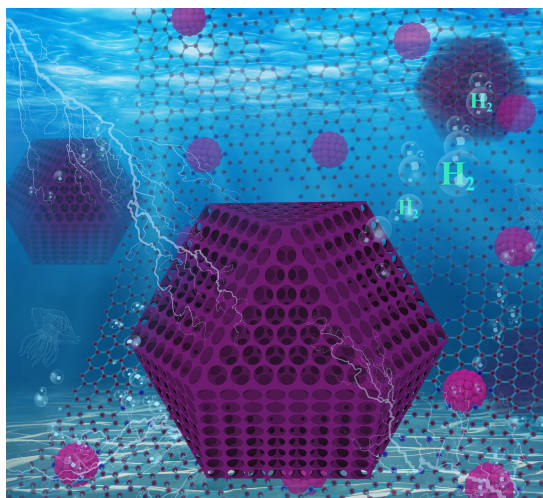


您现在的位置：首页 > 新闻动态 > 科研进展

## 福建物构所有序等级孔微-纳反应器电催化析氢研究取得新进展

更新日期：2021-02-07



有序等级孔超结构微-纳反应器的结构示意图及其电催化制氢应用

由金属结点与有机配体严格组装形成的金属-有机骨架 (MOFs) 材料已被证明是制备各种纳米催化剂的理想前驱体。然而, MOFs自模板法衍生的碳骨架普遍继承了前驱体的微孔结构特点, 严重限制了其内部金属活性位点的可利用性, 并阻碍了催化过程中的传质作用。因此, 开发具有高分散高活性金属位点和等级孔结构的电催化剂用于不同催化反应具有重要的意义。

基于此, 中科院福建物构所结构化学国家重点实验室的朱起龙研究员与日本产业技术综合研究所的徐强教授合作, 在国家自然科学基金等项目的资助下, 首先利用双溶剂诱导非均相成核法获得了高分散Ru(III)离子修饰的有序大孔ZIF-8单晶 (Ru(III)/MSC-ZIF-8), 并以此作为前驱体进一步高温热解得到了具有有序等级孔超结构的Ru/N掺杂纳米多孔碳 (Ru/OMSNNC) 微-纳反应器。平均粒径仅为1.8 nm的Ru团簇均匀地锚定在高度有序的超结构碳壁上, 表现出显著的尺寸效应并暴露出丰富的活性位点, 而且三维有序大孔-中孔-微孔超结构提供了有效的导电和传质通道。基于这些独特的结构优势, Ru/OMSNNC微-纳反应器在不同pH电解液中均展示出超高的析氢反应 (HER) 性能, 其质量活性比商业Pt/C高出一个数量级。尤其是, 此微-纳反应器在1 M KOH电解液中的HER过电势仅为13 mV@10 mA cm<sup>-2</sup>, Tafel斜率低至40.41 mV dec<sup>-1</sup>, 在25 mV时具有1.6 H<sub>2</sub> s<sup>-1</sup>的超高TOF值, 远远优于Pt/C和大多数最新报道的HER催化剂。另外, 在实际的全水解体系中, Ru/OMSNNC可以与其衍生的OMS-RuO<sub>2</sub>阳极组装成双电极全解池, 在相同的槽压下, Ru/OMSNNC的产氢速率远高于Pt/C。此外, 该系统还可以直接耦合商用的太阳能光伏电池, 表现出较高的应用潜力。

该工作为开发可用于未来能源领域的高性能HER催化剂以及其它先进催化材料提供了新的思路; 同时也进一步认识了HER过程, 为提升HER整体性能提供了实验与理论支持。相关工作已在线发表在德国先进材料 (*Adv. Mater.* 2021, 33, 2006965) 上, 朱起龙研究员课题组的在读硕士生吴昱霖同学与助理研究员李晓芳博士为该论文的共同第一作者。

论文链接: <https://dx.doi.org/10.1002/adma.202006965>

(朱起龙课题组供稿)

