

福建物构所铝氧团簇研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12580.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！

铝元素在地壳中的自然丰度决定了其天然矿物的多样性，如铝硅酸盐、矾土等。因此，模拟自然界中铝金属氧化物的形成过程具有较高的研究价值。然而，铝离子易水解导致结晶困难是该领域研究的主要难点。此外，随着激光技术的发展，探索新型激光防护材料成为迫切需要。目前，光限幅材料的研究主要集中在有机染料、高分子聚合物、碳家族等，而基于金属氧簇材料的研究鲜有报道。因此，发展具有明确结构信息的纳米团簇光限幅材料有利于分析构效关系，具有重要研究意义。中国科学院福建物质结构研究所结构化学国家重点实验室研究员张健、方伟慧等采用配位延迟水解策略，合成得到一系列具有光限幅效应的类水滑石铝氧团簇。

科研人员使用 π 共轭

羧酸为有机配体得到一系列具有类水滑石

片层结构的 Al_{32}

片状团簇 (AlOC-50 到 AlOC-56)，这是继勃姆石和水铝石之后，在有机相中捕获的又一无机铝氧片段。此外，该类化合物也是目前该领域中核数最高的铝氧团簇。与无机铝氧化合物中单一的

^{27}Al 核磁得到进一步支持和证实。在无机的水滑石插层材料中，抗衡离子通常为 CO_3^{2-} ， NO_3^- 等阴离子，而 Al_{32} 片状团簇外围是可修饰的 π 共轭羧酸配体。

科研人员通过单晶衍射仪成功捕获到 Al_{32}

片状团簇周边不饱和配位位点的水解过程。位于团簇边角上的四个异丙醇分子发生逐步水解反应，形成羟基中间体和配位水分子配位产物。电荷分布分析和DFT理论计算揭示了边界水解发生的可能原因和反应路径。 Al_{32}

团簇外围存在的大量 π 共轭羧酸配体，以及分子内和分子间的强 $\pi \cdots \pi$ 相互作用。通过固态压片新方法制样的 Al_{32}

团簇具有较好的光学透明度，而

且表现出良好的光限幅效应。 Al_{32}

团簇外围 π 共轭羧酸配体可修饰以及周边不饱和位点可发生水解反应的特点，将有利于其网状化学的发展和光限幅性能的调控。该研究有助于从分子层面认识铝离子水解，发展了一条金属团簇光限幅材料的组装策略。

相关研究成果以 *Designable Al_{32} -oxo Clusters with Hydrotalcite-like Structures: Snapshots of Boundary Hydrolysis and Optical Limiting* 为题，发表在 [Angewandte Chemie International Edition](#) 上。福建物构所硕士研究生刘雅洁为论文第一作者。

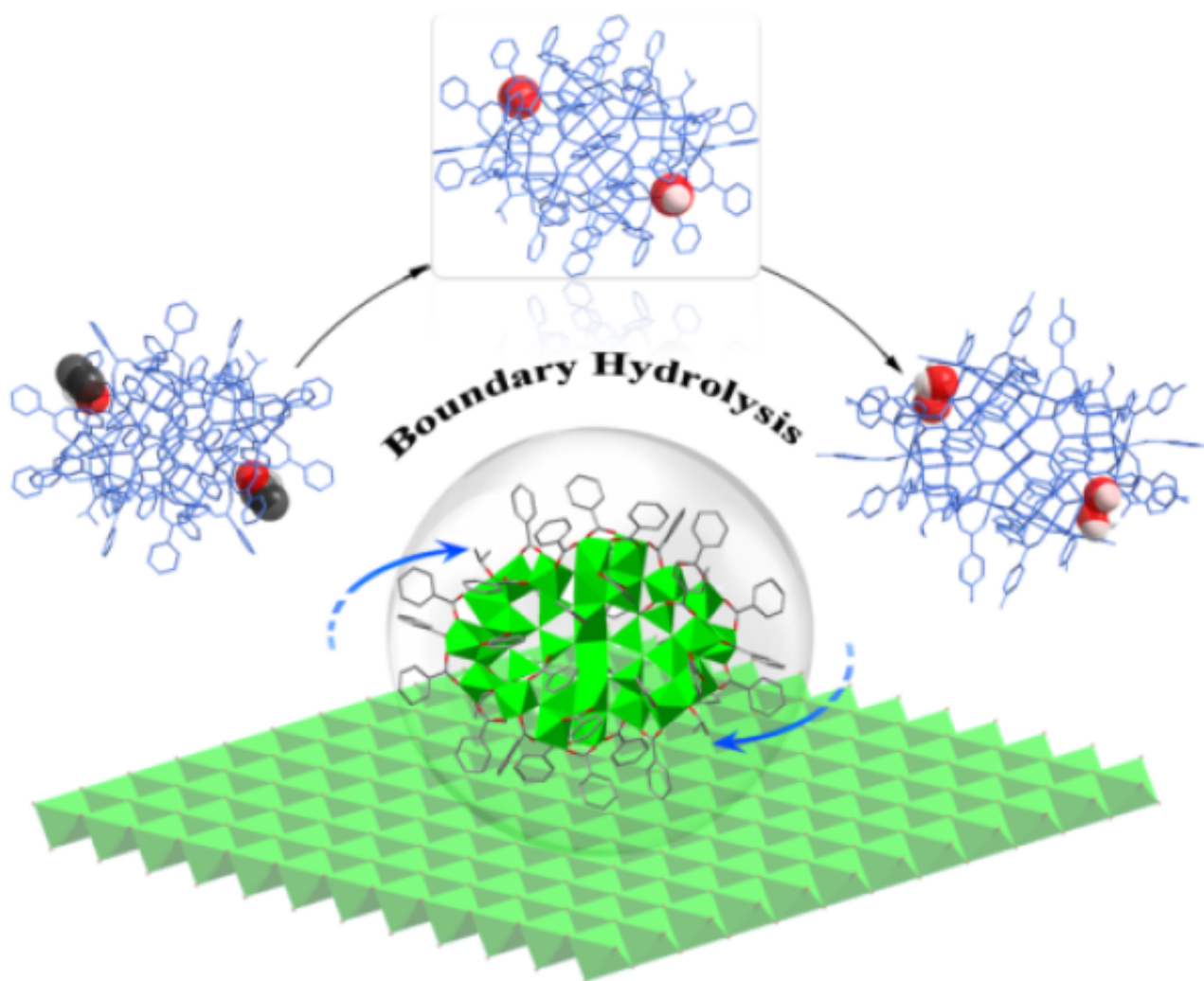


图1.类水镁铝石 Al_{32} 团簇表面化学和边界水解

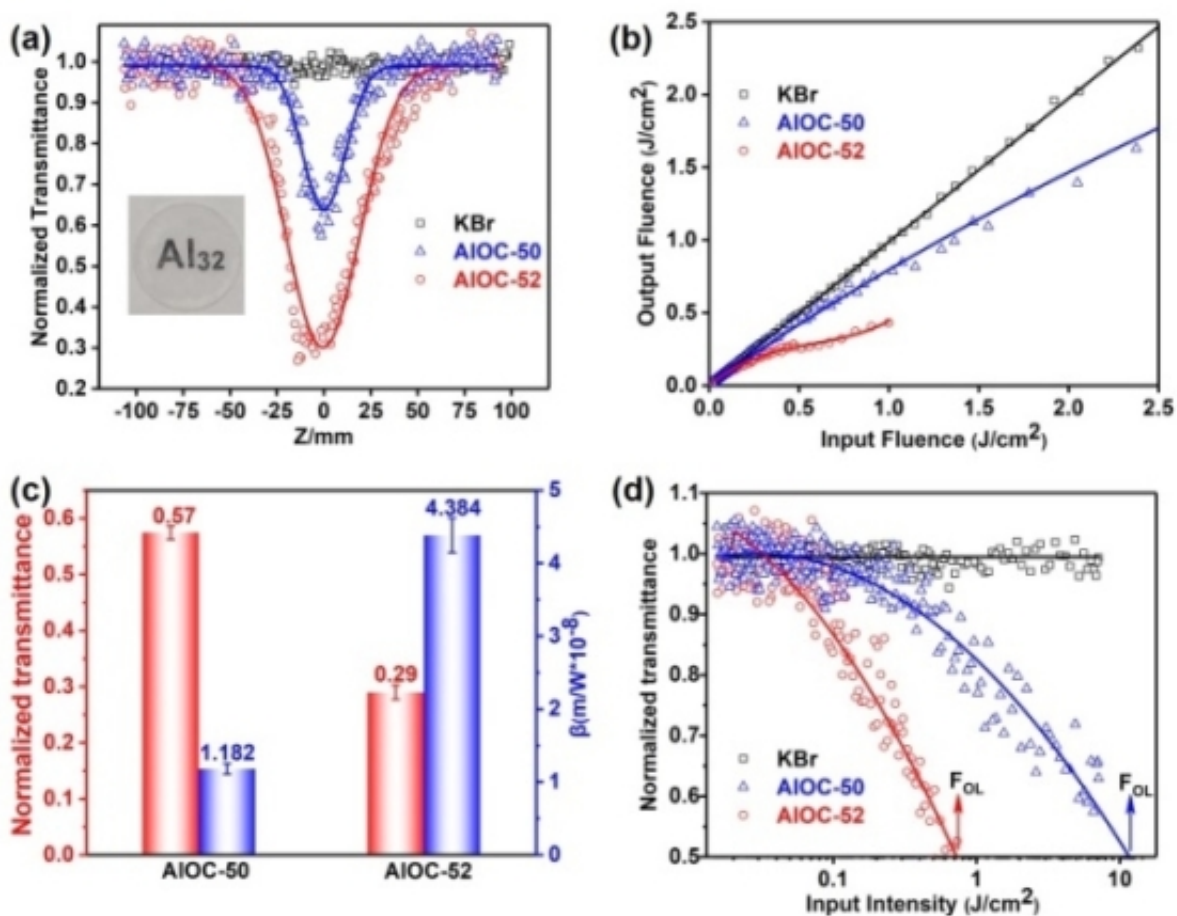


图2.三阶非线性测试结果: (a) KBr, AlOC-50, AlOC-52在532nm波长下的开孔Z扫描测试结果; (b) 输出能流与输入能流变化的关系曲线; (c) 非线性透过率以及非线性吸收系数; (d) 透过率随输入能流的变化曲线

研究团队单位：福建物质结构研究所

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