

合肥研究院在生物质不饱和含氧化合物选择性加氢研究方面取得进展

近期, 中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所环境与能源纳米材料中心在生物质不饱和含氧化合物(乙酰丙酸和肉桂醛等)催化选择加氢转变为高附加值化学品及燃料方面取得进展。相关研究成果分别发表在Catalysis Communications (Catal. Commun. 93, 10-14 (2017)), 以及RSC Advances (RSC Adv. 7 21107-21113 (2017))上。

利用“加氢去氧”策略是催化转变提升原材料品质的关键技术。在催化反应中, 催化剂的利用及反应的条件关系到相关技术能否得以实际应用。当前, 应用于此类催化反应的催化剂主要为负载型金属催化剂, 但催化剂的制备存在成本较高、过程复杂、催化反应条件苛刻(需要高温高压)和催化剂分离困难等问题, 限制了这些催化剂的广泛应用。因此, 利用简单、高效和绿色的方法, 在温和的反应条件下合成具有高活性和选择性的催化剂, 应用于不饱和含氧化合物的选择加氢转变反应中, 引起了研究者的广泛关注。

该中心科研人员利用金属与载体前驱体不同的还原电势差引发的氧化还原反应, 一步合成了载体包覆型金属催化剂(Pd/CeO₂和Pt/Fe₃O₄催化剂)(图1(a)和(b)), 采用此方法合成的金属纳米颗粒尺寸较小, 均匀分散在载体的表面或晶格中, 有利于反应物和H₂在其表面吸附、活化及反应。

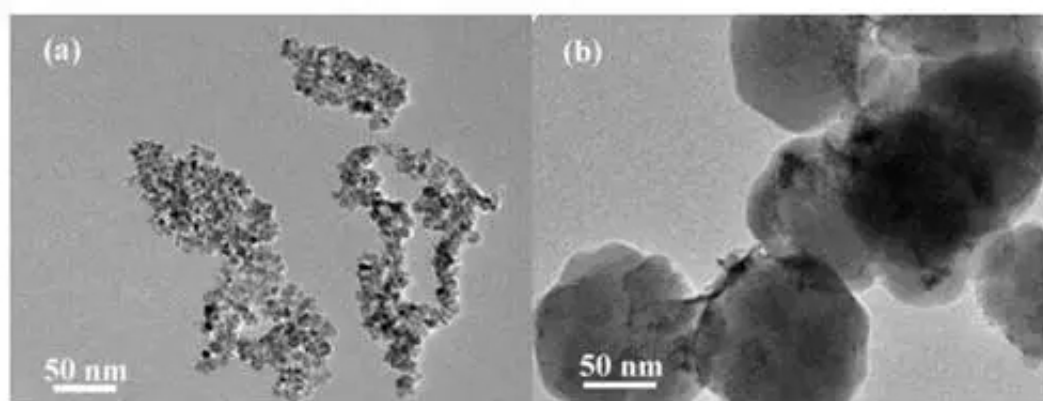


图1. (a) Pd(5.82)/CeO₂催化剂和(b) Pt/Fe₃O₄(100) 催化剂的TEM图

此外, 具有优异电子调变性能的载体(CeO₂和Fe₃O₄)能有效调节催化剂金属表面的电子结构, 进而改善催化剂的催化活性、选择性和稳定性。实验结果表明, 载体包覆型金属催化剂在催化不饱和含氧化物选择加氢反应中表现出良好的活性和选择性, 在温和的反应条件下, 乙酰丙酸可以完全转变为g-戊内酯(图2(a)), 肉桂醛可以选择加氢转变为肉桂醇, 其转化率和选择性分别为94.2%和92.2%。该研究工作采用简单又绿色的方法构筑催化剂并应用于生物质不饱和含氧化合物的选择催化加氢反应中, 为生物质高效转化的实际应用奠定了一定的理论基础。

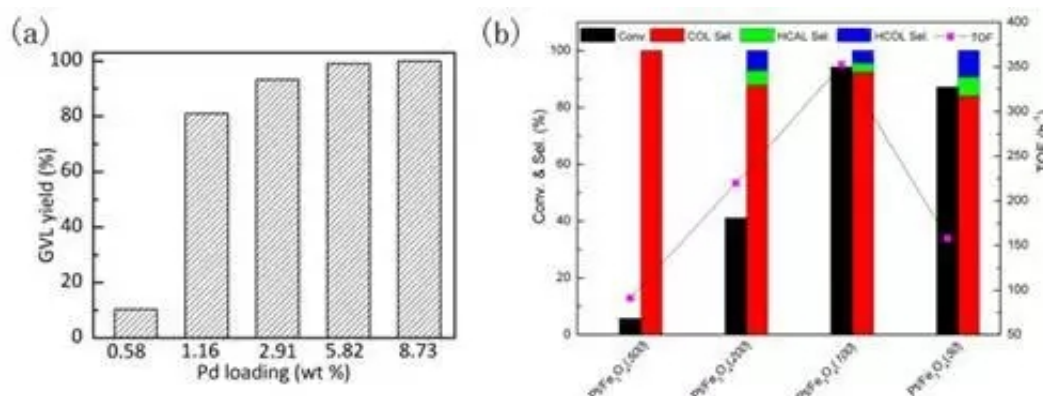


图2. (a) Pd/CeO₂催化剂对乙酰丙酸的催化加氢性能研究和(b) Pt/Fe₃O₄催化剂对肉桂醛选择催化加氢性能研究

该研究工作得到中科院装备研制项目、国家自然科学基金、中科院百人计划及国际创新团队项目的资助。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/111732.html>