福建物构所微孔介孔单原子催化剂及双功能催化研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8983.html

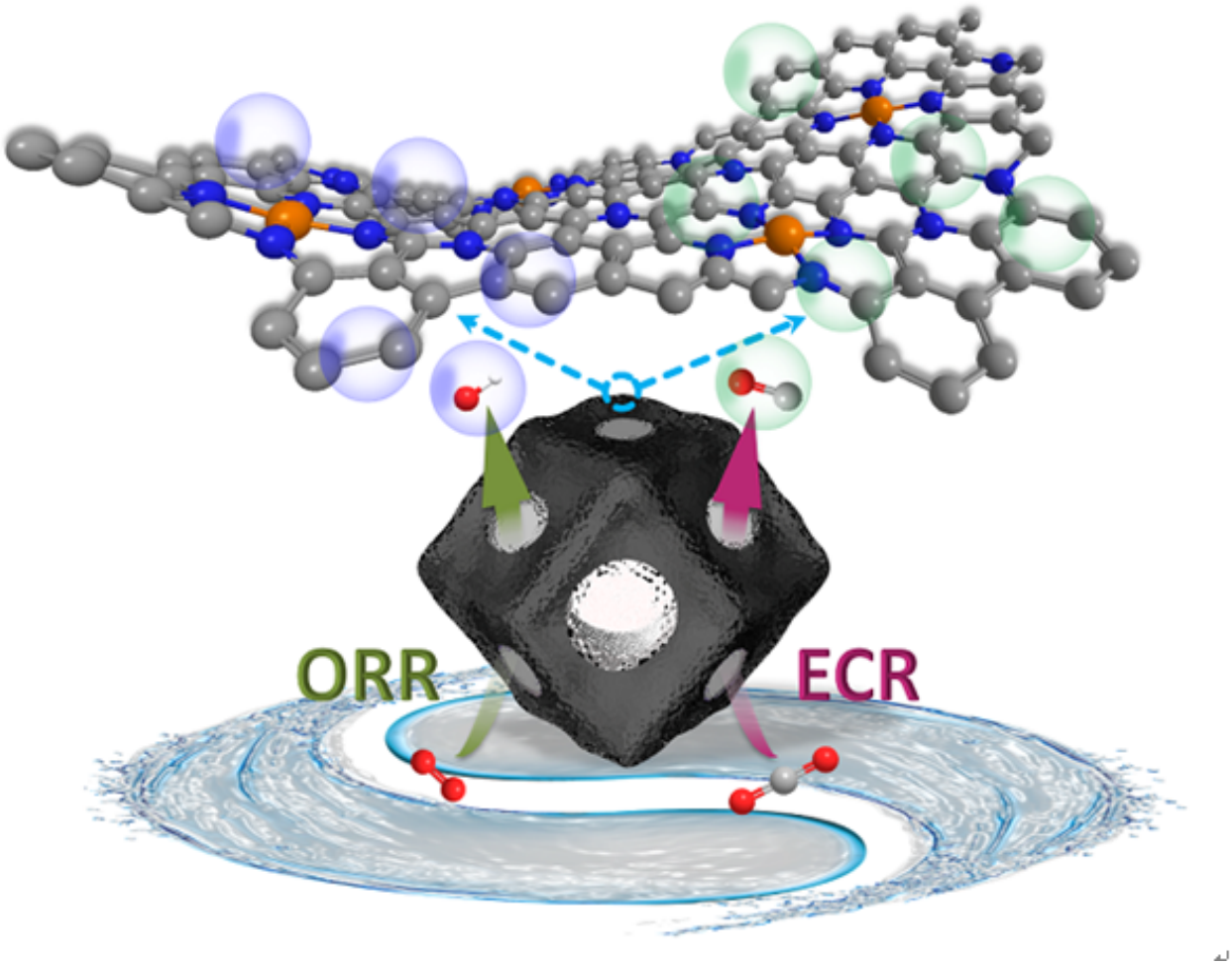
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

电催化技术作为绿色环保的新型能源转化技术，在近些年来引起了广泛的关注。过渡金属-氮-碳（M-N-C）催化剂，由于碳骨架中具有高电催化活性的$M-N_x$单金属位点，成为最具潜力的电催化材料之一，并被广泛应用于电催化氧还原反应（ORR）、二氧化碳还原反应（ECR）等研究。然而，在合成这类催化剂的过程中，通常需要经历高温热解的反应过程。在此过程中，反应前驱体中所含的金属元素容易团聚或与氮、碳、氧等元素相结合生成金属、金属氧化物、金属碳化物等纳米颗粒，从而影响了单原子电催化活性位点的获得。另外，目前报道的单原子催化剂多数存在颗粒度较大、缺乏合理的多级孔分布（微孔为主）、孔分布不均等问题，致使相当比例的单原子被较厚的致密碳层所覆盖，严重影响了电催化剂的传质过程（包括孔内的底物吸附和产物脱附），并导致了较低的单原子活性位点利用率。

由此，在国家自然科学基金项目等的资助下，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朱起龙课题组以铁掺杂的锌－铁双金属沸石咪唑酯骨架结构材料（ZnFe-ZIFs）为前驱体，利用适量铁元素产生的柯肯特尔效应，可控合成了一种新颖的微孔/介孔单原子催化剂（FeSAs/CNF-900）。该催化剂呈纳米多面体框架结构，不仅含有较高负载量的原子级分散的$Fe-N_x$活性位点，还拥有包含丰富大介孔（约10纳米）的微孔/介孔分级孔道结构。同步辐射X射线吸收及穆斯保尔谱测试表明催化剂中的铁元素均以单原子状态分布，无任何金属团簇或纳米颗粒存在。特殊的多孔结构使得更多的活性位点得以暴露，大幅提高了单原子利用率，并提升了电催化过程中的物质和电荷输运能力。这些特性使该催化剂展现出优秀的双功能电催化性能。在氧还原反应中，其催化性能优于商业化的电催化剂Pt/C；在电催化二氧化碳还原反应中，其具有高催化活性，且对于生成一氧化碳有高的选择性。

该研究为设计合成高效的单原子非贵金属催化剂提供了新思路，为开发新型的高效电催化材料提供了重要参考。相关研究结果发表在国际期刊*Appl. Catal. B-Environ.*(DOI: 10.1016/j.apcatb.2020.118720)上，福建物构所博士生陈曦为该论文的第一作者。

论文链接



福建物构所微孔/介孔单原子催化剂及双功能催化研究取得进展

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转发