水氧化反应电化学成像研究取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/40520.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！

水氧化反应电化学成像研究取得进展
。太阳能光（电）催化水分解能够提供清洁可再生的太阳能燃料，其中，水氧化反应涉及多个电子和质子的协同转移，是制约整体效率提升的关键步骤。然而，该反应发生在复杂的固—液界面，光生电荷在催化剂表面积累、转移，进而驱动表面化学键的形成与断裂。观测真实反应中，表面电荷、活性位点与中间物种的动态耦合存在困难，这成为理解水氧化机制的关键障碍。

近日，中国科学院大连化学物理研究所等科研团队在水氧化反应电化学成像研究中取得进展。

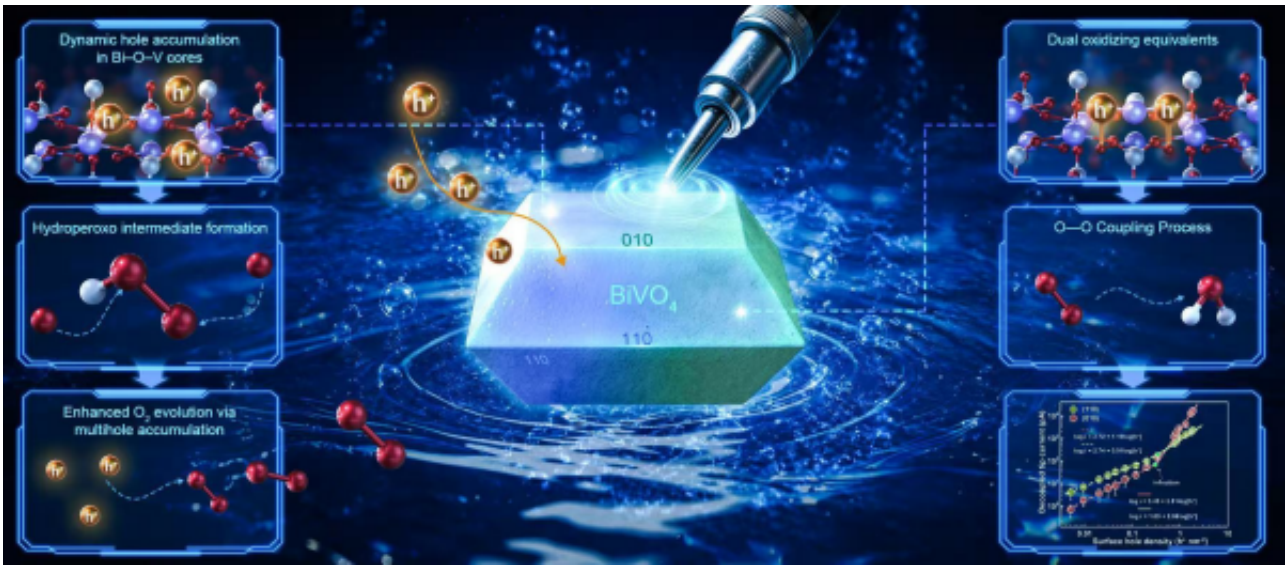
团队发展了纳米空间分辨的原位电化学成像方法，在液相反应条件下，对异质纳米催化剂表面的局域反应活性和动力学过程进行了可视化追踪。通过外球电子转移反应成像技术，科研人员实现了液相中催化剂表面电荷浓度的定量化“滴定”，为解析水氧化反应动力学提供了关键基础。

研究发现，水氧化反应并非由固定静态活性位点主导，而是由表面空穴浓度驱动的动态过程。当表面空穴密度较低时，催化剂（110）和（010）晶面均处于单空穴转移限制的动力学区间，并稳定生成过氧羟基和过氧中间体，其中，（110）晶面表现出较高的本征活性。当表面空穴密度达到临界阈值后，反应机制发生转变，（010）晶面通过过氧中间体在Bi-O-V核心结构中实现动态空穴积累，催化活性迅速跃升，并表现出高阶动力学特征，其活性超过（110）晶面成为主导活性面。与此同时，（110）晶面倾向于积累双氧化等价物，促进分子内O-O偶联过程。

结果表明，高效水氧化反应依赖于多空穴协同积累机制。空穴不仅是反应所需的“电荷载体”，还参与调控催化剂表面结构，使活性中心在反应过程中发生动态适应。该成果推动了水氧化催化机制从传统的“静态活性位点模型”转向“电荷介导的动态活性系统模型”，为下一代人工光合作用催化剂设计提供了新思路。

相关研究成果发表在《自然-纳米技术》（*Nature Nanotechnology*）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、国家重点研发计划、中国科学院等的支持。

论文链接



科研人员实现单颗粒光电催化剂水氧化反应原位动态纳米成像

研究团队单位：大连化学物理研究所

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转发