

# 柠檬酸改性对掺 Ba 纳米 MgO 及其负载的 Ru 氨合成催化剂性能的影响

霍超, 夏庆华, 潘美华, 杨霞珍, 骆燕, 刘化章

浙江工业大学化学工程与材料学院, 浙江杭州 310032

HUO Chao\*, XIA Qinhu, PAN Meihua, YANG Xiaozhen, LUO Yan, LIU Huazhang

College of Chemical Engineering and Materials Science, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032, Zhejiang, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (524KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 采用超声-静电吸附法制备了一系列经柠檬酸改性的掺 Ba 纳米 MgO 及其负载的氨合成 Ru 催化剂. 并采用场发射扫描电镜、X 射线粉末衍射、N<sub>2</sub> 物理吸附-脱附、电感耦合等离子体发射光谱及红外光谱等手段对样品进行了表征. 结果表明, 适量添加柠檬酸可有效调控 Ba 的掺杂量, 从而使 Ba-MgO 结构与化学性质发生变化, 其表面性能得到极大改善, 最终导致相应 Ru/Ba-MgO 催化剂氨合成的低温活性显著提高. 在 10 MPa, 400 °C, 10 000 h<sup>-1</sup> 的条件下, 柠檬酸浓度为 2.0 mmol/L 时制得的 Ru/Ba-MgO 催化剂出口氨生成速率达 63.2 mmol/(g·h), 较未经柠檬酸改性的 Ru/Ba-MgO 催化剂活性提高了 21%.

**关键词:** 柠檬酸 改性 掺钡 纳米氧化镁 钌 氨合成 超声制备

**Abstract:** A series of citric acid-modified Ba-MgO supports (Ba-MgO(CA)) were prepared by ultrasound electrostatic adsorption (UEA), and the corresponding Ru catalysts for ammonia synthesis were then prepared by the impregnation method. Their physical and chemical properties were characterized by scanning electronic microscopy, X-ray diffraction, nitrogen physical adsorption, inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry, and infrared spectroscopy. The results showed that the introduction of citric acid during the preparation of the support changed not only the chemical and textural properties of the nano-Ba-MgO support but also the doping amount of Ba in the Ba-MgO(CA) support. When the concentration of citric acid was 2.0 mmol/L, the Ru/Ba-MgO(CA) catalyst exhibited the highest catalytic activity for ammonia synthesis with a reaction rate of 63.20 mmol/(g · h) at 400 °C, 10 MPa, and 10 000 h<sup>-1</sup>, which is 21% higher than that of unmodified Ru/Ba-MgO.

**Keywords:** citric acid, modification, barium doping, nano-magnesia, ruthenium, ammonia synthesis, ultrasonic preparation

收稿日期: 2010-10-04; 出版日期: 2010-11-29

引用本文:

.柠檬酸改性对掺 Ba 纳米 MgO 及其负载的 Ru 氨合成催化剂性能的影响[J] 催化学报, 2011,V32(2): 315-320

.Effects of Citric Acid-modification on the Performance of Nano-Ba-MgO Sup-port and Its Ru-Based Catalysts for Ammonia Synthesis[J] , 2011,V32(2): 315-320

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2011.00934 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I2/315

没有本文参考文献

- [1] 马兰<sup>1,2</sup>, 李宇明<sup>1</sup>, 贺德华<sup>1</sup>. Ru-Re/SiO<sub>2</sub> 催化剂上丙三醇氢解制丙二醇: 催化剂的酸性质与 Re 组分的作用[J]. 催化学报, 2011,32(5): 872-876
- [2] 杨晓<sup>1</sup>, 刘仕伟<sup>1</sup>, 解从霞<sup>2,\*</sup>, 于世涛<sup>1</sup>, 刘福胜<sup>1</sup>. 水促进的氯化钌催化 α-蒎烯加氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(4): 643-646
- [3] 陈立静, 王婷, 陈锋\*, 张金龙. 以酚醛树脂为碳源的碳改性 TiO<sub>2</sub> 可见光光催化剂[J]. 催化学报, 2011,32(4): 699-703
- [4] 倪军<sup>1</sup>, 王榕<sup>1</sup>, 孔繁华<sup>2</sup>, 张天釜<sup>2</sup>, 林建新<sup>1</sup>, 林炳裕<sup>1</sup>, 魏可镁<sup>1</sup>. Mg 促进的 Ru-Ba/AC 高效氨合成催化剂[J]. 催化学报, 2011,32(3): 436-439
- [5] 黄涛, 张国亮, 王玲, 刘良军, 孙茜萍. 以尿素为氮源制备氮改性二氧化钛及其改性机理[J]. 催化学报, 2011,32(3): 508-512
- [6] 孙海杰, 周小莉, 陈志浩, 郭伟, 刘仲毅, 刘寿长. 单层分散型 Ru-Zn 催化剂及其催化苯选择加氢制环己烯的性能[J]. 催化学报, 2011,32(2): 224-230
- [7] 孙海杰, 郭伟, 周小莉, 陈志浩, 刘仲毅, 刘寿长. 非晶态合金 Ru 基催化剂在苯选择加氢中的应用进展[J]. 催化学报, 2011,32(1): 1-16
- [8] 史慧贤<sup>1</sup>, 张天永<sup>1,2</sup>, 王红亮<sup>3</sup>, 王晓<sup>1</sup>, 何萌<sup>1</sup>. 纳米 TiO<sub>2</sub> 光催化萘转化为 α-萘酚[J]. 催化学报, 2011,32(1): 46-50
- [9] 郑好转<sup>1</sup>, 王梅柳<sup>1</sup>, 华卫琦<sup>2</sup>, 翁维正<sup>1</sup>, 伊晓东<sup>1</sup>, 黄传敬<sup>1</sup>, 万惠霖<sup>1</sup>. 焙烧气氛对 Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂上甲烷部分氧化制合成气反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(1): 93-99
- [10] 孙予罕<sup>1,2</sup>, 陈建刚<sup>1</sup>, 王俊刚<sup>1</sup>, 贾丽涛<sup>1</sup>, 侯博<sup>1</sup>, 李德宝<sup>1</sup>, 张娟<sup>1</sup>. 费托合成钴基催化剂的研究进展[J]. 催化学报, 2010,26(8): 919-927
- [11] 段志学<sup>1</sup>, 周静红<sup>1</sup>, 钱刚<sup>1</sup>, 李平<sup>1</sup>, 周兴贵<sup>1</sup>, 陈德<sup>2</sup>. Ru/CNFs 催化剂催化氨分解制氢[J]. 催化学报, 2010,26(8): 979-986

## Service

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ Email Alert
- ▶ RSS

## 作者相关文章

- [12] 温书豪;侯柱锋;刘建勇;何国钟.钼硫碘纳米线结构特性和化学改性的理论研究[J].催化学报,2010,31(7):739-746
- [13] 张凤;蒋晓原;洪俊杰;楼辉;郑小明.ZnCl<sub>2</sub>改性离子交换树脂的制备及其催化乙醇和乙酸酯化反应性能[J].催化学报,2010,31(6):666-670
- [14] 徐春风;欧阳亮;张佳;周斌;李瑛;刘化章.氮化硼载体对 Ru-Ba/BN 氨合成催化剂性能的影响[J].催化学报,2010,31(6):677-682
- [15] 周成亮;刘晔.含膦和含氮配体功能化离子液体中 RuCl<sub>3</sub>•3H<sub>2</sub>O 催化分子氧氧化醇[J].催化学报,2010,31(6):656-660