
研究揭示铁氮碳电催化剂酸碱差异性降解行为与机理

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36042.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！

研究揭示铁氮碳电催化剂酸碱差异性降解行为与机理

。燃料电池作为高效、清洁的电化学能源转换技术，可将燃料的化学能直接转化为电能，具有能量转化效率高、环境污染小等优点。但是，燃料电池商业化应用受到阴极氧还原反应动力学的制约。目前，铂基催化剂成本高昂、资源稀缺，因此开发低成本、高性能的非贵金属替代材料成为热点。近年来，铁-氮-碳（FeNC）单原子催化剂具备高活性和原子级分散等特性，展现出替代铂基催化剂的潜力。而该类催化剂在实际应用环境中稳定性不足，特别是在不同pH条件下表现出性能差异，其背后的机理尚不明确，制约其实际应用。

近日，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心研究员苏东团队，联合西安交通大学教授苏亚琼、北京航空航天大学教授水江澜等，将多种先进原位表征技术与理论计算结合，在原子尺度上揭示了FeNC催化剂在酸性和碱性环境中的差异化降解机制。研究设计了交叉环境测试方法，发现催化剂在酸性环境中降解后，在碱性条件下仍能保持优异活性，反之亦然，这表明不同pH环境中的失活路径存在本质差异。

研究团队综合运用准原位电镜、电子能量损失谱和穆斯堡尔谱等分析手段，明确了降解机制的关键差异：酸性条件下以铁活性位点的溶出为主；碱性条件下以碳载体腐蚀为主导，导致材料长程有序性下降。进一步，理论计算从机理上阐明，酸性环境中铁中心为主要活性位点，碱性环境中羟基吸附使铁位点钝化，且邻近碳原子成为活性主导。基于上述认识，团队通过前驱体工艺调控，验证了“铁中心主导酸性稳定性、碳基底决定碱性耐久性”设计策略，为针对不同燃料电池环境开发高性能FeNC催化剂提供了新思路。

上述研究深化了科研人员对非贵金属催化剂失效机制的理解，为设计高稳定性ORR催化剂奠定了科学基础。

相关研究成果发表在《美国化学会志》（JACS）上。研究工作得到国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

研究团队单位：物理研究所

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