

合肥研究院在金属与载体间强相互作用对催化性能影响研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/13538.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！

近期，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所纳米材料与器件技术研究部环境与能源纳米材料中心团队在金属与载体间强相互作用（SMSI）对催化性能影响的研究中取得了新进展。

研究人员分别合成了Cu/SiO₂和Cu/CeO₂

催化剂，研究了金属铜和金属氧化物载体以及惰性载体间的强相互作用在香草醛加氢还原反应中的影响。相关研究成果分别发表在*Nano research*和*Journal of Colloid and Interface Science*上。加氢脱氧反应是一种常见的降低生物质燃料含氧量的方式。相比于直接加氢，转移加氢采用反应溶剂作为氢源，避免了高压氢气的使用，更安全且成本较低。研究人员以二氧化硅球为前驱体，合成了海胆状的Cu⁰/Cu-doped

SiO₂催化剂（图1）。由于Cu与SiO₂

载体间的SMSI效应，Cu以亚纳

米团簇及单原子的形式存在SiO₂

载体上。该催化剂在香草醛转移加氢合成甲氧甲酚的反应中表现出优异的反应活性。在140℃的条件下，以异丙醇作为反应溶剂及氢源，实现了香草醛的完全转化，且产物甲氧甲酚的选择性达100%（图2）。此外，该研究

还通过DFT计算方法，研究了Cu-SiO₂

界面在催化反应中的作用。该研究及这类新型催化剂的发现对利用惰性载体与金属相互作用制备高效非贵金属催化剂具有重要指导意义，且具有潜在的工业应用前景。

SMSI效应对催化性能具有较大影响，但目前在液相催化反应中这种效应的研究仍不充分。研究人员以Cu/CeO₂

为研究对象，通过合成不同形貌及晶面的CeO₂

，即纳米多面体暴露(111)晶面(CeO₂

-P)、纳米立方体暴露(100)晶面(CeO₂

-C)以及纳米棒暴露(110)晶面(CeO₂-R)，系统研究了CeO₂

晶面对Cu及液相加氢反应的影响。研究发

现，Cu/CeO₂

-P表现出最佳的

性能，它在130℃的条件下即可

实现香草醛的完全转化，Cu/CeO₂-R和Cu/CeO₂

-C在相同条件下

则分别转化了50%和10%的香草

醛（图3）。这种差异是由于CeO₂

-P暴露的(111)晶面与Cu形成的SMSI效应最弱，因此，表面的Cu更易被还原为高活性的Cu⁰，表面拥有更多的活性位点，从而表现出最佳的反应活性。该研究表明，对于不同体系，过强的SMSI效应可能会抑制活性金属的反应活性，对催化活性产生负面影响。

研究工作获得国家自然科学基金和中科院院级科研装备研制项目的支持。

论文链接：[1](#)、[2](#)

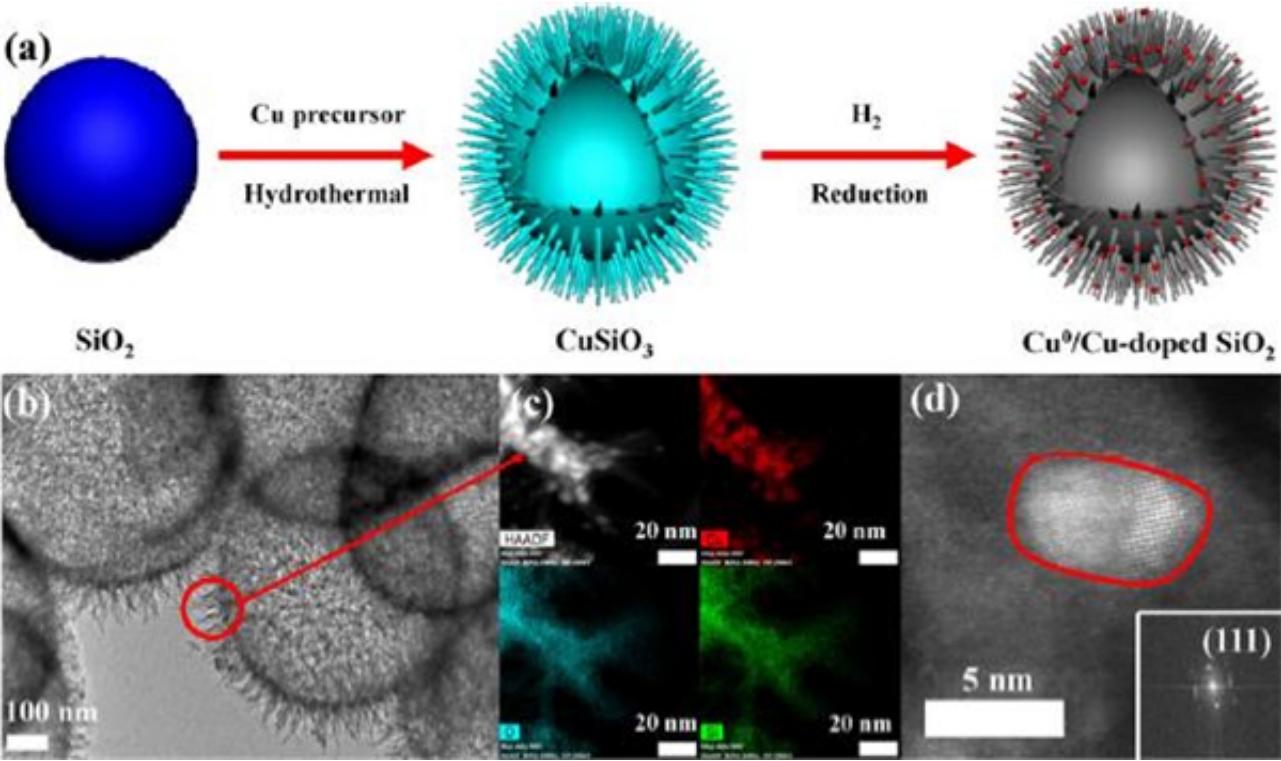


图1.(a)Cu⁰/Cu-doped SiO₂合成示意图；(b)TEM图；(c)TEM-EDS图；(d)HRTEM图

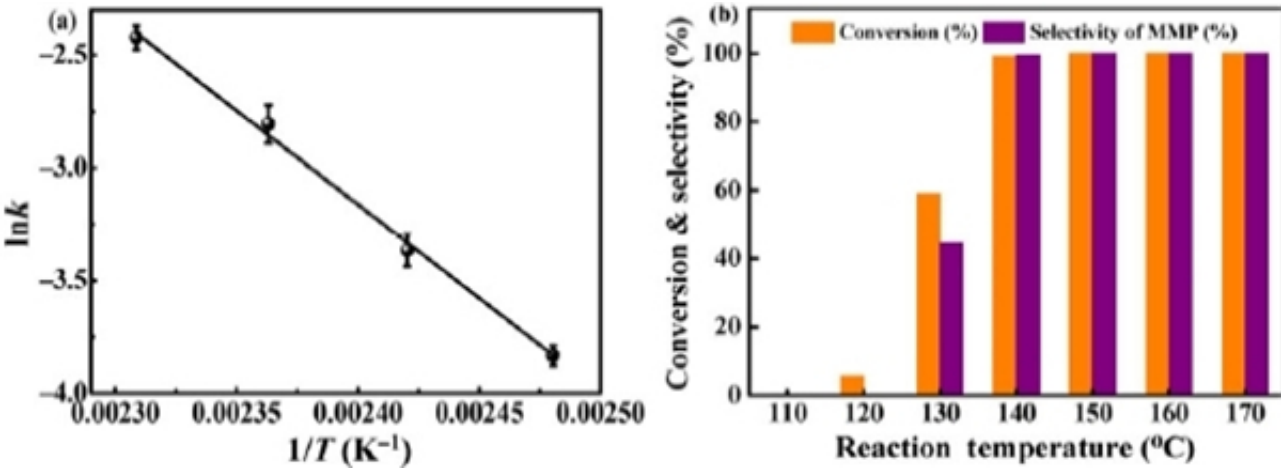


图2.Cu⁰/Cu-doped SiO₂反应性能：(a)反应动力学；(b)转化率及选择性随温度变化图

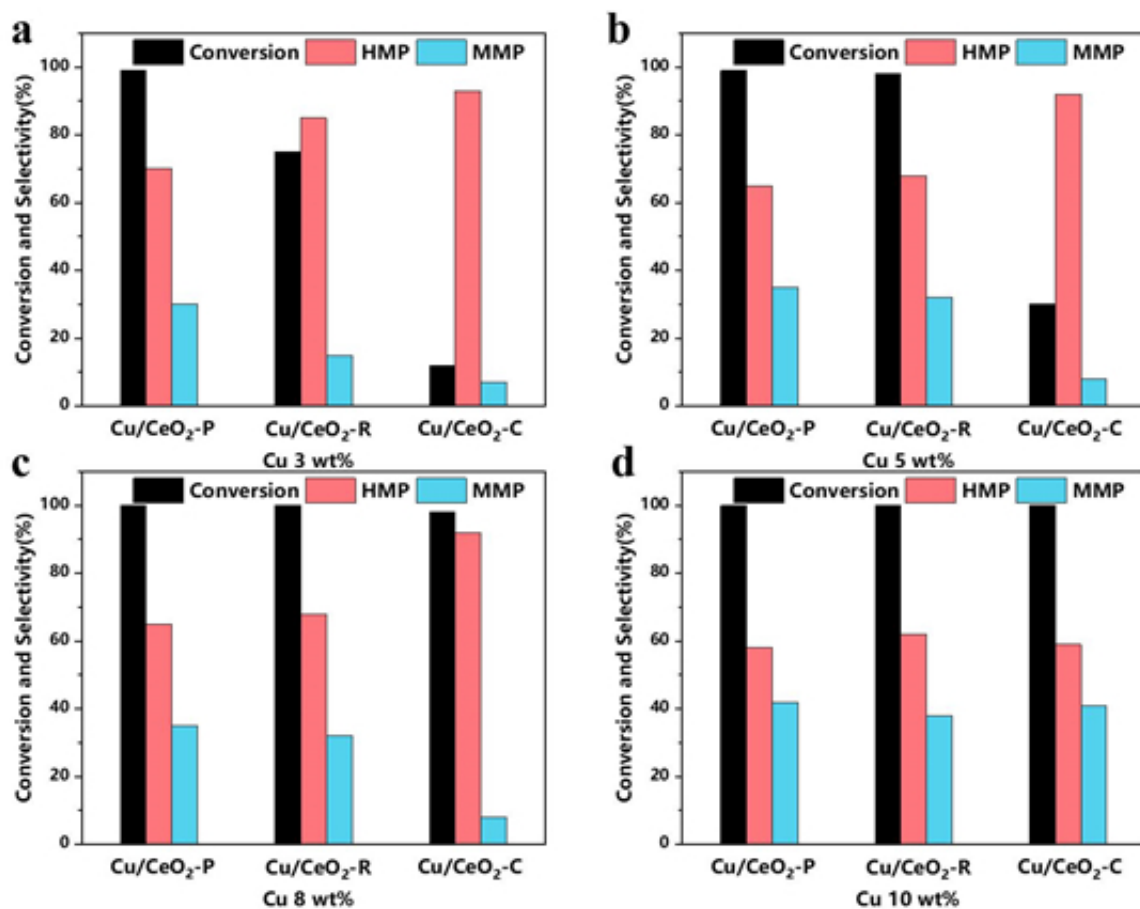


图3.不同负载量下三种形貌Cu/CeO₂催化剂的催化性能：(a)3 wt%；(b)5 wt%；(c)8 wt%；(d)10 wt%

研究团队单位：合肥物质科学研究院

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](https://www.iikx.com)转发