

## 焙烧温度对SiO<sub>2</sub>负载的Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>纳米粒子表面氧缺陷浓度和CO氧化催化性能的影响

### Effect of Calcination Temperature on Surface Oxygen Vacancies and Catalytic Performance Towards CO Oxidation of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> Nanoparticles Supported on SiO<sub>2</sub>

摘要点击 109 全文点击 61 投稿时间: 2011-9-20 采用时间: 2011-10-8

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

doi: 10.1088/1674-0068/25/01/103-109

中文关键词 [Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>催化剂](#) [CO氧化](#) [焙烧温度](#) [表面氧缺陷](#)

英文关键词 [Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> catalyst](#) [CO oxidation](#) [Calcination temperature](#) [Surface oxygen vacancies](#)

基金项目

作者	单位	E-mail
<a href="#">李金兵</a>	<a href="#">中国石化北京北化院燕山分院, 北京102500</a>	
<a href="#">姜志全</a>	<a href="#">中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室(筹), 中国科学院能量转换材料重点实验室, 化学物理系, 合肥23002</a>	
<a href="#">千坤</a>	<a href="#">中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室(筹), 中国科学院能量转换材料重点实验室, 化学物理系, 合肥23002</a>	
<a href="#">黄伟新*</a>	<a href="#">中国科学技术大学合肥微尺度物质科学国家实验室(筹), 中国科学院能量转换材料重点实验室, 化学物理系, 合肥23002</a>	<a href="mailto:huangwx@ustc.edu.cn">huangwx@ustc.edu.cn</a>

中文摘要

以传统的浸渍法, 在不同焙烧温度下制备了用于CO氧化反应的Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>催化剂. 通过激光拉曼光谱(Raman)、X射线光电子能谱(XPS)、X射线衍射(XRD)、程序升温还原(TPR)和X射线吸收精细结构谱(XAFS)表征了该系列催化剂的结构. 在所有的催化剂中, XRD和Raman光谱都只检测到了Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>晶相的存在. 与Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>体相相比, XPS结果表明在200 oC焙烧的(Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub>)催化剂中Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面上存在着过量的Co<sup>2+</sup>. 与XPS的结果一致, TPR结果表明Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub>催化剂中Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面上存在氧缺陷, 并且XAFS结果也表明Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub>催化剂中Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>具有更多的Co<sup>2+</sup>. 提高焙烧温度使得过量的Co<sup>2+</sup>进一步氧化为Co<sup>3+</sup>, 同时降低了表面氧缺陷浓度, 从而得到计量比的Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub>催化剂. 在所有的负载催化剂中Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub>催化剂表现出了最好的CO氧化催化性能, 表明过量Co<sup>2+</sup>和表面氧缺陷的存在能够促进Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>催化CO氧化反应的活性.

英文摘要

Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> catalysts for CO oxidation were prepared by conventional incipient wetness impregnation followed by calcination at various temperatures. Their structures were characterized with X-ray diffraction (XRD), laser Raman spectroscopy, X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), temperature-programmed reduction (TPR) and X-ray absorption fine structure (XAFS) spectroscopy. Both XRD and Raman spectroscopy only detect the existence of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> crystallites in all catalysts. However, XPS results indicate that excess Co<sup>2+</sup> ions are present on the surface of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> in Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub> as compared with bulk Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Meanwhile, TPR results suggest the presence of surface oxygen vacancies on Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> in Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub>, and XAFS results demonstrate that Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> in Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub> contains excess Co<sup>2+</sup>. Increasing calcination temperature results in oxidation of excess Co<sup>2+</sup> and the decrease of the concentration of surface oxygen vacancies, consequently the formation of stoichiometric Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> on supported catalysts. Among all Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>/SiO<sub>2</sub> catalysts, Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(200)/SiO<sub>2</sub> exhibits the best catalytic performance towards CO oxidation, demonstrating that excess Co<sup>2+</sup> and surface oxygen vacancies can enhance the catalytic activity of Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> towards CO oxidation. These results nicely demonstrate the effect of calcination temperature on the structure and catalytic performance towards CO oxidation of silica-supported Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub> catalysts and highlight the important role of surface oxygen vacancies on Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

编辑部地址：安徽省合肥市金寨路96号 中国科学技术大学东区外语楼二楼  
联系电话：0551-3601122 **Email:** [cjcp@ustc.edu.cn](mailto:cjcp@ustc.edu.cn)

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计