

江西省自然科学奖拟提名项目的公示

项目名称: 新型多元金属催化剂结构调控及其催化加氢协同机理

提名奖种: 江西省自然科学奖, 一等奖

提名者: 赣州市科技局

提名意见: 本项目围绕多相催化领域中的热点及难点问题-协同催化。开展了一系列的研究, 获得多项原创性成果, 本项目研究成果为多元金属催化剂的研究提供理论基础, 丰富了多相催化基础理论, 促进了催化学科的发展, 具有重要的学术与应用价值。同意“新型多元金属催化剂结构调控及其催化加氢协同机理”申报江西省自然科学奖。

项目简介: 本项目属于多相催化领域。本项目结合氢活化、氢溢流以及加氢底物选择性活化的规律, 利用“多活性位分工协同”全新设计理念, 实现化学键吸附活化的精准匹配, 调变合成方法及工艺条件对多层次及多维度催化剂的纳米及电子结构、活性位局部环境(如配位)精确调控, 将尺寸效应、金属-载体(非贵金属氢氧化物或氧化物)之间协同、金属间协同及金属间的电子相互作用(甚至形成化学键)有机结合, 构筑“贵金属与非贵金属共同负载于非贵金属氢氧化物(或氧化物)纳米颗粒并负载于碳”新型多组分及多层次结构催化剂。发现并证明了贵金属/非贵金属/非贵金属氢氧化物(或氧化物)协同可提高催化加氢活性、选择性及稳定性, 并证明了协同催化加氢机理为“多活性位分工协同机制”; 建立了贵金属-非贵金属-非贵金属三元金属催化剂纳米结构与其催化加氢性能之间的内在关系“构效关系”。

主要完成人及其贡献:

(1) 姓名, 朱丽华, 单位 江西理工大学

负责整个项目, 包括整体方向、学术思想、思路和研究进展, 负责整个项目研究各阶段工作。催化剂设计与制备、催化剂表征、催化性能研究及催化加氢机理研究的主要贡献者。科学发现 1-3 的主要贡献者。代表性论文 1-4 的第一作者及第一通讯作者, 代表性论文 5 的第一通讯作者。

(2) 余长林, 单位 广东石油化工学院

负责项目的重要完成人, 在实验和理论上给予了重要指导, 为项目的开展做出了重要贡献, 尤其对科学发现 1 和 2 作出了重要贡献, 修改和完善了部分代表性论文, 是代表性论文 1, 2, 4 的重要参与者。

(3) 肖强, 单位 江西科技师范大学

负责项目的重要完成人, 对部分代表性工作给予了理论指导, 修改和完善了代表性论文 2, 对科学发现 2 有重要贡献, 是代表性论文 2 的通讯作者之一。

(4) 陈秉辉, 单位 厦门大学

项目的重要完成人, 在催化剂合成、研究思想和研究方案各环节给予了重要指导, 对代表性论文 1-5 给予了详细的修改和指导, 是科学发现 1-3 的重要参与者, 代表性论文 1-4 的共同通讯作者。

(5) 杨志卿, 单位 中国科学院金属研究所

项目的重要完成人, 在催化剂的电镜及球差电镜表征和分析方面做出了重要贡献, 是代表性论文 1, 3 的共同通讯作者, 是科学发现 1, 3 的重要参与者。

代表性论文专著目录:

序号	论文(专著)名称
1	Ruthenium-nickel-nickel hydroxide nanoparticles for room temperature catalytic hydrogenation, Journal of Materials Chemistry A, 2017, 5, 7869-7875.
2	Tuning the interfaces in the ruthenium-nickel/carbon nanocatalysts for enhancing catalytic hydrogenation performance, Journal of Catalysis, 2019, 377, 299-308.
3	Mechanistic insights into interfacial nano-synergistic effects in trimetallic Rh-on-NiCo on-CNTs for room temperature solvent-free hydrogenations, Applied Catalysis B: Environmental, 2021, 297, 120404.
4	RuNiCo-based nanocatalysts with different nanostructures for naphthalene selective hydrogenation, Fuel, 2018, 216, 208-217.
5	A highly selective and efficient Pd/Ni/Ni(OH) ₂ /C catalyst for furfural hydrogenation at low temperatures, Molecular Catalysis, 2020, 480, 110639.