

# 化学学院通讯

## ChemComm

第 113 期

北京大学化学学院

2020 年 7 月

### 人才培养

\*2020 年 1 月 2 日，北京大学化学学院第二届博士后学术交流会暨北京分子科学国家研究中心博士后项目（BMS Junior Fellow）答辩会在化学学院 A204 报告厅成功举办。交流会由北京分子科学国家研究中心和北京大学化学与分子工程学院共同组织。北京大学化学与分子工程学院博士后工作小组及全体在站博士后参加了交流会。会议由学院党委书记马玉国教授主持，李加强、杨烽、林丽利、葛玉振、叶曦翀等 10 位博士后分别做了学术报告。

\*为落实学校、学院应对新型冠状病毒肺炎防控工作安排，保障新学期教学科研工作顺利进行，引导学生自觉自律参与线上学习，2 月 14 日上午，化学与分子工程学院利用在线视频平台召开 2020 年春季学期开课动员会，学院专职辅导员李珣、侯梦旭，选留辅导员刘展宏、高琰一一与各年级对接，组织年级主任、班主任、年级助理、班长、党团支书等 100 余名师生在线参加会议。学院党委书记马玉国，院长陈兴，副院长王颖霞、甘良兵，团委书记张舒，学院教务戚莉、李娜参加本次会议。会议由党委副书记王菲主持。

\*2020 年 5 月 31 日，北京大学化学学院第三届博士后学术交流会暨北京分子科学国家研究中心 2020 年度第一批博士后项目（BMS Junior Fellow）评审会在化学学院 A204/A205 报告厅成功举办。交流会由北京分子科学国家研究中心和北京大学化学与分子工程学院共同组织。会议采用现场和视频会议相结合的形式，北京分子科学国家研究中心主任席振峰院士、北京大学化学与分子工程学院副院长彭海琳教授、化学与分子工程学院博士后工作指导小组各评审专家及全体在站博士后参加了交流会。会议由彭海琳教授主持。

\*6 月 30 日上午，化学与分子工程学院通过线上、线下同步进行的方式，举办了 2020 年毕业典礼。本次典礼主会场设在学院 A204 会议室，各系所设置分会场，并通过云端系统全程直播。

### 学院要闻

\*2020 年 1 月 8 日中午，学院一年一度的后勤员工新年座谈会暨 2019 年度工作表彰会在 A205 会议室召开，院党委书记马玉国、副院长陈继涛与来自学院后勤服务一线的职工约 50 人欢聚一堂，共庆新年，座谈会由副院长吕明泉主持。

\*2020 年 1 月 10-11 日，北京大学化学学院 2019 年度教学科研研讨会在北京国家中影数字制作基地会议中心举行，化学学院全体教职工参会。本次教学科研研讨会全面梳理了 2019 年度学院和各系所中心开展的各项工作，特别是总结了学院在学科发展布局、党委工作、教学科研、人才和团队建设等方面的优势和发展，也理清短板和不足，同时为学院、各系所中心和老师们之间创建了相互学习、相互交流的机会，为学院 2020 年各项工作的顺利开展奠定了坚实基础。

\*2020 年 6 月 30 日，在百周年纪念讲堂观众厅召开了北京大学庆祝中国共产党成立 99 周年暨表彰大会，表彰大会采取现场和网络相结合的形式召开。我院党委书记马玉国、副书记赵美萍、组织员刘宇以及受表彰的教工先进党支部负责人和优秀共产党员在化学楼 A205 会议室通过学校视频会议系统参加会议，广大党员通过校内门户在线收看了此次表彰大会。

### 人才奖励和科技服务

\*2020 年 2 月 27 日，科学技术部高技术研究发展中心（基础研究管理中心）发布了 2019 年度中国科学十大进展，北京大学工学院周欢萍课题组、化学与分子工程学院严纯华/孙聆东课题组的研究成果“阐明钨离子对提升钙钛矿太阳能电池寿命的机理”入选。

\*2020 年 5 月 14 日，中美华人化学及化学生物学教授协会（CAPA）公布我院邹鹏研究员获得 2020 年度 OKeanos-CAPA 青年学者奖（OKeanos-CAPA Young Investigator Award at the Chemical and Biology interface）。

## 科研进展

\*北京大学雷晓光课题组近日在对映-贝壳杉烷类 (ent-kaurane) 天然产物的合成上取得了重要进展。他们发展了一种简洁高效地构建对映-贝壳杉烷类 (ent-kaurane) 四环骨架的方法：通过利用北京大学余志祥课题组前期发展的铈催化的 Yu-[3+2+1]环加成反应构建 6/6/6 三环骨架，进而结合最新发展的铈介导的环烯化 (cycloalkenylation) 反应构建 [3.2.1] 双环骨架。该成果以 “Protecting-Group-Free Syntheses of ent-Kaurane Diterpenoids:[3+2+1] Cycloaddition/Cycloalkenylation Approach” 为题在线发表在 Journal of American Chemical Society 杂志上。

\*余志祥教授和研究助理王熠博士通过理论计算首次提出了对称 C···H···C 氢键存在的可能性。该工作发表在 J. Org. Chem. 2020, 85, 397。以上工作在 X-Mol 上也有相关介绍。

\*彭海琳课题组发展了一种简便、快速且可放量的高迁移率二维半导体 Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se 柔性薄膜的溶液辅助制备方法，将反应前驱体 Bi(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O/乙二醇溶液旋涂到云母基底上，经简单的空气加热分解并结合硒化处理，即可合成高质量的二维 Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se 薄膜，表面连续平整且厚度精确可调，可用来构筑高性能二维 Bi<sub>2</sub>O<sub>2</sub>Se 晶体管器件，其室温霍尔迁移率高达~74 cm<sup>2</sup>/Vs，远高于目前已知的其他的二维半导体薄膜（如过渡金属硫属化合物等）。该工作以 “High-mobility flexible oxyselenide thin-film transistors prepared by solution-assisted method” 为题发表在《美国化学会志》(J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 2726-2731) 上。

\*应用化学系刘志博课题组和北京生命科学研究所以邵峰实验室合作在 Nature 杂志在线发表题为 A bioorthogonal system reveals antitumour immune function of pyroptosis 的文章。该研究工作一方面展现了基于三氟化硼脱硅反应的“双靶向激活”策略效率高、生物正交性好的优势，揭示了将探针改造为激活剂 (Probing-to-Perturbing) 这一设想在活体蛋白激活上的巨大潜力。利用这个新颖的生物正交技术，该研究揭示少部分的肿瘤细胞发生焦亡，就足以有效调节肿瘤免疫微环境，进而激活很强的 T 细胞介导的抗肿瘤免疫反应，该发现为肿瘤免疫治疗药物研发提供了新的思路，Gasdermin 家族蛋白也成为潜在的肿瘤免疫治疗的生物标志物，这类蛋白的激动剂则很有可能成为抗肿瘤药物研发的新方向。

\*雷晓光课题组与合作者中国科学院遗传与发育生物学研究所周俭民课题组、国家蛋白质中心杨靖课题组共同在 Cell 子刊《Cell Host & Microbe》杂志上发表了题为 “An Arabidopsis secondary metabolite directly targets expression of the bacterial type III secretion system to inhibit bacterial virulence” 的文章，阐明了植物通过产生异硫氰酸酯类小分子天然产物 Sulforaphane (SFN) 特异性抑制植物病原菌 III 型分泌系统，从而达到 “不战而屈人之兵” 的有效抗菌策略。该研究发现了植物内源天然产物在植物与微生物相互作用中所扮演的重要角色，揭示了新颖的生物作用机制，为植物保护提供了新的研究思路。

\*贾桂芳课题组在 Nature 子刊《Nature Chemical Biology》在线发表了题为 “Antibody-free enzyme-assisted chemical approach for detection of N<sup>6</sup>-methyladenosin” 的研究论文，首次报道了利用 FTO 酶辅助实现了 RNA 修饰 m<sup>6</sup>A 的化学标记，并成功应用于全转录组 m<sup>6</sup>A 的高通量测序。

\*雷晓光课题组在美国化学会旗舰期刊《ACS Central Science》上发表了两篇背靠背文章，详细阐述了 “后期多样化衍生策略” 在天然产物合成与创新药物研发中的应用。在第一篇以 “Chryso mycin A Derivatives for the Treatment of Multidrug Resistant Tuberculosis” 为标题的研究论文中 (DOI: 10.1021/acscentsci.0c00122)，雷晓光课题组首先利用有效的 “连续碳-氢键活化策略” (sequential C-H functionalizations) 实现了一类结构新颖、独特的碳-芳基糖苷类天然产物 chryso mycin A、polycarcin V 和 gilvocarcin V 的高效全合成。整个合成路线简洁、高效，只利用了 10 步化学转化就实现了三个复杂天然产物分子的 “克级” 全合成，比起之前其他课题组所报道的合成路线 (18-30 步)，在合成效率上有了非常大的提高。在第二篇以 “Late-Stage Diversification of Natural Products” 为标题的展望型综述 (Outlook) 中 (DOI: 10.1021/acscentsci.9b00916)，雷晓光课题组应邀撰写文章，详细总结了天然产物后期多样化衍生的发展历史并同时展望了未来的应用前景。

\*北京大学化学与分子工程学院张俊龙课题组通过配体区域异构，对配体激发态到稀土的能量传递过程进行精准控制，在顺/反式稀土异构体中，分别实现近红外光学成像和光动力治疗功能。他们与美国德州大学奥斯汀分校的 Jonathan L. Sessler 教授深入讨论、交流后，提出 “异构赋能” 的新概念，并在活体中验证了两个异构体在检测与治疗中的功能裂分。研究成果发表在 Journal of the American Chemical Society (Split and Use: Structural Isomers for Diagnosis and Therapy, Yingying Ning, Yi-Wei Liu, Zi-Shu Yang, Yuhang

Yao, Lei Kang, Jonathan L. Sessler\*, Jun-Long Zhang\*, J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 6761-6768)。

\*席振峰/张文雄课题组最近在《德国应用化学》(Nan Li, Botao Wu, Chao Yu, Wen-Xiong Zhang\*, and Zhenfeng Xi\*, Angew. Chem. Int. Ed., <https://doi.org/10.1002/anie.201916651>) 上发表了题为“Trishomoaromatic (B3N3Ph6)-Dianion: Characterization and Two-Electron Reduction”的研究论文。他们首次研究了无机苯类化合物的还原反应-即六苯基无机苯在室温下与单质钾或铷作用,经历不同于苯的双电子还原过程,生成双层平行结构的三同芳香性无机苯双负离子[B3N3Ph6]2-

\*雷晓光课题组与合作者中国医学科学院药物研究所戴均贵课题组以及中国中医科学院黄璐琦课题组,在 Nature Chemistry 杂志上发表以“FAD-dependent enzyme-catalysed intermolecular [4+2] cycloaddition in natural product biosynthesis”为标题的文章,解析了传统中药桑白皮中的活性天然产物生物合成关键步骤,报道了自然界中存在的首例催化分子间 Diels-Alder 反应的单功能酶,为多年来存在的一个重要科学争论:“自然界中是否有真正意义的分子间 Diels-Alder 反应酶”画上了句号。

\*余志祥课题组对金催化的双烯双炔环化异构化反应的机理进行了研究。密度泛函理论计算和氘代实验表明该反应经由配体交换、环丙烷化、1-乙烯基-2-炔基环丙烷的 Cope 重排、碳氢插入和[1,2]-氢迁移等基元步骤完成(图 3)。其中,反应的决速步是环丙烷化步骤。通常情况下,通过 1-乙烯基-2-炔基环丙烷的 Cope 重排得到的七元环联烯在合成上的价值不大,这是由于其可以发生后续的二聚反应。而在余志祥课题组的工作中,七元环联烯 C 具有一个烯基正离子共振式 D。烷基碳氢键的活化正是通过该烯基正离子对碳氢键进行快速插入予以实现的(理论计算结果表明这一步的活化 Gibbs 能仅为 1.5 kcal/mol)。

\*邹鹏课题组与国家蛋白质中心杨靖课题组合作,在《细胞化学生物学》杂志上发表了题为“A Clickable APEX Probe for Proximity-Dependent Proteomic Profiling in Yeast”的研究论文。论文报道了一种针对酵母细胞开发的新探针工具 Alk-Ph,实现了对活体酵母细胞中空间特异性蛋白质组的标记与高通量鉴定。

\*郑俊荣课题组(超快光谱)与赵达慧课题组(分子合成)和洛桑联邦理工学院 Clémence Corminboeuf 课题组(动力学计算)合作,成功地解析了四苯乙烯(TPE)类分子 AIE 的机理(文章审稿人认为: this work brings further convincing arguments in the long-standing debate about AIE mechanism in TPEs)。

\*王初课题组在 Journal of American Chemical Society 杂志上发表了题为“Chemoproteomic profiling of itaconation by bioorthogonal probes in inflammatory macrophages”的论文。在这项工作中,他们开发了新型衣康酸修饰探针工具,并结合定量化学蛋白质组学技术,首次实现了炎症巨噬细胞中衣康酸修饰半胱氨酸位点的大规模直接鉴定,并且进一步揭示了衣康酸对细胞程序性坏死过程的调节作用。

\*张俊龙课题组与高松课题组、北京大学第一医院康磊课题组和美国德州大学奥斯汀分校的 Jonathan Sessler 课题组合作,发挥各自在金属仿酶、分子磁学、动物模型及药学等多个领域的优势,首次报道利用“协同”策略构筑金属仿酶小分子治疗缺血性脑卒中,相关成果在《美国化学会志》(Yingying Ning, Yan Huo, Haozong Xue, Yujing Du, Yuhang Yao, Adam C. Sedgwick, Hengyu Lin, Cuicui Li, Shang-Da Jiang, Bing-Wu Wang, Song Gao, Lei Kang\*, Jonathan L. Sessler\* and Jun-Long Zhang\*, J. Am. Chem. Soc., 2020, 142, 10219 - 10227.) 上发表,研究论文的标题为“Tri-Manganese(III) Salen-Based Cryptands: A Metal Cooperative Antioxidant Strategy that Overcomes Ischemic Stroke Damage In Vivo”。

\*张文彬课题组近期在拓扑蛋白质的合成和表征方面取得重要进展。他们通过模拟天然拓扑蛋白质合成中的多步翻译后修饰过程,基于合理的基因序列设计,结合原位组装、链断裂和正交的定点环化反应,发展了一种高效的蛋白质异质索烃的生物合成方法,不需要额外的胞外反应过程,通过直接表达、纯化即可制备蛋白质异质索烃。

\*吕华课题组致力于用可再生的氨基酸为原料构筑可回收/可降解功能高分子,在之前的工作中他们以羟脯氨酸为原料合成了高分子量、窄分散度、可降解的聚酯与可回收单体的聚硫酯(CCS Chem. 2020, 2, 620-630; J. Am. Chem. Soc. 2019, 141, 4928-4935)。近期,他们挑战了四元环单体回收的可能性。他们展示了通过在四元环内硫酯环上引入偕二甲基,在增强聚合可控性、得到高分子量聚硫酯的同时,实现了高选择的单体回收,为拓展新型的可回收聚合物体系提供了一种可供参考的分子设计思路。所获得的聚硫酯材料在可回收塑料、自牺牲材料与生物医药材料等方面具有广泛的应用前景。

## 人事工作

\*2020 年第一、二季度共有 3 位合同制员工加入化学学院。焦琨、陈其伟、冯冉冉。

## 安全保障工作

1 月 8 日，开展寒假前安全大检查。

1 月 9 日，结合有学生把电动车电池拿进楼的现象，对有电动车课题组进行了专项检查。

1 月 11 日通知各单位结合本单位实际情况推进三部门开展危化品专项治理工作。

1 月 13 日放假前开会布置放假前实验室隐患排查确保假期安全。

1 月 28 日启动疫情防控工作，学生暂不能返校。

3 月 12 日针对疫情防控期间回京学生不多在校进楼做实验的主要是部分没回家的学生和博士后，检查和提醒实验室的师生员工做好疫情防控的同时，确保实验室安全，明确安全责任，不做过夜实验，不做高温高压实验等。

4 月 2 日迎接学校疫情防控期间实验室安全专项检查。

4 月 9 日组织大家线上收看消防救援局安全课

4 月 22 日培训保洁员在紧急情况下如何报告中控室并现场测试中控室的应急响应能力。

4 月 30 日组织义务消防队人员对消防系统进行检查和末端试水。

5 月 1 日结合某实验室泡水现象进行专项检查。一方面检查水管更新老化的跑冒滴漏的水管和水龙头，另一方面核查氢化钠等遇水爆炸着火的试剂是否保管合格。

5 月 3 日结合报道的 UPS 使用中电池着火的现象，设计问卷星统计 UPS 存量并提醒相关课题组及时淘汰维护。

5 月 20 日迎接北京市公安局治安总队一行来化学学院对危化品进行检查。确保两会期间绝对安全。

5 月 28 日公安局危化品防盗抢检查

5 月 29 日通知各单位开展夏季实验室隐患排查整改。

6 月 13 日迎接学校夏季专项检查组对化学楼进行消防和危化品检查。

6 月 16 日进行院系实验室安全管理员培训:实验室常见安全隐患与对策。

6 月 22 日迎接学校暑假前实验室和危化品及危险废物规范化投放等检查。