科学家开发单颗粒电化学表征新方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/42004.html

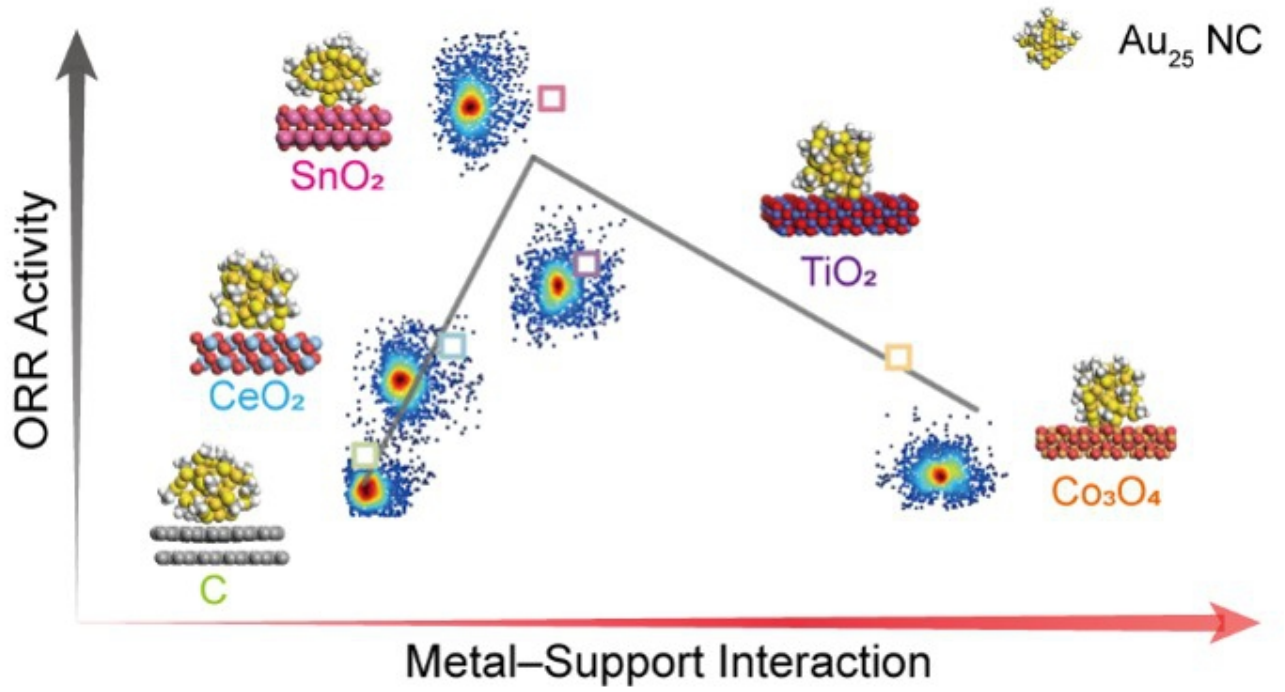
本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家开发单颗粒电化学表征新方法。近日，华东理工大学教授马巍课题组在单颗粒电化学精准表征领域取得新进展，相关研究成果分别发表于《美国化学会志》《纳米快报》。

传统电化学表征通常基于大量纳米材料的系综平均响应，难以分辨不同纳米催化剂之间真实存在的结构差异与活性差异，也因此制约了明确构效关系的建立。单颗粒电化学表征突破了传统平均效应的限制，能够精准捕捉纳米材料在电化学反应过程中的个体行为，为揭示纳米催化材料的本征活性及其构效关系提供了新的研究范式。

在其中一项工作中，研究团队利用具有高电流灵敏度和高时间分辨率的单颗粒碰撞电化学方法，研究了单个Au25纳米团簇在不同金属氧化物载体上的氧还原反应行为。Au25纳米团簇与载体相互作用强度与其氧还原催化活性之间呈现典型的火山型关系，其中具有中等强度金属-载体相互作用的SnO2位于火山曲线顶点，表现出最优的氧还原催化活性和良好的催化稳定性。

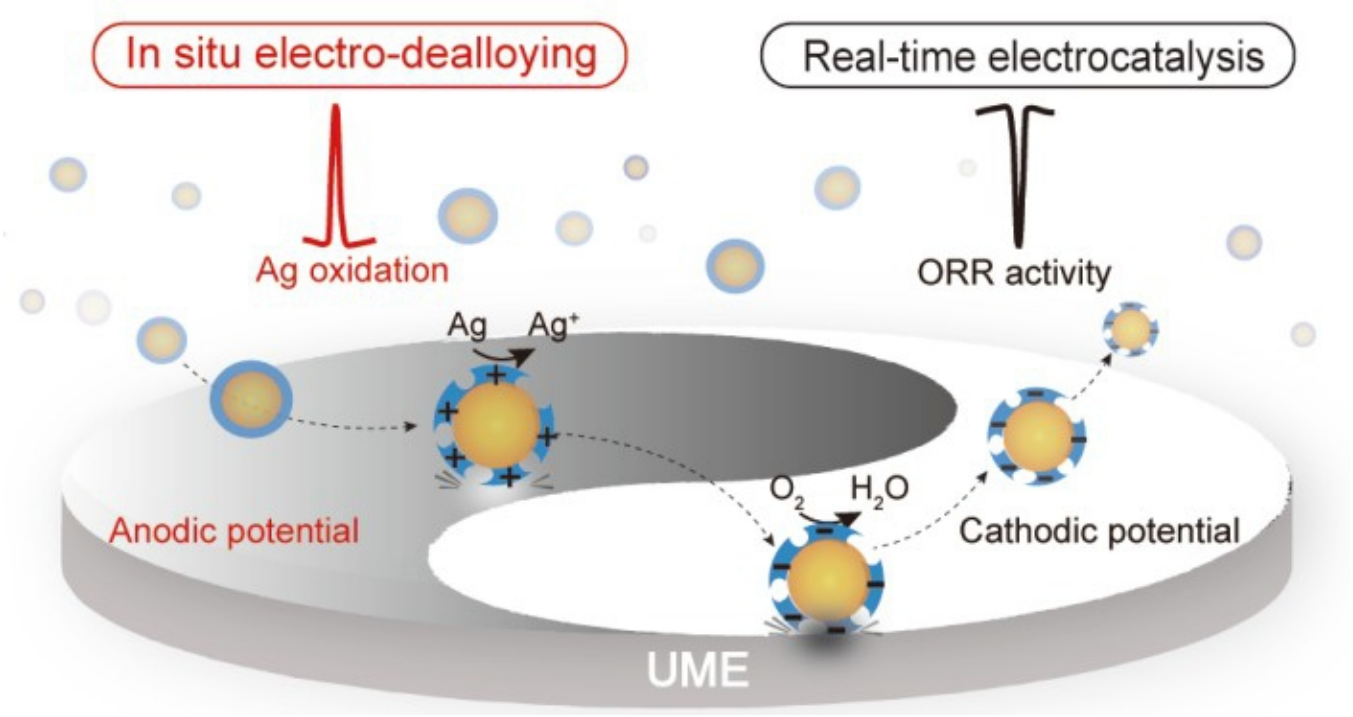
这项研究首次在单颗粒水平揭示了Au25纳米团簇在不同载体上的金属-载体相互作用与催化活性之间的火山型关系，突破了传统系综平均表征下对活性—稳定性权衡的局限认识，表明金属—载体相互作用存在与催化性能相匹配的最佳区间。该工作还建立了从单颗粒界面相互作用到本征催化活性的定量关联，为在单颗粒水平原位探测和精准调控金属—载体相互作用提供了新方法。



单颗粒水平揭示金属—载体相互作用与催化活性的火山型关系。研究团队供图，下同

在另一项工作中，研究团队发展了阳极—阴极单颗粒碰撞电化学策略，实现Au@Ag纳米颗粒脱合金过程与本征氧还原活性的单颗粒关联表征。研究团队在单颗粒尺度追踪不同脱合金程度下纳米颗粒的组成变化及其催化性能，建立了Au@Ag 纳米颗粒脱合金程度—组成—催化活性的精准关联。该方法将传统制备—表征—测试的分步研究流程进一步整合为单颗粒脱合金与催化性能表征一体化的新模式，可大幅提升脱合金催化材料优化与筛选的效率。

这项研究不仅为脱合金电催化剂的精准设计与高通量筛选提供了新路径，也推动单颗粒电化学表征从单一的活性差异识别向结构组成—性能关系的精准解析拓展，为从单颗粒层面揭示电催化材料明确构效关系提供了重要的方法学支撑。（来源：中国科学报江庆龄）



单颗粒水平原位脱合金过程与本征氧还原催化活性的同步测量。

相关论文信息：

https://doi.org/10.1021/jacs.6c01996

https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.6c01350

作者：马巍等 来源：《美国化学会志》

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