

化学学院通讯

ChemComm

第 114 期

北京大学化学学院

2020 年 10 月

人才培养

*2020 年适逢我国著名化学家、教育家、中国科学院院士、北京大学化学与分子工程学院教授唐有祺先生百岁寿辰。为支持北京大学教育事业的发展，弘扬科学精神，鼓励优秀学子刻苦学习，积极投身学术研究，唐有祺先生筹划以他和夫人张丽珠教授的名义设立“北京大学唐有祺-张丽珠奖学基金”，并于 2020 年 1 月委托子女开始推动该基金的相关工作。

*2020 年 8 月 6 日至 8 月 9 日，北京大学化学与分子工程学院举办了 2020 年中学生化学在线夏令营，来自全国一千余所中学的 4500 多名优秀高中生参加了此次线上活动。

学院要闻

*2020 年 8 月 26 日上午，北京大学化学与分子工程学院的新员工入职培训会在化学楼 A204 成功举办。学院党委书记马玉国教授、副院长彭海琳教授、及化学基础实验教学中心杨玲老师分别就化学学院精神传承及师德师风建设、职业发展规划、实验安全注意事项等进行了专题讲座，2020 年度新入职的 48 位博士后及 34 位合同制科研岗职员参加了培训。

为在疫情期间实现国际学术交流不中断，丰富师生在线学习资源，北京大学与芝加哥大学利用暑期时间共同举办了在线联合讲座。其中，以“化学生物学”为主题的在线系列讲座由北京大学国际合作部主办、北京大学合成与功能生物分子中心、化学与分子工程学院承办，从 7 月 22 日第一期开始，至 9 月 2 日第七期结束，共连续举行七周。该系列讲座共有来自两校的 14 位学者相继围绕生物大分子的动态化学修饰、化学成像、细胞测量等主题作了精彩的学术报告。总计 1200 多人次全程参加，每期报告的提问讨论环节都进行了热烈的线上互动，取得了很好的效果，促进了我校与国际化学生物学同行的学术交流与科研合作。

学术报告

*2020 年第三季度共有 2 场学术报告，其中兴大报告 1 场。

【兴大报告 582】2020 年 9 月 25 日，张锦教授，北京大学，Growth of Single-Walled Carbon Nanotubes Array with Controlled Structures.

科研进展

*席振峰/张文雄课题组在《美国化学会志》上以全文形式发表了题为“2-Butene Tetraanion Bridged Dinuclear Samarium(III) Complexes via Sm(II)-Mediated Reduction of Electron-Rich Olefins”的研究论文。本工作实现了首例二价稀土配合物调节的富电子的、碳负离子型共轭烯烃的还原，促进了稀土还原化学和稀土卡宾化学的协同发展，为新颖的稀土金属杂环化合物的合成提供了新策略。

*沈兴海教授团队系统研究了典型锕系离子 (Th^{4+} 、 UO_2^{2+} 、 Pu^{4+} 、 Am^{3+} 、 Cm^{3+})、镧系离子 (La^{3+} 、 Eu^{3+} 、 Tm^{3+}) 以及锶 (Sr^{2+})、铯 (Cs^+) 离子与石墨炔的配位和吸附作用，重点考察了 f 电子对配位的影响。相关结果以“Coordination of Actinide Single Ions with Deformed Graphdiyne: Strategy on Essential Separation Processes in Nuclear Fuel Cycle”为题目于 2020 年 7 月 2 日在线发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*

(DOI: 10.1002/anie.202008165)

*裴坚课题组提出了通过控制溶液温度来调控共轭高分子的溶液聚集和结晶过程，进而促进高分子在薄膜中形成有序微结构，提升电荷传输性能。此工作提出了一种有效的调控共轭高分子溶液聚集和固相微

结构的方法。为共轭高分子研究的相关工作者提供了清晰的“溶液聚集结构-薄膜微观结构-电荷传输性能”的研究思路，指导开发高性能的共轭高分子材料与器件。以上研究成果近日发表于 *Angewandte Chemie International Edition*。

*北京大学张文彬课题组基于组装-反应协同的策略，通过合理的基因设计成功实现了套索蛋白质的生物合成。该策略将 p53dim 结构域的分子间二聚转变为分子内二聚来导向分子内链缠结的形成，结合谍标签-谍捕手反应对介导的定点环化，即可在胞内高效地合成套索蛋白质。该研究近期在线发表于 *Angew. Chem. Int. Ed.*

*马丁课题组和大连化物所乔波涛研究员、李为臻研究员合作，以镁铝尖晶石 ($MgAl_2O_4$) 为载体，通过添加非还原型氧化物 (Al_2O_3 , ZrO_2 , SiO_2) 抑制 Pd 的过度氧化，实现了 Pd 纳米颗粒催化剂在甲烷燃烧反应中的高活性和高稳定性。该工作中提出了通过氧化物修饰抑制贵金属的过度氧化来提高其在高温反应中的稳定性和活性，具有很好的普适性，有望在众多化工及环保催化反应过程中得到应用。论文近期在 *Angew. Chem. Int. Ed.* 发表。

*彭海琳教授课题组与合作者将二维 Bi_2O_2Se 成功应用于亚 ppm 范围痕量氧气的高稳定性和高选择性的室温检测，氧检测极限达 0.25 ppm。该研究工作利用扫描隧道显微镜 (STM) 和原位 X 射线光电子能谱技术 (原位 XPS)、以及霍尔器件的表征，并结合第一性原理计算，阐明了二维 Bi_2O_2Se 对痕量氧气的吸附和高性能检测的机制。该研究工作近期以“Exploiting Two-Dimensional Bi_2O_2Se for Trace Oxygen Detection”为题在 *Angew. Chem. Int. Ed.* 发表。

*黄春辉课题组刘志伟副教授等在制备 Sn 基钙钛矿研究中取得了新的进展。通过引入具有还原性作用的盐酸苯胍 (PHCl) 作为自修复缺陷态钝化剂，成功制备了光电转化效率可达 11.4% 的 Sn 基钙钛矿太阳能电池。该工作近期发表在 *Advanced Materials* 上

*陈鹏教授与中国科学院化学研究所汪铭研究员合作，借助于高通量脂质体筛选策略，实现了阳离子脂质体介导的 OspF 胞内递送，对癌细胞 MAPK 信号通路和肿瘤生长进行了特异抑制，并对巨噬细胞免疫响应进行了特异调控 (图 1)。相关成果以“Cationic Lipid-based Intracellular Delivery of Bacterial Effectors for Rewiring Malignant Cell Signaling”为题在 *Angewandte Chemie International Edition* 杂志上发表。

*北京大学化学与分子工程学院、北大合成与功能生物分子中心、北大-清华生命联合中心王初课题组在哺乳动物细胞水平泛酸化修饰底物的化学蛋白质组学鉴定分析中取得重要进展。他们以磷酸泛酰巯基乙胺化修饰为研究对象，发展了相应的代谢标记化学探针，首次在哺乳动物细胞中实现了泛酸化修饰蛋白底物的化学标记，并结合定量蛋白质组学技术，在全蛋白质组水平对其蛋白和修饰位点进行了系统的鉴定，同时发现了一些潜在的全新泛酸修饰底物蛋白和位点 (图 1)。该工作以题为“Chemical proteomic profiling of protein 4'-phosphopantetheinylation in mammalian cells”的研究论文发表在 *Angewandte Chemie International Edition* 杂志上。

*黄春辉课题组刘志伟副教授等另辟蹊径，提出并证明了具有 d-f 允许跃迁特性的稀土 Eu(II)配合物可以通过合理的分子结构设计实现高空气/热稳定性和高发光效率，以及这类材料应用于 OLEDs 时具有接近 100% 的激子利用率和高亮度下较低的效率衰减。以上研究成果近日发表于 *Angewandte Chemie International Edition*。

*齐利民课题组利用金属有机框架 (MOF) 纳米阵列作为模板，通过原位转化制备得到具有独特结构的钌-钴氧化物 ($(Ru-Co)O_x$) 中空纳米片阵列，并将其作为双功能催化剂应用于高效的碱性全电解水。该研究工作近期以“Heterostructured Inter-Doped Ruthenium-Cobalt Oxide Hollow Nanosheet Arrays for Highly Efficient Overall Water Splitting”为题在 *Angew. Chem. Int. Ed.* 发表。

*彭海琳课题组基于对前期自主研发的高迁移率二维 Bi_2O_2Se 材料物理化学性质的系统研究，并结合相图分析，预测在 Bi_2O_2Se 晶体结构中插入更多氧原子后能转化为一种优良的宽禁带材料 Bi_2SeO_5 。第一性理论计算表明，该氧化物不仅带隙大大增加 (从 0.8 eV 增加到 3.9 eV)，且与 Bi_2O_2Se 形成典型的第一类异质结，两者导带和价带能量差均大于 1 eV，非常适合于场效应器件应用。目前已发展出二维 Bi_2O_2Se 的可控热氧化、选择性刻蚀和器件加工全套工艺。该研究成果以“A native oxide high- κ gate dielectric for two-dimensional electronics” (高 κ 自然氧化物栅介质的二维电子学) 为题，于 2020 年 7 月 27 日在 *Nature Electronics* (自然·电子学) 在线发表。

*裴坚教授课题组采用计算机辅助的筛选方法，设计了一种具有热激活掺杂能力和高混溶性的 n 型掺杂剂 TAM，实现了对有机半导体高效、均一、稳定的 n 型掺杂。裴坚课题组的这一系列工作开创性地将有机掺杂剂设计与计算机辅助的筛选相结合，开发了一类全新的稳定的、与共轭高分子具有强混溶性的 n 掺杂剂。同时，系统的研究证明，高性能的 n 掺杂体系可以不需要强动力学掺杂能力的掺杂剂，但掺杂剂对离子需要尽可能不影响掺杂高分子的载流子化。这一发现将极大地推动以导电高分子为活性层的有机电子器件的发展。在该系列工作中。第一部分工作以“A thermally activated and highly miscible dopant for n-type organic thermoelectrics”为题发表在 *Nature Communication* 上；第二部分工作以“The critical role of dopant cations in electrical conductivity and thermoelectric performance of n-doped polymers”为题于发表在 *Journal of the American Chemical Society* 上。

*翟茂林教授课题组和中国科学院高能物理研究所石伟群课题组合作通过 γ 射线辐射接枝策略制备了一种咪唑溴盐修饰的 COFs 材料。通过优化辐射接枝反应条件，成功实现了 COFs 孔道内咪唑溴盐接枝链的调控，合成的材料对 TcO_4^- 及其模拟物 ReO_4^- 具有快速的分离动力学（平衡时间 2 min）、优异的吸附能力（吸附容量 952 mg/g）和良好选择性。利用 EXAFS 并结合理论计算等方法，揭示了 ReO_4^- 在接枝修饰 COFs 材料中的阴离子交换吸附机理。该研究工作以“Radiation Controllable Synthesis of Robust Covalent Organic Framework Conjugates for Efficient Dynamic Column Extraction of $^{99}\text{TcO}_4^-$ ”为题在 *Cell Press* 子刊 *Chem* 期刊发表。

*德国应用化学 (*Angewandte Chemie*) 以卷首论文形式在线发表了北京大学应用化学系刘志博课题组的新成果：“External Radiation-Induced Local Hydroxylation Enables Remote Release of Functional Molecules in Tumors (外源核辐射驱动局部羟基化实现瘤内功能分子的遥控释放, DOI: anie.202005612)”。该研究发现了可被核辐射选择性脱除的保护基，借助荧光分子在试管、细胞和动物模型上分别验证了该剪切化学的有效性。通过该方法有望实现放疗驱动的化疗药物精确释放，进而对癌症治疗带来关键性突破。

*黄春辉课题组合成了两种具有纳秒级短激发态寿命的 *d-f* 跃迁稀土铈(III)配合物 Ce-1 和 Ce-2(图 1)，紫外激发下分别发射深蓝色和天蓝色光，光致发光量子产率均超过 90%。经过优化，两种材料在 OLED 中均实现了高效蓝色发光，首次证明了铈(III)配合物在 OLED 中具有 100% 的激子利用率。此外，相较于发光颜色相近的传统的磷光铱(III)配合物器件，基于铈(III)配合物器件的工作稳定性提高近 70 倍。上述深蓝光 OLED 工作以“Deep-blue organic light-emitting diodes based on a doublet *d-f* transition cerium(III) complex with 100% exciton utilization efficiency”为题发表在 *Light: Science & Applications* 杂志。

人事工作

*2020 年第三季度有 5 位新职工加入化学学院。唐淳、周继寒、唐小燕、徐冰君、李晨。

*2020 年第三季度共有 40 位合同制员工加入化学学院。范欣琦、孙禄钊、张西武、霍静凤、郜云鹏、彭展涛、张诗舒、林德武、陈维、吴泽佳、覃珂、张绍然、王令、胡鑫、田锡宝、徐海齐、赵圆、胡仁铭、傅裕、杜逸飞、秦芳菲、李元鹤、方昊明、王腾辉、米兰、刘亚迪、王琦琦、陈荣昌、张浩、张衡、王欣锐、王硕、赖易欢、郭宇龙、高啸寅、杨芝音、雒宣萌、肖伟弟、曾梦焱、王腾辉。

安全保障工作

*7月2日通知各单位统计暴雨季节通风橱屋顶上的风帽不够大有可能倒灌遇水的联系厂家增大风帽三只。

*7月2日上级来现场检查中控室和试剂库。

*7月3日暑假前安全大检查。

*8月8日提醒师生安装反诈 APP 并陪同警官现场宣讲。

*8月21日第二次对全楼易制爆危化品摸排，存量有了大幅度下降。

*8月24日迎接学校开学前安全检查发现隐患现场整改。

*8月29日对全院进院电动车进行登记。

*8月31日结合电动自行车充电等过程中反复出现的安全问题通知各单位提醒师生不得将电池拿进楼更不得在楼里充电。并对师生反映有可能拿电池进楼的同学进行确认和警告。

- *9月1日组织微型消防站队员学习使用应急物资柜中各种应急物资。
- *9月3日自查微型消防站装备是否正常，发现气瓶没气了，开车送两气瓶前往颐和园消防中队灌气。
- *9月7日组织AED培训，邀请厂家来现场讲解和示范。
- *9月7日组织微型消防站队员穿戴应急装备
- *9月21日在技物楼协办辐射工作场所V类放射源包壳破损处置联合应急演练。
- *9月24日国庆节前安全大检查。
- *9月28日组织厂家来现场两天为师生验光配制带度数防护眼镜。