纯净铜纳米团簇生长及其电催化性能研究取得进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/3665.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！

纯净铜纳米团簇生长及其电催化性能研究取得进展。催化反应在能源、环境、化工、食品、医药等领域扮演着重要的角色。具有多变化合价态的铜(Cu)是一种重要的催化剂材料，在热催化和电催化等方面都具有非常广泛的应用前景。众所周知，催化剂材料的微观结构对反应过程具有巨大的影响。降低金属纳米材料的尺寸，获得更大的比表面积，有可能提高其催化活性。当金属纳米颗粒尺寸降到3 nm以下时，被称为金属纳米团簇。金属纳米团簇展现出既不同于单原子，也异于纳米材料的独特物理和化学性质，例如半导体特性，高效率荧光发射等。目前报道的金属纳米团簇大部分都是具有表面配体保护的结构。

广州大学物理与电子工程学院潘书生教授，与香港理工大学和中国科学院固体物理研究所等研究人员合作，提出一种表面等离激元诱导逆置换反应(Plasmon-engineered Anti-Replacement Reaction)的方法，生长出无配体保护、纯净Cu纳米团簇。采用脉冲激光辐照Au纳米颗粒与CuCl2混合溶液，在表面等离激元光激发下，Au纳米颗粒产生能量高于费米能级的热电子，部分能量大于Cu2+/Cu还原电位热电子，将Cu2+离子还原成Cu纳米团簇。由于绝大部分热电子局域分布在金颗粒表面1~10nm附近，仅有这些局域空间的Cu2+离子能够接收到热电子并被还原，最终形成尺寸为2 nm的Cu纳米团簇。整个反应过程不需要有机配体参与。过剩热电子有效地避免了Cu纳米团簇之间相互聚集。在350 nm紫外光激发下，Cu纳米团簇发出450
nm波长蓝色荧光，表现出典型的金属团簇特性，有望在荧光标记等方面获得应用。

进一步的氧还原反应(ORR)实验研究表明，电压为0.9伏时，单位质量Cu纳米团簇催化剂的还原电流为0.73
A/g，显著高于目前表面配体保护Cu纳米团簇的电催化剂，优于目前商用的铂(Pt)催化剂(0.17 A/g)。贵金属Pt是最好的ORR催化剂，然而其高昂的成本制约了燃料电池技术发展和商业化进程。该研究结果表明，纯净Cu纳米团簇在燃料电池中展现出巨大的应用潜力。相关成果以Plasmon-engineered anti-replacement synthesis of naked Cu nanoclusters with ultrahigh electrocatalytic activity为题发表在Journal of Materials Chemistry A，并申请国家发明专利(申请号201810389351.4)。

该项工作得到了国家自然科学基金面上项目，广州大学百人计划启动项目，香江学者计划，深圳市科技计划等经费支持。

相关论文信息：DOI:10.1039/C8TA06789A

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