



中山大学化学学院 > 科学研究 > 科技动态 > 李苏华教授课题组利用多维点击化学实现新型聚合物材料的制备



扫描此二维码分享

## 李苏华教授课题组利用多维点击化学实现新型聚合物材料的制备

发布人: 李心宇 | 责任审核人: 冯双 | 发布日期: 2021-08-17 | 阅读次数: 427



点击化学（Click Chemistry）是美国科学院院士、2001年诺贝尔化学奖获得者、美国斯克利普斯研究所Sharpless教授于1998年提出的概念（217th ACS National Meeting, Anaheim, CA），旨在通过高效的化学连接将分子片段快速拼装，实现在尽可能短的时间内获得更多的功能。Sharpless教授发展了两代点击化学，第一代铜催化叠氮和炔的环化反应（CuAAC），第二代六价硫氟交换反应（SuFEx）。这两代点击化学已经广泛应用于生物偶联、药物研发以及聚合物材料的制备和修饰。CuAAC反应和前期发展的SuFEx反应都是两个分子片段的高效拼装并在二维平面延伸，而多个分子片段的多维度高效连接将带来更多的应用潜能。

此前，中山大学化学学院李苏华教授在博士后研究期间改进了杜邦公司早期制备四氟氧硫（ $\text{SOF}_4$ ）的生产工艺，可以安全高效地获取百克量级的 $\text{SOF}_4$ 气体（单次）。利用这一被遗忘了近半个世纪的气体，他与Sharpless教授合作发展了多维度点击化学（Multidimensional Click Chemistry），实现了胺-胺、胺-酚、胺-酚-酚、及胺-酚-胺的高效快速拼接。由于硫具有空间立体构型，这些取代基可在三维空间的多个方向进行延伸。（*Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56*, 2903）。在与斯克利普斯研究所Kelly教授课题组合作的过程中，他们发现 $\text{SOF}_4$ 与两个胺相接的产物在生物体内展现出非常高的活性和特异性，能高选择性识别并与特定蛋白共价连接，如重要疾病相关的靶点蛋白核糖聚合酶1（PARP1）、巨噬细胞移动抑制因子(MIF)、可溶性环氧化物水解酶(EPHX2)等（*Nature Chem.* **2020**, *12*, 906）。

在此基础上，李苏华教授团队与Sharpless教授、冷泉港实验室的John Moses教授、瓦赫宁根大学的Han Zuilhof教授、斯克利普斯研究所的Peng Wu教授、劳伦斯伯克利国家实验室的Yi Liu主任、苏州大学的路建美教授等国内外著名高校和研究机构的团队展开合作，利用 $\text{SOF}_4$ 合成了基于六价硫为连接子的亚砷亚胺磺酸酯类新型聚合物（图1）。该反应的一个特点在于亚胺磺酰二氟单体每侧各有两根S-F键，在聚合过程中反应了一根S-F键后，剩余的一根S-F键活性会大大降低，因而可高选择性地只反应一根S-F键，避免了不可控的交联反应，剩余的S-F键也可以在更高效的BEMP催化剂作用下与芳基硅醚反应，或者在碱的作用下直接与二级胺反应，分别构建S-N与S-O键，从而方便制备均匀的高度支链化聚合物。该方法可方便地在聚合物上搭载多样化的功能分子，快速构建多样化的功能聚合物。



动力学核磁实验显示寡聚物端位 $N=SOF_2$ 在聚合起始阶段显著增加，达到峰值后逐渐减少，验证了该反应为逐步生长聚合机理。同时，该聚合反应的 $N=SOF_2$ 基团能够在200秒内接近转化完全，显示该聚合反应的高效性。

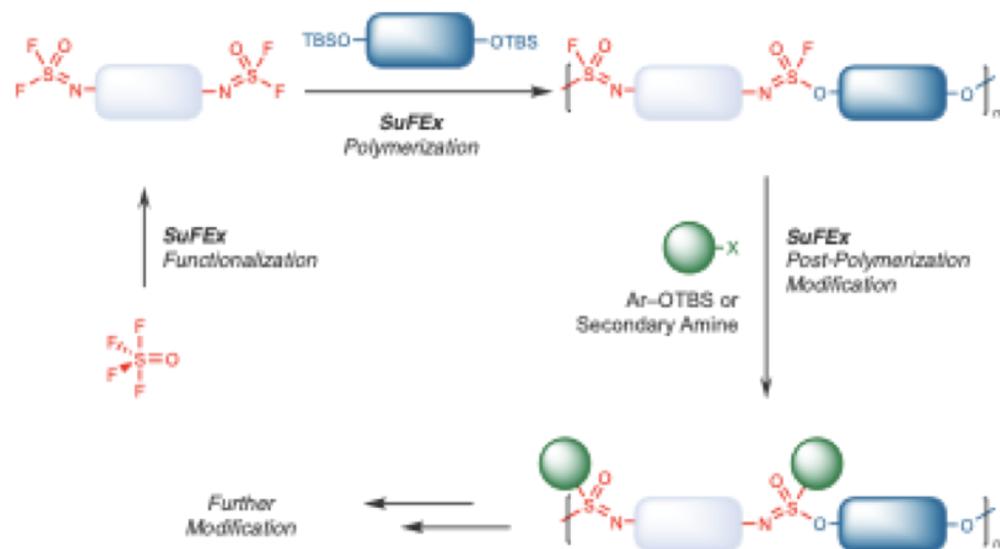


图1 基于 $SOF_4$ 的新型聚合物（图片来源于Nature Chem.）

该论文发表在*Nature Chemistry*上，题目为“SuFExable polymers with helical structures derived from thionyl tetrafluoride”。李苏华教授为文章的第一作者，李苏华教授、Peng Wu教授、Han Zuilhof教授、John Moses教授、K. Barry Sharpless教授为共同通讯作者。该研究工作得到国家自然科学基金、广东省自然科学基金、广东省珠江人才计划等基金的支持。多维度点击化学在发展之初得到了董佳家博士（现为中科院上海有机化学研究所研究员）的有益建议。

在多个国家、多个研究团队的通力合作下，基于 $SOF_4$ 的多维度点击化学自发展以来已经在生物偶联、药物研发、新材料方面展现出良好的潜力。英国皇家化学会（RSC）将2021年度的Horizon Prize颁



发给了由Sharpless教授领衔的多维度点击化学团队（<https://www.rsc.org/prizes-funding/prizes/2021-winners/multidimensional-click-chemistry-team/#undefined>）。

论文链接：<https://www.nature.com/articles/s41557-021-00726-x>

---

©中山大学 化学学院 IT服务

[友情链接](#) [联系我们](#) [旧版](#)

总访问量：9752738人次

◇ [中山大学网络与信息技术中心](#) ◇ [技术支持](#)

