
球形铝氧团簇表面主客体化学研究新进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/37053.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！

球形铝氧团簇表面主客体化学研究新进展。近日，中国科学院福建物质结构研究所张健研究员课题组与方伟慧研究员课题组在前期水滑石型铝氧簇、阿基米德笼状铝氧簇和环状铝氧簇等研究基础上，借鉴胶束自组装原理，采用柔性位阻的丙磺舒配体以及无机孤对电子共封装的策略实现了球形铝氧簇（SAIOC-1）的精准构筑。2025年11月27日，相关研究成果以Precise synthesis of spherical aluminium oxo clusters for accurate surface guest recognition为题，发表在Nature Synthesis期刊上。文章的第一作者是博士研究生沈思皓，通讯作者是李春森研究员、方伟慧研究员和张健研究员。

球形结构由于最小化表面张力带来的独特稳定性，在自然界中广泛存在。作为一种人工合成的具有较大比表面积和表面能的功能球形材料，纳米粒子的表面性质对其在生物医学、催化和环境等领域的应用效果至关重要。然而，受限于其微小尺寸和结构不确定性，传统分析手段难以获取表面吸附行为的清晰信息。作为纳米粒子的分子模型，具有原子级精确结构的球形纳米团簇有望提供解决方案，但仍面临两大挑战：一是球形团簇的设计合成较为困难，缺乏有效策略；二是离散化合物在固态难以实现稳定性和多孔性的平衡。相比框架材料，其主客体化学研究大多在溶液相中进行，不易利用单晶衍射直接表征。

针对上述挑战，中国科学院福建物质结构研究所张健研究员课题组与方伟慧研究员课题组在前期水滑石型铝氧簇、阿基米德笼状铝氧簇和环状铝氧簇等研究基础上，借鉴胶束自组装原理，采用柔性位阻的丙磺舒配体以及无机孤对电子共封装的策略实现了球形铝氧簇（SAIOC-1）的精准构筑。SAIOC-1独特的结构特征不仅在于经典铝氧团簇不具备的低配位性和传统球形团簇罕见的低对称性，更重要的是，球形表面可以最大程度地暴露超分子结合位点，为客体识别创造了极佳的环境。研究表明，SAIOC-1展示出卓越的客体捕获能力，在室温下能通过单晶到单晶的转变，结合多达20种宽体积范围的客体。SAIOC-1在客体吸附方面具有独特优势，克服了传统离散系统溶液相主客体化学的限制，操作简便且快速直接。此外，这种表面主客体化学兼具普适性和选择性，也表现出多组分结合的仿生特性。研究人员与中国科学院福建物质结构研究所李春森研究员课题组合作，通过理论计算揭示了SAIOC-1捕获客体的机制显著有别于传统框架材料，主要依靠动态可旋转的单齿配体充当柔性表面上的分子捕手，从而降低对于高孔隙率的依赖。

图1：球形铝氧团簇的表面主客体化学示意图。

该工作不仅为球形铝氧团簇的精准构筑与柔性表面的理性设计提供了新的思路，也为离散化合物的固态主客体化学、有机小分子的结构鉴定以及纳米粒子的表面修饰等领域提供了新的途径。（来源：科学网）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s44160-025-00927-z>

作者：李春森等 来源：《自然-合成》

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