大连化物所实现界面钌中心高效催化酸性电解水析氧反应

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/9743.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！

近日，中国科学院大连化学物理研究所催化基础国家重点实验室二维材料与能源小分子转化创新

$_2$）和石墨烯界面处的钌中心可以显著提升RuO_2
基催化剂在酸性电解水析氧反应中的活性和稳定性，该工作为设计和制备高效、稳定的酸性电解水析氧催化剂研究提供了新思路。

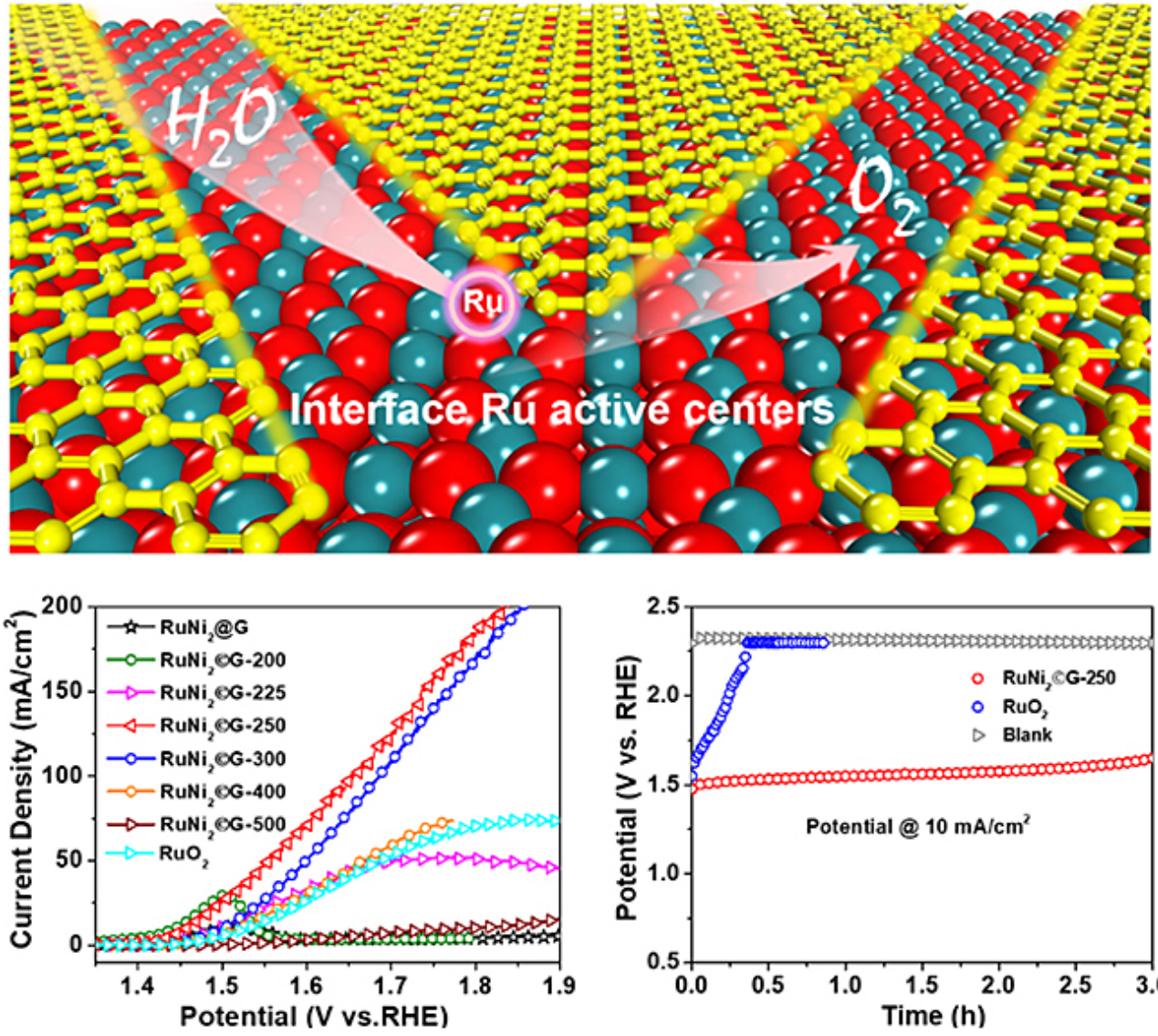
氢能作为一种清洁、高效和可再生的绿色能源，被视为21世纪最有潜力的清洁能源。基于质子交换膜的酸性电解水制氢技术具有效率高、产氢纯度高、能耗低等特点，被认为是可连续生产高纯氢气最有前景的技术之一。然而其阳极的析氧反应受四电子转移过程和动力学惰性的限制，成了电解水制氢的瓶颈。迄今为止，RuO_2

$_2$过氧化生成RuO_4而腐蚀溶解的过程，使得RuO_2
催化剂在酸性电解水析氧反应中难以长时间保持高的反应活性。因此，开发新的策略来同时实现高活性和高稳定性的RuO_2基催化剂的制备具有重要的研究意义，但却极具挑战。

邓德会团队在长期深入研究二维材料限域过渡金属催化电解水的基础上（*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, doi: 10.1002/anie.202003484; *Nano Energy*, 2020, 72, 104700;*Nano Energy*, 2019, 61, 611;*Nano Energy*, 2018, 52, 494; *Nat. Commun.*, 2017, 8, 14430;*Energy Environ. Sci.*, 2016, 9, 123; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2015, 54, 2100; *Energy Environ. Sci.*, 2015, 8, 1594; *Energy Environ. Sci.*, 2014, 7, 1919），通过精确构筑RuO_2和石墨烯的界面来提升RuO_2
基催化剂在酸性电解水析氧反应中的活性和稳定性。基于该策略所制备的催化剂表现出优于商品RuO_2的电催化活性和稳定性，在10 mA cm^{-2}电流密度下，过电位仅为227
mV，低于商品RuO_2所需的290
mV过电位，可以稳定运行超过
24小时，其稳定性远高于商品RuO_2
催化剂。同时，该团队与中科院山西煤炭化学研究所博士任鹏举合作，结合密度泛函理论计算发现，RuO_2
和石墨烯界面上的Ru位点可以打破吸附态物种HOO*和HO*之间的线性关系，降低整个反应决速步的反应能垒，进而提高

电解水析氧的反应活性。此外，石墨烯向RuO_2表面转移的电子可以提高RuO_2的抗氧化和抗腐蚀能力。因此，石墨烯和RuO_2界面处的Ru中心不仅可以增强RuO_2催化析氧反应的活性，而且可以有效提升其稳定性。

相关研究成果发表在《先进材料》(*Advanced Materials*)上。上述工作得到国家科技部重点研发计划项目、国家自然科学基金项目、中科院前沿科学重点研究项目、中科院洁净能源创新研究院合作基金项目、教育部能源材料化学协同创新中心（2011*i*ChEM）项目和国家博士后创新人才支持计划项目的资助。



界面钌活性中心高效催化酸性电解水析氧反应

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