# 二氧化碳电还原反应机理研究获进展

2025-03-17 来源：上海高等研究院



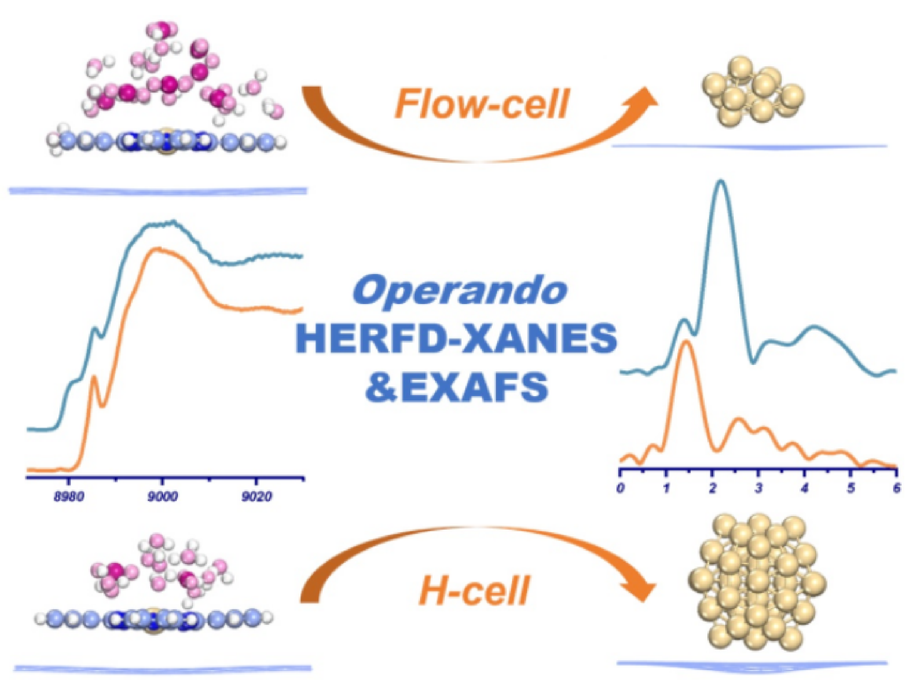
近年来，电化学二氧化碳还原反应（$CO_2RR$）作为将二氧化碳转化为高附加值化学品和燃料的绿色技术而备受关注。但是，$CO_2RR$的效率和选择性受到传质的影响。在电极表面，二氧化碳的传质能力决定反应物的供应效率，进而影响反应性能。因此，探讨并量化质量传递对$CO_2RR$的影响，对于优化反应条件和提高反应效率至关重要。

受限于常规表征方法的分辨率，此前的研究对$CO_2RR$反应中传质的影响缺少量化评价数据。中国科学院上海高等研究院研究员宋飞团队结合工况扩展X射线吸收精细结构以及高能分辨率荧光检测X射线吸收光谱等谱学表征方法，实时监测模型催化剂在$CO_2RR$过程中不同传质环境下催化剂表面的动态变化。研究发现，不同传质环境影响模型催化剂酞菁铜在$CO_2RR$反应中Cu-$N_4$的分离和Cu原子的团聚，从而决定不同的反应性能和选择性。研究结合同步辐射红外光谱和DFT理论计算，从反应动力学角度推演了催化剂的结构演化。研究还比较了$CO_2RR$反应中所用器件的调控机制，可为后续反应器件的开发提供指导原则。

该研究通过模型反应体系证明，工况条件下高分辨荧光吸收谱表征具有优异的能量分辨率，是识别模型催化剂活性位点动态结构变化的有力工具。同时，工况条件下高分辨荧光吸收谱表征的量化分析为电化学$CO_2RR$机理研究提供了新视角，有助于探讨其他相关体系的反应。

高分辨荧光吸收谱表征方法是上海光源E-line发展的高分辨谱学技术，能够在原子和分子水平上揭示催化剂的结构和化学态变化，从而为原位反应中质量传递的影响提供定量分析。

相关研究成果以*Quantitatively Unveiling the Effect of Mass Transfer on $CO_2RR$ through Operando EXAFS and HERFD-XAFS*为题，发表在《中国科学：化学》（*SCIENCE CHINA Chemistry*）上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、上海市自然科学基金等的支持。




二氧化碳电还原反应机理研究获进展



上一篇：DNA数据活字存储打印系统研发成功
下一篇：研究发现多层级神经追踪协同实现生物运动视听整合



© 1996 - 2025 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号-1 京公网安备110402500047号 网站标识码bm48000002
地址：北京市西城区三里河路52号 邮编：100864
电话： 86 10 68597114（总机） 86 10 68597289（总值班室）
政府网站找错 事业单位