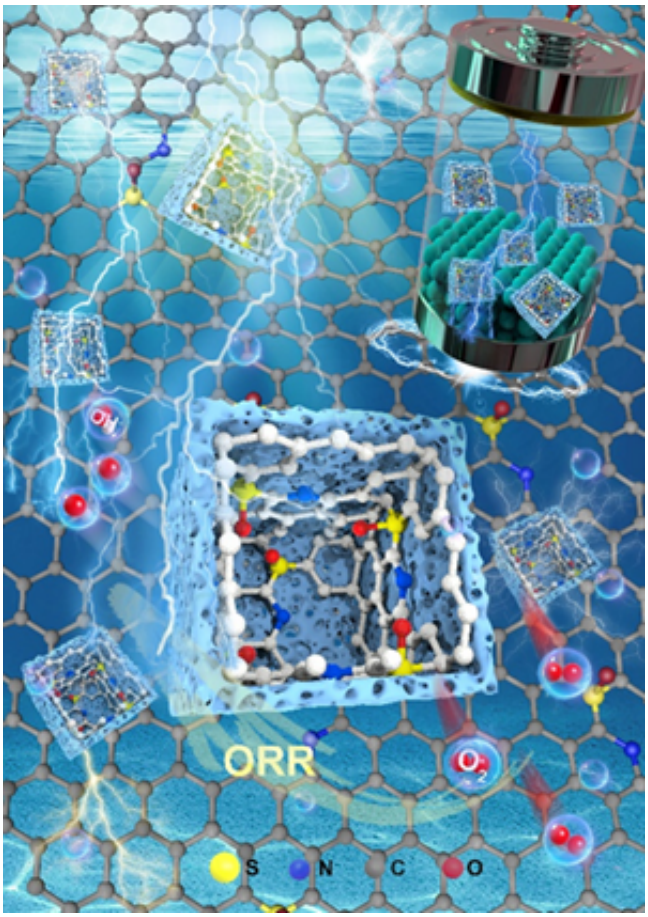
无金属催化剂为铝空气电池“提速”

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/37354.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！

无金属催化剂为铝空气电池“提速”。安徽理工大学教授张雷团队构筑出一种具有层级多孔结构的氮/硫共掺杂碳纳米反应器，并证明这种完全不含金属的催化剂在铝空气电池中也能实现卓越的氧还原性能。12月10日，相关成果发表于《能源与环境科学》。



氮/硫共掺杂碳无金属催化剂结构示意图。安徽理工大学供图

铝空气电池因能量密度高、安全性好、铝资源丰富而被认为是极具潜力的新型储能体系。然而，限制其性能提升的关键瓶颈之一是空气电极上的氧还原反应催化剂。传统的贵金属催化剂不仅成本高、资源有限，在真实电池环境中稳定性也难以满足需求。因此，开发无金属、高活性、长寿命的催化材料，一直是该领域的核心挑战。

常规碳材料虽然具有氧还原潜力，但结构封闭、孔道不畅，导致真正能参与反应的活性位点利用率很低。此次团队构筑的无金属纳米反应器拥有超高比表面积，并在材料内部构建了微孔-介孔-大孔连续贯通的层级孔道网络。

可以理解为我们给反应器开了许多窗子，把原本隔开的房间全部连通，让氧分子能够快速进入并自由穿梭，从而大大提高反应效率。张雷介绍，得益于这一结构，该无金属催化剂在碱性与酸性体系中均表现出非常优异的氧还原活性，整体性能处于同类无金属催化剂的领先水平，展现出良好的介质适应性与应用潜力。

更值得关注的是，该催化剂的活性位点具有动态演化能力。团队结合原位表征与理论计算发现，材料内部原有的硫-碳-氮结构会在反应过程中发生重排，逐步转变为一种更有利于反应的新构型。这一结构变化能够调控碳原子的电子环境，使氧还原反应中关键的中间体转化更加顺利，并显著降低反应能垒。这就像一个能根据工作状态自动调整姿势的聪明活性位，在电池运行时变得更高效。张雷形象地解释。

张雷表示：这项研究表明，无金属材料同样可以实现高效的氧催化，这为铝空气电池等新型能源体系提供了新的材料思路，也为未来的高性能、低成本、可持续催化剂设计提供了新的方向。（来源：中国科学报 王敏 施培松）

相关论文信息：https://doi.org/10.1039/D5EE03645C

作者：张雷等 来源：《能源与环境科学》

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