

您现在的位置：首页 > 新闻动态 > 科研进展

耦合核壳结构与合金效应提升贵金属钯电催化性能

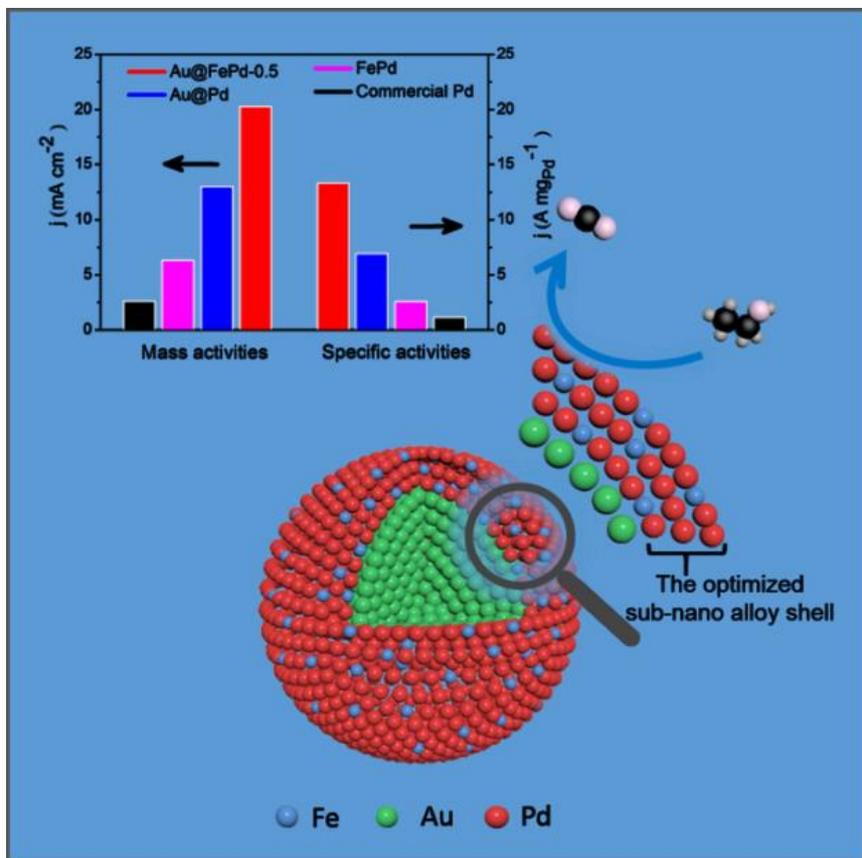
2021-03-02 | 小中大 【关闭窗口】

直接乙醇燃料电池以乙醇作为燃料，具有高能量密度、绿色低毒和便于操作的优点，具有巨大的应用潜力。然而，阳极乙醇电催化氧化反应仍然存在催化剂中毒和乙醇氧化不完全等问题。设计合成更加高效稳定的乙醇氧化电催化剂，对推动直接乙醇燃料电池的发展至关重要。

近日，过程工程所杨军研究员团队与南京师范大学徐林副教授合作，将核壳结构与合金效应相结合，优化电子和晶格应变效应，提升了贵金属Pd催化剂的电催化性能，减弱了催化剂的中毒现象，提高了催化剂的活性和稳定性。

研究团队在油胺中合成了具有以Au为核，以FePd合金为亚纳米壳层的核壳结构Au@FePd颗粒。具体来说，由于Au和Pd电负性的差异，钯原子的电子结构会发生改变。此外Pd壳层较薄，Au核引起Pd层的晶格膨胀比较明显，这会增强CO等中间产物在催化剂表面的吸附，毒化催化剂的活性位点。而薄壳层中的Fe组分缓解了Pd晶格膨胀现象，使活性组分Pd具有合适的d带中心，有利于乙醇的电催化氧化。在碱性电解质中，当Fe/Pd原子比为0.5/1时，乙醇电催化氧化的活性最高，质量活性为13.3 A mg⁻¹，面积活性为20.2 mA cm⁻²，均为目前报道的最高值。理论分析也表明，Au@FePd催化剂中的Fe原子可在较低过电位下，更加稳定地吸附OH物种，促进Pd上吸附的CO物种进一步氧化，强调了通过综合优化催化剂几何结构和表面组成从而合成高性能电催化剂的概念。

该研究受国家自然科学基金、过程工程所多相复杂系统国家重点实验室和绿色制造产业创新研究院资助，以“Combining the Core-Shell Construction with an Alloying Effect for High Efficiency Ethanol Electrooxidation”为题，于3月1日发表在Cell出版社旗下期刊Cell Reports Physical Science (Cell Reports Physical Science 2021, 2, 100357. DOI: [10.1016/j.xcrp.2021.100357](https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2021.100357))，过程工程所博士生刘丹叶为论文第一作者，陈东副研究员为论文共同通讯作者。



核壳结构与合金效应相结合提升贵金属钯(Pd)对乙醇电催化氧化反应性能示意图



2007-2016 版权所有：中国科学院过程工程研究所 备案序号：京ICP备10002620号
地址：北京市海淀区中关村北二街1号 邮箱：北京353信箱 邮编：100190
电话：86-10-62554241 传真：86-10-62561822

