

(/)  
校园要闻 综合新闻 招生就业 合作交流 深度报道 图说华理 媒体华理 校报在线 通知公告 学术讲座  
(/news? /news? /news? /news? /news? /news? /news? (<http://xiaobao.ecust.edu.cn/>)  
important=&category\_id=7&category\_id=7&category\_id=7&category\_id=7&category\_id=7&category\_id=7)  
首页 (/) > 综合新闻 (/news?category\_id=7) > 科研

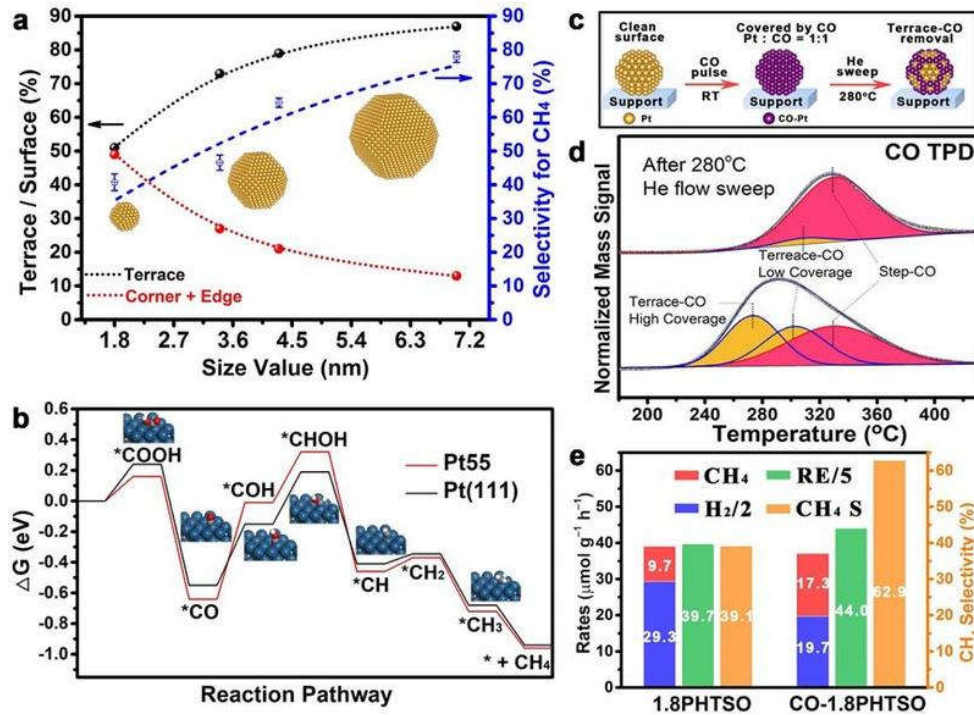
## Nat. Commun. 报道化学学院光催化领域研究进展

稿件来源: 化学学院 | 作者: 化学学院 | 摄影: 化学学院 | 编辑: 亦枫 | 访问量: 18903

近日, 国际知名刊物Nature Communications在线报道了我校化学学院张金龙教授与邢明阳副教授研究团队的一篇题为“Size-dependent activity and selectivity of carbon dioxide photocatalytic reduction over platinum nanoparticles”的研究论文。

随着人类社会的发展, 由二氧化碳(CO<sub>2</sub>)过度排放而引发的全球变暖日益显著, 并且已经对自然环境和人类生存带来了巨大的威胁。通过光催化还原CO<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub>PR)生成甲烷、甲醇等燃料分子, 不仅可以有效缓解CO<sub>2</sub>带来的温室效应, 同时还可以将太阳能转化为化学能, 从而取代传统意义上的化石能源, 正是由于这个特征从而引起了全世界的关注。研究表明, 通过在光催化剂表面负载Pt等贵金属助催化剂, 可以有效提升CO<sub>2</sub>PR的活性。Pt纳米颗粒具有强的抗氧化性能及优异的催化性能, 从而被作为助催化剂广泛用于CO<sub>2</sub>PR反应, 为光催化还原反应提供了大量的电子陷阱和活性位点。近年来, 研究学者对Pt纳米颗粒在光催化还原反应中的作用机制开展了大量的研究工作, 但对于Pt纳米颗粒的精确调控以及尺寸效应与光还原CO<sub>2</sub>选择性产甲烷之间的构效关系仍然缺乏系统深入的研究。

张金龙教授和邢明阳副教授团队在Pt纳米颗粒尺寸效应影响光还原CO<sub>2</sub>选择性产甲烷的研究取得重要进展。他们首先采用“acid-base-mediated alcohol reduction (ABAR)”的方法实现了在不引入PVP等有机杂质的条件下, 在催化剂表面成功实现了对Pt纳米颗粒尺寸的精确调控(1.8 nm~7.0 nm)。通过XPS、TA等表征手段及DFT理论计算, 分析了不同尺寸Pt纳米粒子在几何特征和电子性质上的差异, 系统考察了Pt纳米粒子的尺寸效应在CO<sub>2</sub>PR反应中对活性及产物选择性的影响, 论证了Pt纳米颗粒暴露的“terrace/facet”位点是选择性产甲烷的活性位点(下图a, b)。Pt纳米粒子的尺寸越小, 将暴露出更高比例的“corner”和“edge”位点, 促进了光催化中电荷转移效率, 同时增强了CO<sub>2</sub>PR(9.7 μmol/g·h)和产氢(HER)的活性, 因为副反应HER效率的提高, 导致甲烷的选择性降低(39.1%)。随着尺寸的增加, Pt纳米粒子暴露出的“terrace/facet”位点的比例逐渐增大, 但参与反应的光生电子的浓度降低, 导致甲烷(1.1 μmol/g·h)和氢气的产率同时降低, 但氢气的降低幅度更大, 使得甲烷的选择性提高(79.1%)。因此得出结论: 通过调控Pt纳米颗粒的尺寸很难同时提高甲烷的产率和选择性, 也就是说“鱼和熊掌不可兼得”。为了实现“鱼和熊掌的兼得”, 他们继续采用巧妙的“表面活性位点选择性钝化”的方法, 即通过在小尺寸(1.8 nm)Pt纳米颗粒的“corner”和“edge”的位置选择性的吸附CO分子, 实现了对产氢副反应的钝化, 而同时暴露出的“terrace/facet”位点处没有吸附CO可以继续产甲烷, 实现了光还原CO<sub>2</sub>产甲烷的产率(17.3 μmol/g·h)和选择性(62.9%)的同时提高(下图c-e)。



该论文由博士研究生董春阳在张金龙教授及邢明阳副教授的共同指导下完成。该工作还得到了练成博士及刘洪来教授在动力学理论计算方面的大力支持，以及来自汕头大学的李明德教授在瞬态吸收谱的测试方面给予的支持。该工作得到了国家重点研发计划青年项目以及国家自然科学基金等项目的支持。

相关链接

论文链接 <https://www.nature.com/articles/s41467-018-03666-2>.

发布日期: 2018年04月03日09时48分

分享文章

更多



相关新闻

(/news?category\_id=42&important=)

【创新前沿】《德国应用化学》重点报道我校纯有机室温磷光材料领域研究新进展[图文] (/news/44567?important=&category_id=42)	2018-08-28
【创新前沿】《德国应用化学》刊发我校纳米孔道研究综述文章[图文] (/news/44541?important=&category_id=42)	2018-08-20
【创新前沿】Environmental Science & Technology报道我校在大气污染控制方面的研究进展[图文] (/news/44536?important=&category_id=42)	2018-08-15
【创新前沿】Chemical Science报道我校近红外荧光前药领域新进展[图文] (/news/44501?important=&category_id=42)	2018-08-03
【创新前沿】Science Advances报道我校费林加诺贝尔奖研究中心重要进展[图文] (/news/44515?important=&category_id=42)	2018-08-02
【创新前沿】Nature Communications报道华理在蛋白纳米孔道灵敏位点的研究成果[图文] (/news/44489?important=&category_id=42)	2018-07-26
【创新前沿】《德国应用化学》报道“振动诱导发光(VIE)”机制研究新成果[图文] (/news/44488?important=&category_id=42)	2018-07-26
【创新前沿】《化学科学》《先进光学材料》报道我校有机超分子白光发射材料系列研究进展[图文] (/news/44443?important=&category_id=42)	2018-07-17
化学学院举行四届三次教代会、工代会[图文] (/news/44419?important=&category_id=42)	2018-07-16
【创新前沿】《美国化学会志》报道华理费林加诺贝尔奖科学家联合研究中心最新研究成果[图文] (/news/44393?important=&category_id=42)	2018-07-10

[新闻管理平台登录 \(http://newsadmin.ecust.edu.cn/admins/users/sign\\_in\)](http://newsadmin.ecust.edu.cn/admins/users/sign_in)   [投稿须知 \(/send\\_file\)](#)   [联系我们](#)

版权所有 © 华东理工大学党委宣传部

地址:上海市梅陇路130号 邮编:200237