

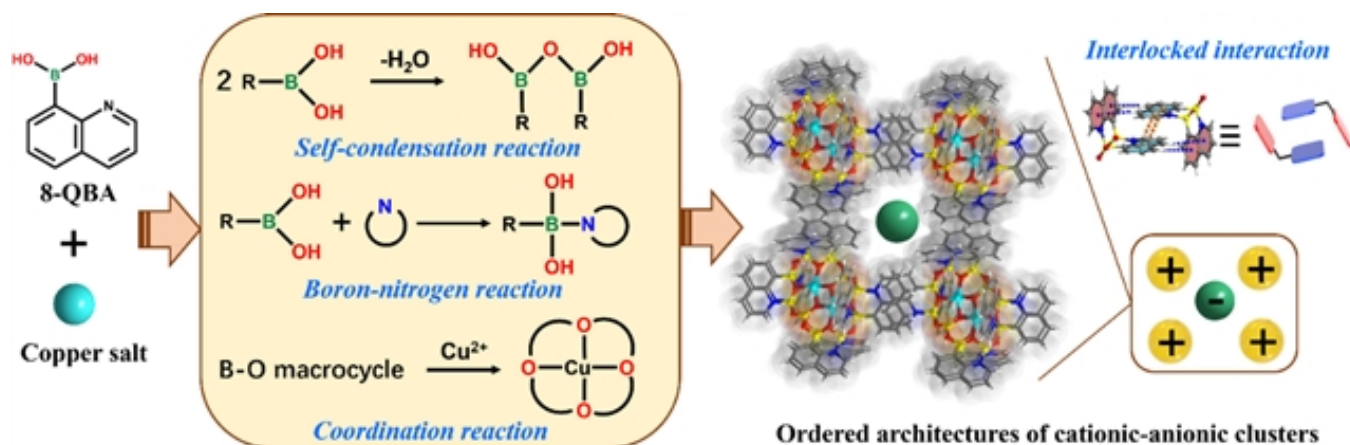
# 离子型硼氧簇基有序结构的合成及应用获新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36136.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

离子型硼氧簇基有序结构的合成及应用获新进展。在过去的几十年中，金属氧簇的设计取得了显著进展，为解析金属氧化物的聚集状态提供了原子精确的分子模型。除金属氧化物外，多种天然矿物和人工固态材料，如硅酸盐、卤化物、硼酸盐和钙钛矿等，因其在催化、能量存储和光电器件中的应用而被广泛研究。在这些材料体系中，静电相互作用对合成方法产生深远影响，并最终决定其功能性能。当前研究主要集中于通过配位键调控金属氧簇的核数、构型及配位环境。然而，通过离子/静电相互作用驱动带电金属氧簇（正电与负电簇）可控组装成高度有序且可控的架构，仍是一个尚未充分开发但极具前景的研究方向。因此，合理设计结构明确的带电簇，作为这些固态材料的离子分子模型，以模拟其性质并理解结构-性能关系，具有重要意义。



## BOCs的共价与配位组装及其阳离子/阴离子工程策略

近日，中国科学院福建物质结构研究所张健与张海霞等人通过原位串联策略，将设计合成的阳离子型金属硼氧簇与多种阴离子型抗衡离子结合，成功合成了一系列具有高度有序结构的带电簇基材料（BOC-1至BOC-8）。典型地，该阳离子金属硼氧簇可被视为一种类卟啉硼氧大环，由四个8-喹啉硼酸二聚体组装而成，并在其中心整合一个或两个Cu(II)离子。硼氧大环外围的喹啉单元呈现出精确的空间排列，赋予阳离子簇方向性，从而通过定向非共价相互作用（包括堆积和C-H...氢键）促进三维多孔结构的形成。每个中心的Cu(II)离子暴露出一个轴向空位，可通过配位相互作用接纳一系列有机配体，从而实现对整体结构的微调与稳定。因此，阳离子金属硼氧簇在空间上的明确组装，形成了具有抗衡离子自适应特征的动态柔性空腔，能够包封不同类型的阴离子，例如零维阴离子[CF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>]<sup>-</sup>、[CuCl<sub>2</sub>]<sup>-</sup>、[B<sub>5</sub>O<sub>6</sub>(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>以及一维链状[Cu(SCN)<sub>2</sub>]<sup>nn-</sup>。此外，这些材料能够通过静电相互作用可逆地响应客体分子，从而促进阴离子交换。而且，轴向配体和客体阴离子的调控能够调节结构内部的静电相互作用、电荷密度以及堆积

---

, 进而影响这些材料的光学三阶非线性性质。所有这些材料均表现出典型的反饱和吸收响应（光限幅性能），其中BOC-6显示出最低的归一化透射率，其Tmin值为0.228。

相关研究成果以In Situ Tandem Synthesis of Charged Boron-Oxo Clusters into Highly-Ordered Architectures为题发表在Angew. Chem. Int. Ed.上。中国科学院福建物质结构研究所陈剑冰为论文第一作者，张健研究员和张海霞副研究员为共同通讯作者。研究工作获得国家重点研发计划、国家自然科学基金、福建省自然科学基金等项目的支持。（来源：中国科学院福建物质结构研究所）

相关论文信息：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.202519221>

作者：张健等 来源：《德国应用化学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发