

化学学院通讯

ChemComm

第 119 期

北京大学化学学院

2022 年 5 月-6 月

学院要闻

- ◇ 2022 年 5 月, 根据我院物理化学研究所李芝芬教授(已故)的愿望, 其家人捐资 200 万元设立“黄子卿物理化学奖教基金”。
- ◇ 2022 年 6 月 20 日上午, 北京大学化学与分子工程学院 2022 年毕业典礼暨学位授予仪式在英杰交流中心阳光厅隆重举行。北京大学化学与分子工程学院党委书记马玉国, 院长陈兴, 党委副书记赵美萍、王菲, 副院长王颖霞、甘良兵、彭海琳、陈继涛、吕明泉, 化学学院高毅勤教授、刘春立教授, 2018 级本科生年级主任刘岩, 校友办公室负责人王芊越, 安全与基建办公室主任王能东, 保安班班长王强, 电工栾井雨, 团委书记侯梦旭, 辅导员季宇、刘展宏、马晶晶、郭姣裕出席本次典礼。学院特别邀请了曾经担任学院团委书记的集成电路学院党委副书记张舒、数学学院团委书记李珣作为嘉宾出席。参加典礼的还有学院 2022 届 200 余名毕业生, 典礼由 2022 届博士毕业生许晗宇、2022 届本科毕业生孙鹏伟主持。

学术报告

- ◇ 2022 年 5-6 月共有 6 场学术报告, 其中兴大报告 3 场。
 - 【兴大报告 618】2022 年 5 月 13 日, Catherine E. Costello 教授, 美国, Boston University, A Personal Journey into Mass Spectrometry and Beyond...
 - 【兴大报告 619】2022 年 5 月 20 日, 吴长江 首席科学家, 中国, 中国石化北京化工研究院, 我国聚烯烃产业技术的现状与发展建议
 - 【兴大报告 620】2022 年 5 月 27 日, 王建方 教授, 中国香港, 香港中文大学, Plasmonic Nanoantennas and Plasmon-Driven Nitrogen Photofixation

科研进展

- ◇ 吴凯/周雄课题组在负载型单原子模型催化研究中取得新进展 该课题组通过调控氧化物表面自由能的方法实现了金属单原子的稳定制备, 为负载型金属单原子模型催化剂的制备提供了新思路, 并对其结构、性质和催化机理进行了研究。吴凯课题组首先在单层 CuO 薄膜上制备了 Pt 单原子和 Pt 团簇模型催化剂, 比较了两者在 CO 氧化性能上的差异, 发现粒径在 0.5-0.7 nm 的 Pt 团簇具有较好的 CO 氧化活性 (*J. Phys. Chem. C*, 2016, 120, 1709 - 1715)。随后, 他们探究了单原子荷电状态对单原子催化剂的催化活性的影响, 发现带部分负电的 Au 单原子可以有效催化 CO 氧化反应, 在其最近邻位置产生晶格氧空缺, 使得 Au 变为中性原子, 失去对 CO 氧化的催化活性。只有在修补晶格氧空缺后, Au 才会重新荷负电, 恢复其催化活性。(*J. Am. Chem. Soc.*, 2018, 140, 554 - 557)。另外, 他们还系统研究了衬底对不同原子电荷态的调控, 对 Au/CuO、K/CuO、Cs/CuO、K-Au/CuO 和 Br/Cu(111)模型体系中单原子与衬底之间电荷转移进行了量化刻画, 这有助于人们深刻理解单原子催化剂的荷电状态与催化性能的关联 (*J. Mater. Chem. A*, 2022, 10, 5889-5898)。最近, 该课题组与合作者, 在单层 CuO 上制备了结构和价态明确 Ni 单离子模型催化剂, 并在原子水平上表征了离子态和金属态的单原子 Ni 在 CO 氧化反应中的催化性能差异, 发现在 Ni 单离子上 CO 氧化反应遵循 Eley-Rideal 机理, 不同于金属态 Ni 单原子上的 Mars-van Krevelen 机理, 深化了人们对不同价态的金属单原子催化本质的认识 (*J. Am. Chem. Soc.*, 2022, 144, 19, 8430-8433)。
- ◇ 陈兴课题组实现动物活体中的细胞特异性糖质标记与分析 该课题组此前开发了基于靶向性脂质体的

非天然糖代谢标记技术，实现了肿瘤组织和脑部的糖质标记。为了实现基因编码技术在活体中更加精准的细胞选择性，继续推进代谢糖质标记技术的应用，该课题组在 *Nature Chemical Biology* 上发表了题为 *Cell-type-specific labeling and profiling of glycans in living mice* 的论文，报道了一种可基因编码的代谢糖质标记技术(GeMGL)。该技术将“凸凹互补 (bump and hole)”的化学遗传学策略与代谢糖质标记方法相结合，利用非天然糖 1,3-Pr₂GlcNAc (Bump) 及其匹配的焦磷酸酶突变体 AGX2^{F383G} (Hole) 的正交组合，在活体动物上实现了细胞选择性糖质标记和分析。

◇ **刘志博课题组报道水合电子介导的放疗激活前药策略** 该课题组在 *Journal of the American Chemical Society* 上发表题为“*Radiotherapy Reduces N-Oxides for Prodrug Activation in Tumors*”的研究论文。该研究发现，临床放疗剂量的核辐射能够在试管、活细胞和活体肿瘤中将氮氧化物 (N-oxide) 高效还原为对应的三级芳香胺或芳香杂环化合物。作者利用该反应，成功实现了放疗驱动的肿瘤选择性氮氧化物前药激活。

◇ **刘剑课题组报道量子力学位置-动量相空间表示的新理论和动力学方法** 该课题组发展了无限边界的位置-动量相空间表示理论中的轨线量子动力学方法，同时满足对谐振子体系 (包含非线性算符的) 时间关联函数的准确处理以及平衡系统统计力学物理量不随时间变化这两个最基本物理要求，为动力学物理量的计算提供更可靠手段，并已应用于实际体系振动光谱的研究；提出和发展了包含了有限数目离散态的量子体系的约束位置-动量相空间表示理论，在统一框架下，发展基于轨线的非绝热量子动力学方法 (CMM 和 wMM)，并应用到气态和凝聚态非绝热分子体系。该文展示了广义位置-动量相空间表示理论和对应的轨迹近似方法有望于在热化学、光化学的实际凝聚态复杂分子体系的理论研究中提供有效研究手段。 (*WIREs Comput Mol Sci.* 2022;12:e1619)

◇ **陈兴课题组发现 O-GlcNAc 修饰调控神经突触相分离新机制** 该课题组与北京大学药学院董甦伟课题组、张明杰课题组等合作，利用化学半合成策略构建了特定位点具有 O-GlcNAc 修饰的 SynGAP 蛋白，阐明了 O-GlcNAc 修饰对 SynGAP/PSD95 液-液相分离过程的调控和分子机制，相关成果以“*O-GlcNAcylation modulates liquid-liquid phase separation of SynGAP/PSD-95*”为题发表在 *Nature Chemistry* 杂志。

◇ **王初课题组发展硫辛酰化修饰的组学鉴定新方法** 该课题组在 *Journal of American Chemical Society* 杂志上发表题为“*Quantitative Site-Specific Chemoproteomic Profiling of Protein Lipoylation*”的研究文章。在这项工作中，作者发展了新型的用于捕获硫辛酰化修饰的化学探针，并结合定量化学蛋白质组学的技术，首次现在大肠杆菌和哺乳动物细胞中的硫辛酰化修饰位点全局性鉴定与定量，并对大肠杆菌中特定底物蛋白中三个硫辛酰化修饰位点的调控和硫辛酰化修饰合成酶的功能进行了研究。

◇ **刘志博课题组报道“与逻辑门”调控的双重控制剪切化学** 该课题组在 *ACS Central Science* 上发表了题为“*A Molecular Logic Gate for Developing “AND” Logic Probes and the Application in Hepatopathy Differentiation*”的研究论文 (DOI: 10.1021/acscentsci.2c00387)。该研究报道了一类新型分子“与逻辑门”分子开关，能够调控功能分子的双重可控释放。得益于此，作者构建了成像特异性更高的“与”门探针，并成功应用于不同小鼠模型和肝病患者血清样本的精准鉴别。

◇ **陈鹏/樊新元课题组开发空间靶向光催化的细胞标记与蛋白捕捉技术 CAT-Ex** 该课题组近期在 *Chem* 杂志发表题为“*Spatially resolved cell tagging and surfaceome labeling via targeted photocatalytic decaging*”的研究论文。该研究中，作者借助抗体的靶向优势，通过抗体偶联光催化剂的策略将光催化剂靶向目标细胞表面，用于多细胞的复杂生物环境中特异性细胞原位标记、膜蛋白组时空解析以及癌细胞选择性可控杀伤，为复杂生物样品的精细时空研究奠定了技术基础。

◇ **雷晓光课题组与合作者开发出新一代 DYRK2 激酶小分子抑制剂并首次揭示了该激酶对蛋白合成及钙内流的调控作用** 该课题组与北京大学生命科学学院肖俊宇研究员、南方科技大学田瑞军教授在 *eLife* 杂志上发表了最新合作研究成果“*Selective inhibition reveals the regulatory function of DYRK2 in protein synthesis and calcium entry*”。该工作报道了新一代高活性、高选择性 DYRK2 激酶小分子抑制剂的开发，以及利用该抑制剂作为工具分子通过化学生物学手段首次揭示了该激酶对蛋白合成及钙内流的关键调控作用。

人事工作

◇ 陈慧英、王世玉两位老师永远离开了我们。

◇ 高露莎、曹晓帆加入我院。

◇ 刘莹、马文华两位老师退休。

◇ 5-6 月新入站 6 位博士后 (刘储浩、魏鹏、李元鹤、陈霄、王世伟、杨天宇)。

◇ 杨晨获得博士后创新人才支持计划，吴斌、孔令然获得博士后国际交流计划派出项目，张馨时获得博士后国际交流计划引进项目。李沅锦、刘储浩等 22 人获批北京大学博雅博士后项目。崔希洋、谭聪伟等 9 人获得北京分子科学国家研究中心 BMS Junior Fellow 项目。