大连化物所揭示酸性水氧化晶格氧介导—氧空位反应新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22590.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！

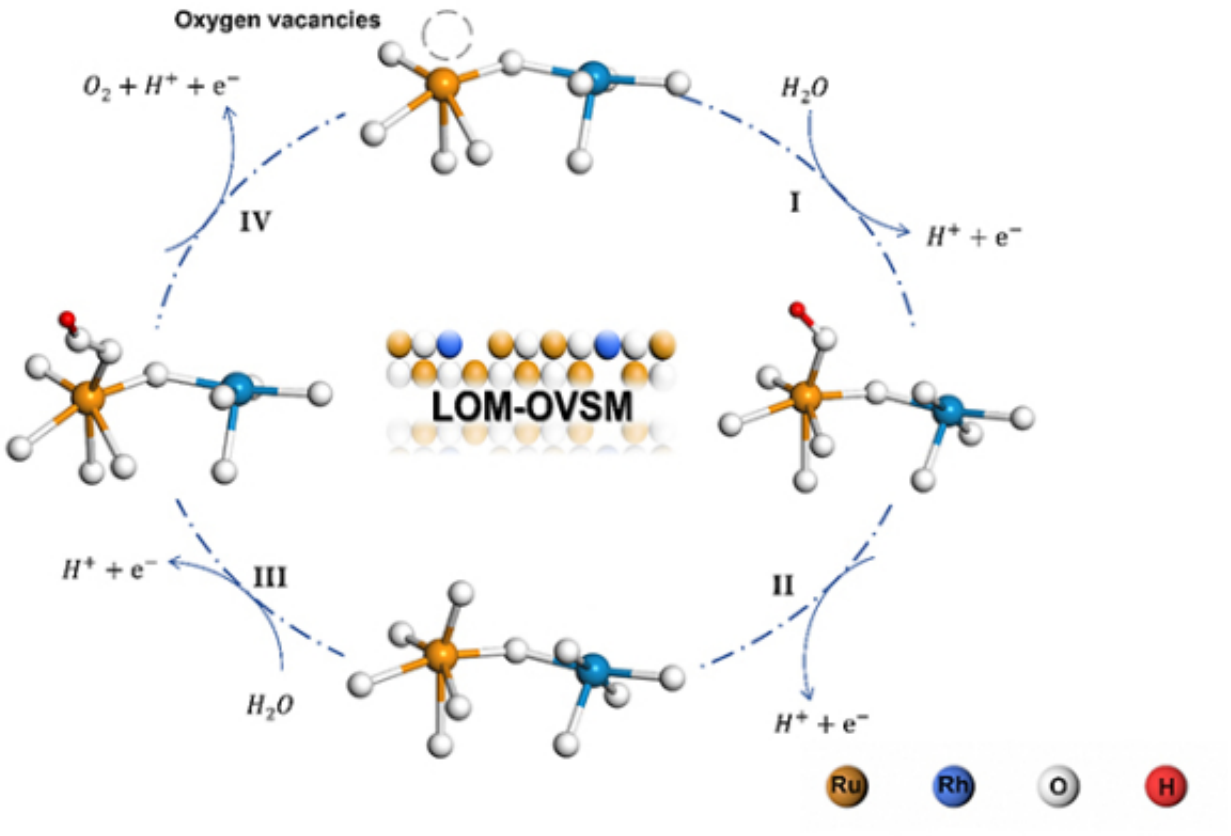
大连化物所揭示酸性水氧化晶格氧介导—氧空位反应新机制。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员吴忠帅、肖建平团队合作，在电催化水氧化催化剂设计和机理解析研究方面取得进展。合作团队发展了Rh掺杂和RuO2表面氧空位的协同新策略，实现酸性水氧化过程的高效稳定催化转化，并揭示了晶格氧介导—氧空位反应机制(LOM-OVSM)。

电催化析氧反应(OER)作为水分解过程的关键半反应，在质子交换膜水电解制氢技术中具有重要作用。目前，酸性水氧化面临的挑战是催化剂(RuO2、IrO2)催化活性和稳定性的平衡，以及催化机理吸附演化机制(AEM)的理论热力学活性限制和晶格氧介导机制(LOM)活性中心金属过度氧化导致较低耐溶解性。

该工作中，研究团队以RuO2催化剂为研究对象，提出了Rh掺杂和RuO2表面氧空位的协同策略构建Ru-O-Rh活性位点，同时优化了本征活性和稳定性，实现了在10 mA cm-2电流密度时的过电位为161 mV，在50 mA cm-2电流密度运行工作700 h后仍能保持99.2%的电化学活性。此外，研究团队进一步通过准原位/原位表征证明了可逆氧物种的循环过程，以实现增强的活性和稳定性。理论计算研究基于Rh-RuO2催化模型筛选吸附演化机制(AEM)、晶格氧介导-氧空位机制(LOM-OVSM)，以及晶格氧介导-单金属位点机制(LOM-SMSM)催化过程，揭示了富含氧空位的Ru-O-Rh位点诱导LOM-OVSM最优反应路径，打破了传统AEM的热力学能垒限制。该工作揭示了电化学酸性水氧化的晶格氧介导—氧空位机制，为设计高性能酸性OER催化剂和深入的机理分析提供新的思路，并为质子交换膜电解水制氢的实际应用提供参考。

相关研究成果以Unraveling oxygen vacancy site mechanism of Rh-doped RuO2catalyst for long-lasting acidic water oxidation为题，于近日发表在《自然-通讯》(Nature Communications)上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、榆林创新院人工智能科技专项、中科院洁净能源创新研究院合作基金等项目的资助。

论文链接



大连化物所揭示酸性水氧化晶格氧介导—氧空位反应新机制

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