



## 我国学者在空气电池催化材料创制方面取得进展

日期 2024-03-26 来源: 化学科学部 作者: 秦朝 康强 杨俊林 【大中小】 【打印】 【关闭】

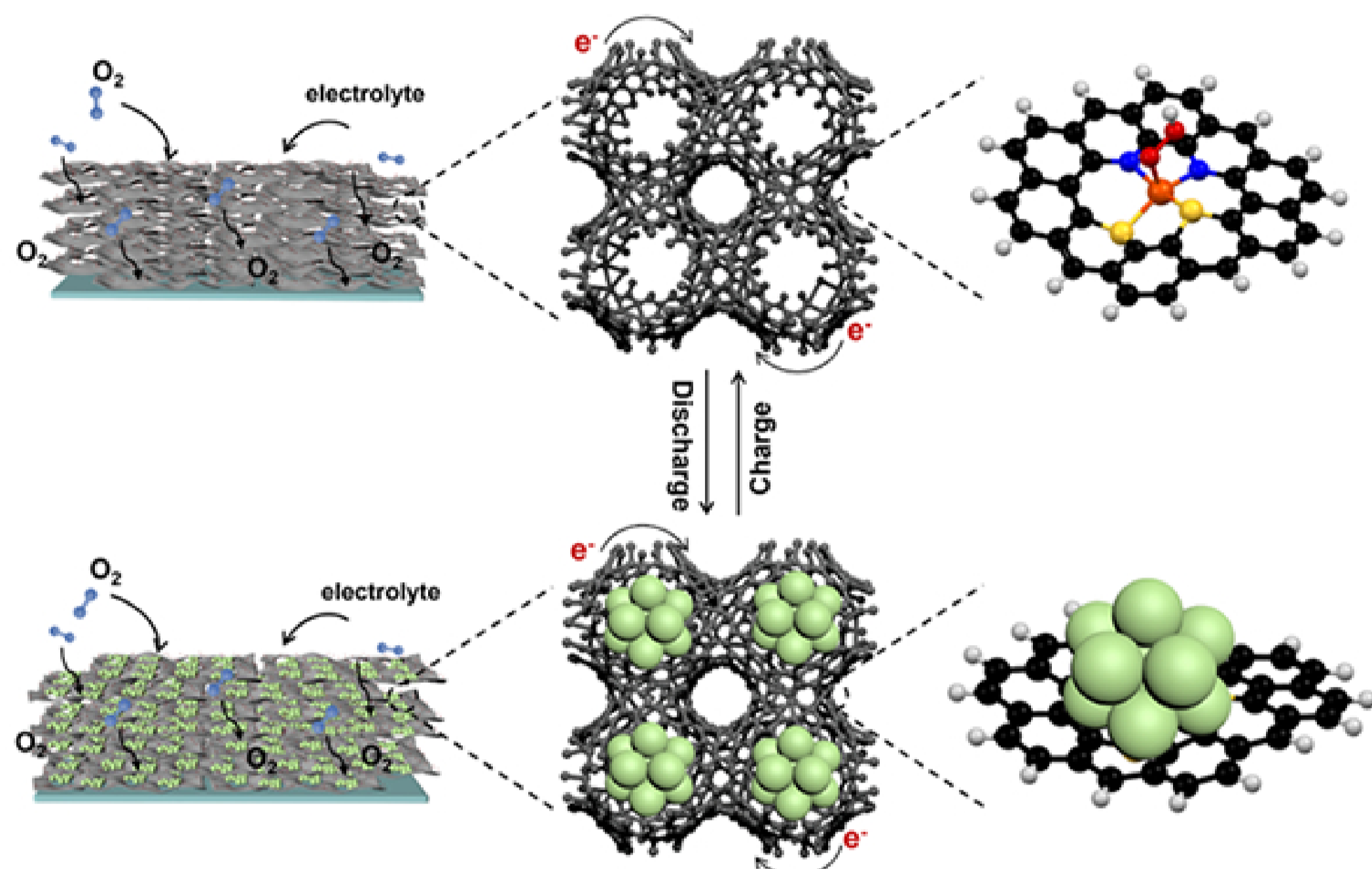


图 介孔单原子催化材料用于中性锌-空气电池的示意图

在国家自然科学基金项目(批准号: 22088101)等资助下, 复旦大学化学系赵东元-李伟课题组联合材料科学系王飞课题组在中性锌-空气电池单原子催化材料创制方面取得进展, 他们揭示了两电子中性锌-空气电池催化材料的设计原则, 构筑了新型可持续、低成本、高性能的电化学储能器件。研究成果以“可逆锌-空气电池的单原子催化两电子氧化还原化学 (Two-electron redox chemistry via single-atom catalyst for reversible zinc-air batteries)”为题, 于2024年2月26日在《自然·可持续性》(Nature Sustainability)上发表。论文链接: <https://doi.org/10.1038/s41893-024-01300-2>。

锌-空气电池具有能量密度高、成本低、安全性高的优点, 被广泛认为是下一代储能系统的有力备选。与传统碱性锌-空气电池相比, 新型两电子中性锌-空气电池具有锌负极利用率高、正极可逆性好、副反应少等优势。然而, 中性锌-空气电池工况环境复杂, 气-液-固三相反应在阴极上同时发生, 不溶的绝缘固态放电产物(过氧化锌)会堵塞物质输送隧道并覆盖活性位点, 并且在充放电过程中不断积累的产物通常会产高的过电位, 进一步造成器件性能的恶化。因此, 亟需开发高效催化材料, 从而助力高性能中性锌-空气电池的开发。

上述研究团队发展了一种连续合成的策略, 制备了一种二维介孔的单原子催化材料。此材料集成了非对称的 $\text{FeN}_2\text{S}_2$ 催化位点, 可以高选择性地催化两电子氧还原反应。更重要的是, 石墨化的多孔框架为氧吸附、电解质浸没和电子转移提供了理想的纳米反应器, 并将固态放电产物(过氧化锌)的生长限制在纳米尺度( $\sim 6$  nm), 从而实现过氧化锌的可逆生成与溶解, 提升循环稳定性。因此, 两电子中性锌-空气电池的放电电位显著增强( $\sim 1.20$  V), 在 $0.2$  mA  $\text{cm}^{-2}$ 下的寿命为400 h。研究团队进一步结合X射线吸收光谱、电子显微学和理论模拟, 解析了活性中心及催化动态过程, 阐明了催化材料各组分的协同增效原理, 揭示了催化反应机制, 建立了构-效关系, 为高性能催化材料的创制提供了参考。

机构概况: 概况 职能 领导介绍 机构设置 规章体系 专家咨询 评审程序 资助格局 监督工作

政策法规: 国家科学技术相关法律 国家自然科学基金条例 国家自然科学基金规章制度 国家自然科学基金发展规划

项目指南: 项目指南

申请资助: 申请受理 项目检索与查询 下载中心 代码查询 常见问题解答 科学基金资助体系

共享传播: 年度报告 中国科学基金 大数据知识管理服务 优秀成果选编

国际合作: 通知公告 管理方法 协议介绍 进程简表

信息公开: 信息公开制度 信息公开管理办法 信息公开指南 信息公开工作年度报告 信息公开目录 依申请公开

相关链接 政府 新闻 科普