新型二维金属有机框架高效稳定催化酸性氧还原反应

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/16050.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！

新型二维金属有机框架高效稳定催化酸性氧还原反应。近日，深圳大学高等研究院赵伟研究员课题组制备了一种新型二维Co3(HADQ)2金属有机框架，可作为高活性、稳定的酸性氧还原电催化剂。

9月25日，该研究成果在线发表于Chemical Engineering Journal，题为A Novel 2D Co3(HADQ)2 Metal-Organic Framework as a Highly Active and Stable Electrocatalyst for Acidic Oxygen Reduction。高等研究院的赵伟研究员是该论文的唯一通讯作者，第一作者为深圳大学高等研究院博士后Rashid Iqbal。

质子交换膜氢燃料电池是一种可以高效利用氢能源的化学电，其由阳极的氢气氧化和阴极的氧气还原两个半反应组成。对于氢燃料电池来说，由于氧化反应速率远远大于还原反应速率，发生在阴极上的氧还原反应（ORR）交换电流密度低，反应动力学过程极其缓慢，是燃料电池总反应的控制步骤，所以阴极催化剂材料对于整体氢燃料电池的性能至关重要。

目前，氢燃料电池中常用的商用催化剂是Pt/C，由 Pt 的纳米颗粒分散到碳粉载体上的担载型催化剂。商业Pt/C在理想的条件下具有非常高的氧还原活性，包括比较正的起始电势和半波电势，以及较大的扩散极限电流。但是，Pt的储量资源少，成本高昂。另外，商业Pt/C的稳定性不好，在酸性环境下，经过循环3000次充放电之后就表现出很差的起始电势、半波电势以及较差的极限扩散电流，商业Pt/C所传导的电流值会随时间大幅下降，因此，目前Pt/C催化剂存在的成本与稳定性问题。



图1：Co-MOF 酸性ORR示意图。

本研究首次合成了一种结构如上图所示的二维金属有机框架化合物（2DMOF），命名为Co3(HADQ)2，该化合物通过金属Co原子与4个N原子配位成键，在二维平面里，重复结构单元，形成MOF结构，该平面二维结构堆叠在一起，在三维空间里形成类似石墨的层状结构材料。本研究中，将该新型Co-MOF材料作为酸性环境下ORR反应的电催化剂，发现其氧还原的半波电位和商业Pt/C催化剂相差无几，但是其循环充放电至少达到20000次（120个小时）以上而几乎没有任何衰减，在酸性环境下表现出极强的稳定性（酸性环境为商业化质子交换膜氢燃料电池的工作环境），并结合理论计算，阐明了催化活性位点及反应机理。

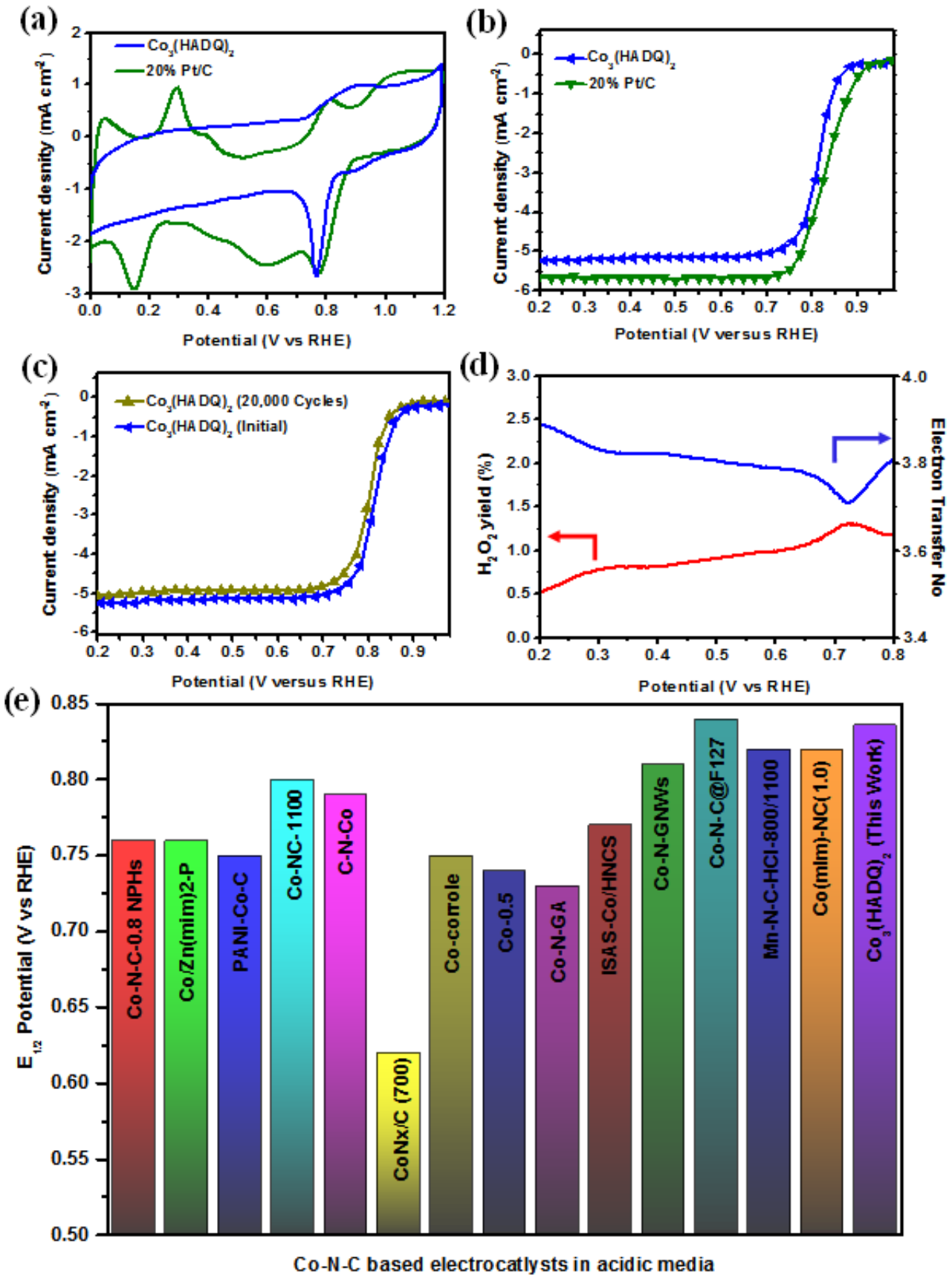


图2：Co-MOF 酸性ORR电化学性能

此项研究得到了国家自然科学基金项目和深圳市面上项目的资助，深圳大学为第一完成单位。（来源：科学网）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.132642

作者：赵伟等 来源：《化学工程杂志》

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