亚纳米尺度全暴露Pt团簇高效催化多步加氢研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27694.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！

亚纳米尺度全暴露Pt团簇高效催化多步加氢研究获进展

。中国科学院金属研究所沈
阳材料科学国家研究中心研究员刘洪阳、
副研究员刁江勇和博士研究生司阳等，联合北京大学教授马丁、中国科学院山西煤炭化学研究所研究员
温晓东、香港
科技大学教授王宁等，在富
缺陷石墨烯载体表面精准构建了全暴露Pt_n
团簇催化剂，实现了高效催化2,4-二硝基甲苯多步加氢，并在亚纳米尺度下探讨了2,4-二硝基甲苯加氢的金属结构的依赖性。近日，相关研究成果在线发表在《自然-通讯》（*Nature Communications*）上。

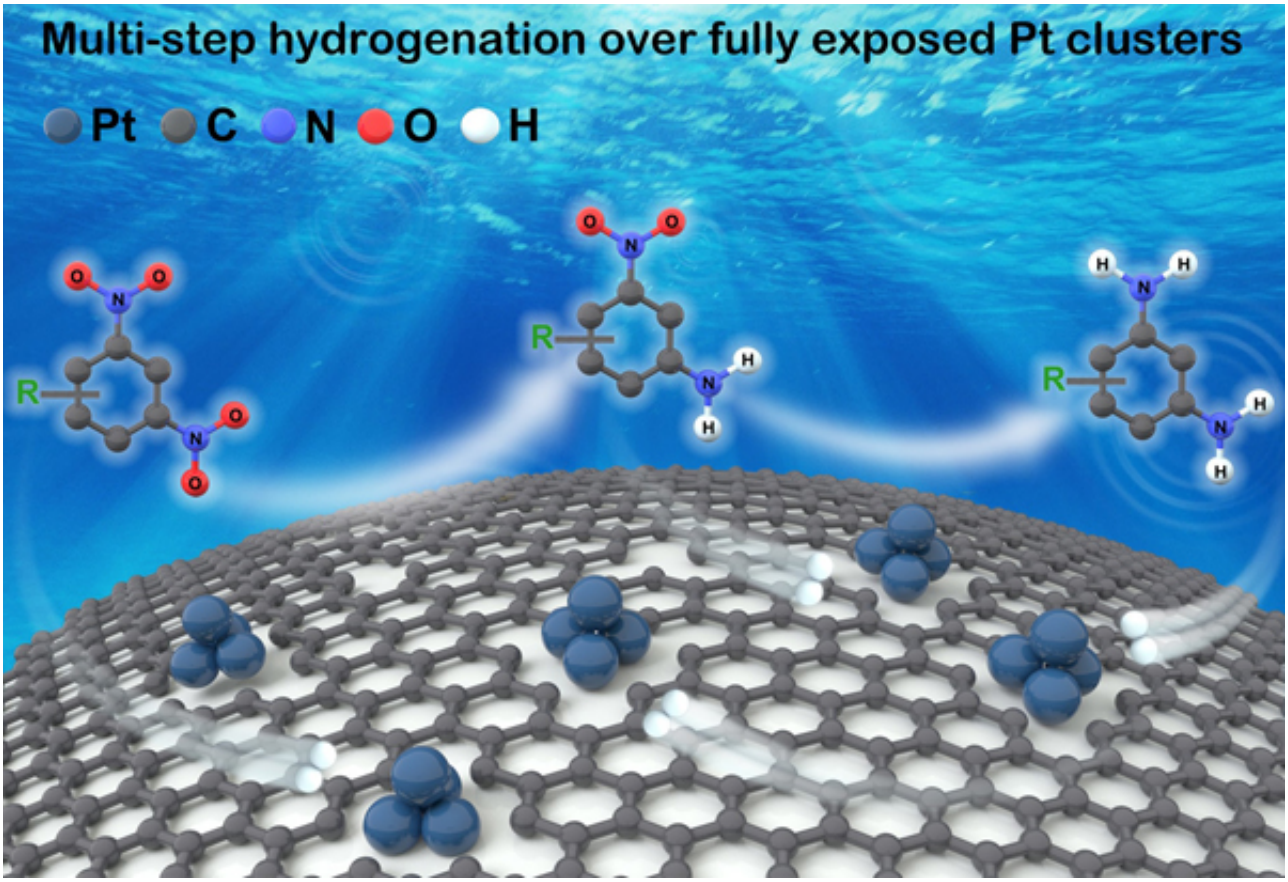
芳胺是重要的有机化工原料和化工中间体，被广泛应用于医药、农药、染料、聚合物等功能性化合物的合成。芳胺类化合物可通过其对应的硝基芳烃还原制备。2,4-二氨基甲苯是高附加值芳胺化合物，由2,4-二硝基甲苯加氢制备，被应用于聚氨酯工业。由于二硝基芳烃存在两个硝基官能团，其加氢反应需
要经过相当复杂的多步加氢过程，且
这一过程涉及多个串联
反应和并联反应。对于二硝基芳烃的多步加氢反应，传统的负载型铂族金属催化剂存在活性较低、稳定性差、价格昂贵、原子利用率低等问题。因此，亟需开发具有高活性、高金属利用率和低成本的高效催化剂。

该团队在富缺陷的纳米
金刚石-
石墨烯（ND@G）载体表面精准构建了Pt_n团簇催化剂（Pt_n
/ND@G），通过球差电镜、XPS和X射线吸收谱等手段进行了系统表征，证明了Pt的全暴露团簇结构。科研人员在2,4-二硝基甲苯加
氢性能测试中，比较了Pt_n团簇、Pt_1单原子及Pt_p
纳米颗粒之间催化加氢性能的差异。在温
和条件下，Pt_n
/ND@G催化剂在加氢反应中表现出优异的催化活性和选择性，并能够至少循环使用5次，展示出

良好的循环稳定性。同时，Pt_n
/ND@G催化剂对含有不同官能团的二硝基芳烃多步加氢反应也表现出优异的催化性能。实验和密度泛函理论计算表明，Pt_n
团簇中多个活性位点之间的协同作
用促进了硝基芳烃底物和H_2的共吸附/活化；同时，Pt_n
团簇对中间体和产物具有适度的吸附能力，使得该多步加氢反应具有优异的催化性能。此外，Pt单原子催化剂由于单一活性
位点难以同时吸附活化硝基芳烃底物和H_2
，表现出较低的活性。该研究构建了全暴露Pt团簇活性结构，实现了原子利用率和反应性能的最大化，这为开发高效多步加氢催化剂提供了新思路。

研究工作得到
国家自然科学基金、国家重点研发计划、中国科学院相关项目的资助，并获得上海同步辐射光源和北京同步辐射光源的支持。

论文链接



全暴露Pt_n团簇催化剂催化2,4-DNT多步加氢示意图

研究团队单位：金属研究所

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