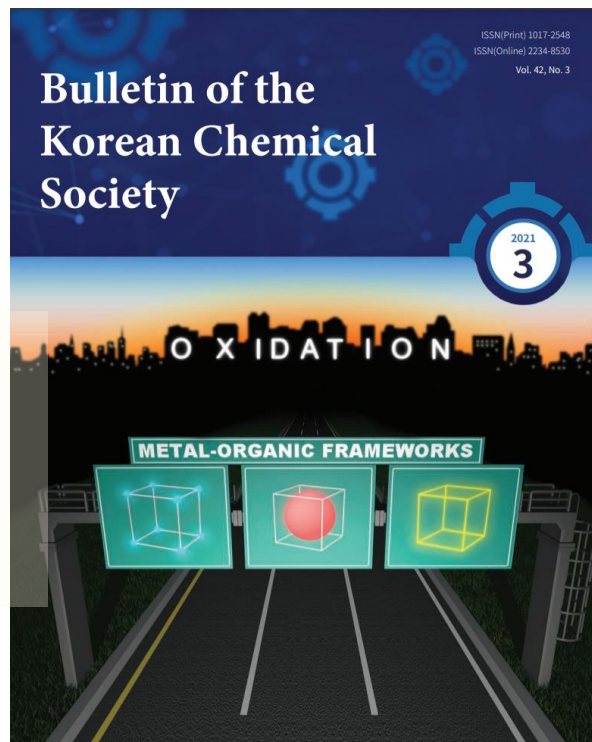
# 2021년 BKCS Cover

## 유기화학분야 논문

3월호: 김민 (충북대)

6월호: 홍석원 (GIST)

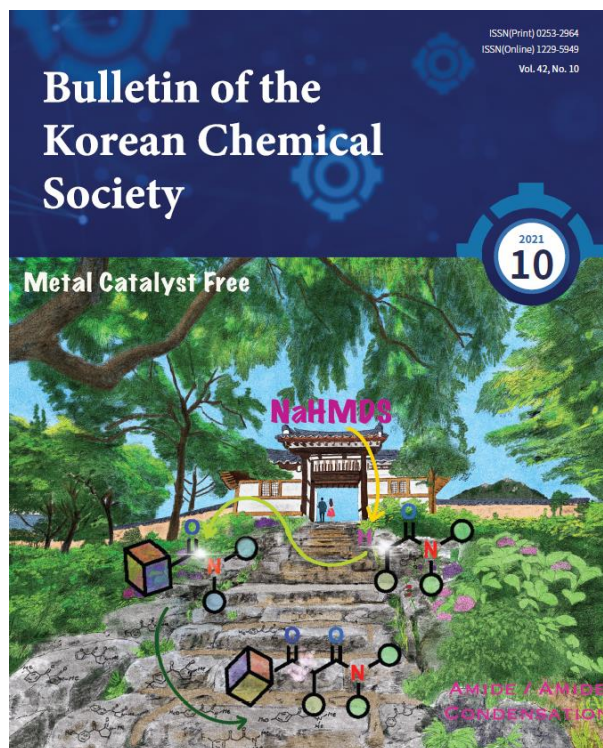
10월호: 이선우 (전남대)



**KCS** Strategies in Metal–Organic Framework-Based Catalysts for the Aerobic Oxidation of Alcohols and Recent Progress by Kim, Min (minkim@chungbuk.ac.kr) **WILEY-VCH**



**KCS** Synthesis of a Conjugated Copolymer Containing a Spirofluorene Skeleton by Acyclic Diene Metathesis Polymerization for Polymer Light-Emitting Diode Applications by Hong, Sukwon (shong@gist.ac.kr) **WILEY-VCH**



**KCS** Amides activation: Transition metal-free coupling between C,N-activated amides and enolizable amides by Lee, Sunwoo (sunwoo@chonnam.ac.kr) **WILEY-VCH**

## 유기화학분과 소식지 퀴즈/커피쿠폰 행사

2021년 유기화학 분과 소식지는 격월로 발행되어 분과 회원님들에게 유용한 정보를 제공하고자 노력하고 있습니다.

격월로 발간 되는 소식지의 열독을 권하고자 소식지 내용을 바탕으로 아래와 같이 퀴즈를 진행하고자 합니다.

해당 정답을 12월 30일까지 총무 부회장 이메일 ([sunwoo@chonnam.ac.kr](mailto:sunwoo@chonnam.ac.kr)) 로 보내주시면 응모하신 모든 분께 커피 쿠폰을 발송해 드리겠습니다. 너무 부끄러워마시고 많은 응모 부탁드립니다.

참고로 7월호, 9월호, 11월호 퀴즈 응모자 모든 분들께 스타벅스 커피 쿠폰 발송하였습니다.

**퀴즈 1)** 올해 소식지를 위해 2021년 운영 위원님들이 수고하셨고, 2022년에도 유기화학 분과 소식지를 담당할 차기 운영위원님들이 정해졌습니다. 다음 중 어느 분들이 2022년도에 수고하실지 모두 선택하여 주십시오.

- 1) 한순규 (KAIST) 2) 천철홍 (고려대) 3) 이민희 (숙명여대)
- 4) 주정민 (부산대) 5) 윤희재 (고려대) 6) 권선범 (중앙대)

**퀴즈 2)** 유기화학분과회에서는 분과 소식 전달을 받기 위해 회원님들께 카카오톡 채널 구독을 권하고 있습니다. 구독 버튼 이후 분과회에서 가입 안내 문자가 오면 **인증을 위해** 반드시 해야 하는 일은 다음 중 무엇입니까?

- 1) 본인이 좋아하는 유기화학분과 회원님들의 이름을 제출한다
- 2) 본인 연봉의 10%를 유기화학분과회에 매년 헌납할 것을 약속한다
- 3) 보이스 피싱이라 생각하고 경찰서에 신고한다
- 4) 현금을 찾아서 운영진에게 전달하거나 총무부회장에게 이체한다
- 5) 소속과 이름을 작성한다.

**퀴즈 3)** 올해 국내연구동향으로 연구실 소개에 참여한 모든 연구실을 12월 소식지에 다시 소개를 하였습니다. 소개된 연구실은 총 몇 개 연구실입니까?

- 1) 9개 2) 11개 3) 13개 4) 15개 5) 17개

**퀴즈 4)** 유기화학 분과 회비를 2021년 현재 177명의 회원님들이 납부해 주셨습니다. 모든 회원님들께 감사 드립니다. 회비납부 명단에서 회원이 아닌(또는 표기 오류) 이름을 찾아서 작성하세요. (회원님들 성함도 한번씩 살펴보시라고 주관식으로 출제하였습니다.^^)



대한화학회 유기화학분과회 공식후원사

T C I · S E J I N C I



Merry  
Christmas



가장행복한 해외배송

T C I · S E J I N C I



(주)세진씨아이 공식 블로그