催化学报 » 2012, Vol. 33 » Issue (5) :842-849 DOI: 10.3724/SP.J.1088.2012.11117

研究论文

低温水煤气变换催化剂 Cu/ZrO_2 的制备、表征与性能

阮春晓, 陈崇启, 张燕杰, 林性贻, 詹瑛瑛, 郑起*

福州大学化肥催化剂国家工程研究中心, 福建福州 350002

RUAN Chunxiao, CHEN Chongqi, ZHANG Yanjie, LIN Xingyi, ZHAN Yingying, ZHENG Qi*

National Engineering Research Center of Chemical Fertilizer Catalyst, Fuzhou University, Fuzhou 350002, Fujian, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

摘要 以水热法制得的纯单斜相 ZrO_2 为载体, 采用沉积沉淀法制备了一系列具有良好水煤气变换反应活性的 Cu/ZrO_2 催化剂. 并通过 X 射线粉末衍射、N2 物理吸附、H_2 程序升温还原、X 射线荧光元素分析、高分辨透射电镜和扫描电镜等手段考察了制备参数对 Cu/ZrO_2 催化剂结构的影响, 探讨了其结构与性能的关系. 结果表明, CuO 负载量、沉淀温度、沉淀剂种类和焙烧温度均在一定程度上影响了催化剂活性组分的晶粒大小、分散状态、织构性质及载体与活性组分间的相互作用, 从而影响催化剂活性. 催化剂制备的适宜条件为: CuO 负载量 25%, 沉淀温度 65 °C, KOH 为沉淀剂, 在 H_2 气氛 300 °C 焙烧 2 h.

关键词: 铜 氧化锆 水热法 水煤气变换 制备参数

Abstract: A series of Cu/ZrO_2 catalyst samples with excellent catalytic performance for low-temperature water-gas shift (WGS) reaction were prepared by a two-step method. First, pure monoclinic ZrO_2 support was prepared by hydrothermal synthesis, and then a certain amount of CuO was deposited on the support by deposition-precipitation. The catalyst samples were characterized by X-ray diffraction, N_2-physisorption, H_2 temperature-programmed reduction, X-ray fluorescence elemental analysis, high resolution transmission electron microscopy, and scanning electron microscopy, aiming to know the effect of preparation parameters on the catalytic performance of these samples. The relationship between their catalytic performance and structures was discussed. The crystalline size and dispersity of the Cu particles, texture of Cu/ZrO_2 catalyst samples as well as the interaction between ZrO_2 and Cu are greatly influenced by the preparation conditions, such as the CuO amount, precipitation temperature, precipitant and calcination temperature. And the optimal preparation parameters are ZrO_2 loaded with 25% CuO, precipitation at 65 °C with KOH as precipitant, and calcination at 300 °C for 2 h purging with H_2.

Keywords: copper, zirconia, hydrothermal method, water-gas shift reaction, preparation parameter

收稿日期: 2011-11-16; 出版日期: 2012-02-23

引用本文:
阮春晓, 陈崇启, 张燕杰等 .低温水煤气变换催化剂 Cu/ZrO_2 的制备、表征与性能[J] 催化学报, 2012,V33(5): 842-849

RUAN Chun-Xiao, CHEN Chong-Qi, ZHANG Yan-Jie etc .Cu/ZrO_2 Catalyst for Low-Temperature Water-Gas Shift Reaction: Preparation, Characterization and Performance[J] Chinese Journal of Catalysis, 2012,V33(5): 842-849

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/ 10.3724/SP.J.1088.2012.11117 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I5/842

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
- 阮春晓
- 陈崇启
- 张燕杰
- 林性贻
- 詹瑛瑛
- 郑起

[1] 石井弘毅. 燃料电池原理与应用. 北京: 科学出版社 (Hiroaki I. Principle and Application of the Fuel Cells. Bei-jing: Science Press), 2003. 8

[2] Mendes D, Chibante V, Zheng J M, Tosti S, Borgognoni F, Mendes A, Madeira L M. Int J Hydrogen Energy, 2010, 35: 12596

[3] Maluf S S, Assaf E M. J Nat Gas Chem, 2010, 19: 567

[4] Li L, Song L, Wang H D, Cheng C Q, She Y S, Zhang Y Y, Lin X Y, Zheng Q. Int J Hydrogen Energy, 2011, 36: 8839

[5] Rad A R S, Khoshgouei M B K, Rezvanni A R. J Mol Catal A, 2011, 344: 11

[6] Chayakul K, Srithanratana T, Hengrasmee S. J Mol Catal A, 2011, 340: 39

[7] Li J, Ta N, Song W, Zhan E S, Shen W J. Gold Bull, 2009, 42: 48

[8] Grenoble D C, Estadt M M, Ollis D F. J Catal, 1981, 67: 90

[9] Kam R, Selomulya C, Amal R, Scott J. J Catal, 2010, 273: 73

[10] Nishida K, Li D, Zhan Y Y, Shishido T, Oumi Y, Sano T, Takehira K. Appl Clay Sci, 2009, 44: 211
[11] She Y S, Zheng Q, Li L, Zhan Y Y, Chen C Q, Zheng Y H, Lin X Y. Int J Hydrogen Energy, 2009, 34: 8929
[12] She Y S, Li L, Zhan Y Y, Lin X Y, Zheng Q, Wei K M. J Rare Earth, 2009, 27: 411
[13] Agrell J, Birgersson H, Boutonnet M, Melian-Cabrera I, Navarro R M, Fierro J L G. J Catal, 2003, 219: 389
[14] Velu S, Suzuki K, Okazaki M, Kapoor M P, Osaki T, Oha-shi F. J Catal, 2000, 194: 373
[15] Matter P H, Braden D J, Ozkan U S. J Catal, 2004, 223: 340
[16] Wang L C, Liu Q, Chen M, Liu Y M, Cao Y, He H Y, Fan K N. J Phys Chem C, 2007, 111: 16549
[17] Dow W P, Huang T J. J Catal, 1994, 147: 322
[18] Mizuno N, Yamato M, Tanaka M, Misono M. J Catal, 1991, 132: 560
[19] Okamoto Y, Kubota T, Gotoh H, Ohto Y, Aritani H, Tanaka T, Yoshida S. J Chem Soc, Faraday Trans, 1998, 94: 3743
[20] Koeppei R A, Baiker A, Wokaun A. Appl Catal A, 1992, 84: 77
[21] Fisher I A, Woo H C, Bell A T. Catal Lett, 1997, 44: 11
[22] Liu J, Shi J, He D, Zhang Q, Wu X, Liang Y, Zhu Q. Appl Catal A, 2001, 218: 113
[23] Rhodes M D, Pokrovski K A, Bell A T. J Catal, 2005, 233: 210
[24] Oguchi H, Kanai H, Utani K, Y Matsumure, Imamure S. Appl Catal A, 2005, 293: 64
[25] Kikuyanma S, Miura A, Kikuchi R, Takeguchi T, Eguchi K. Appl Catal A, 2004, 259: 191
[26] Wu G, Sun Y, Li Y W, Jiao H, Xiang H W, Xu Y. J Mol Struct, 2003, 626: 287
[27] Ko J B, Bae C M, Jung Y S, Kim D H. Catal Lett, 2005, 105: 157
[28] Agulia G, Guerrero S, Araya P. Catal Commun, 2008, 9: 2005
[29] Tang Q L, Liu Z P. J Phys Chem C, 2010, 114: 8423
[30] 张燕杰. [硕士学位论文]. 福州: 福州大学 (Zhang Y J. [MS Dissertation]. Fuzhou: Fuzhou Univ), 2010
[31] 张燕杰, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性贻, 郑起. 催化学报(Zhang Y J, Zhan Y Y, Cao Y N, Chen Ch Q, Lin X Y, Zheng Q. Chin J Catal), 2012, 33: 230
[32] Rathasamy C, Wangner J P. Catal Rev, 2009, 51: 325
[33] Zhou R X, Yu T M, Jiang X Y, Chen F, Zheng X M. Appl Surf Sci, 1999, 148: 263
[34] 王嵩, 毛东森, 吴贵升, 郭晓明, 卢冠忠. 化工进展 (Wang S, Mao D S, Wu G Sh, Guo X M, Lu G Zh. Chem Ind Eng Progr), 2008, 27: 837

[1] 夏明玉, 曹晓霞, 倪哲明, 施炜, 付晓微.Cu(111) 面上糠醇加氢生成 2-甲基呋喃的反应机理[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1000-1006
[2] 崔亚娟, 何胜楠, 方瑞梅, 史忠华, 龚茂初, 陈耀强.整体式 Pd/La_2O_3-Al_2O_3 和 Pd/CeO_2-ZrO_2-Y_2O_3 催化剂上汽油车尾气净化性能的比较[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1020-1026
[3] 张波, 汤明慧, 袁剑, 吴磊.负载型 ZrO_2 催化苯甲醛 Meerwein-Ponndorf-Verley 反应中的载体效应[J]. 催化学报, 2012,33(6): 914-922
[4] 邱文革, 王昱, 李传强, 展宗城, 訾学红, 张桂臻, 王锐, 何洪.活化温度对 CuBTC 催化 CO 氧化反应性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(6): 986-992
[5] 张跃, 孙薇, 石雷, 孙琪.ZnO 或 K_2O 助剂对 Cu/SiO_2-Al_2O_3 催化剂上丙三醇和苯胺气相催化合成 3-甲基吲哚反应的促进作用[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1055-1060
[6] 廖兰, 黄彩霞, 陈劲松, 吴月婷, 韩志钟, 潘海波, 沈水发.高比表面积 $CuPc/TiO_2$ 纳米管复合材料的制备及其可见光光催化活性[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1048-1054
[7] 吴德智, 范希梅, 代佳, 刘花蓉, 刘红, 张冯章.硫化亚铜/四针状氧化锌晶须纳米复合材料的制备及其光催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(5): 802-807
[8] 马建超, 刘帅, 范小鹏, 杜小宝, 闫喜龙, 陈立功.$Cu_{30}Cr_5$/碱性氧化铝催化 2,2,6,6-四甲基哌啶酮加氢[J]. 催化学报, 2012,33(4): 605-609
[9] 杜治平, 周彬, 黄丽明, 黄晨, 吴元欣, 王存文, 孙炜.$Cu(phen)Cl_2$ 催化甲醇氧化羰基化合成碳酸二甲酯[J]. 催化学报, 2012,33(4): 736-742
[10] 景明俊, 王岩, 钱俊杰, 张敏, 杨建军.水热法制备铂掺杂二氧化钛及其可见光催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 550-556
[11] 方星, 陈崇启, 林性贻*, 佘育生, 詹瑛瑛, 郑起.La_2O_3 对 CuO/CeO_2 水煤气变换反应催化剂微观结构及催化性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 425-431
[12] 张燕杰, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性贻, 郑起.以水热法合成的 ZrO_2 负载 Au 催化剂的低温水煤气变换反应[J]. 催化学报, 2012,33(2): 230-236
[13] 朱琳, 鲁继青, 谢冠群, 陈萍, 罗孟飞.还原温度对 Ir/ZrO_2 催化剂上巴豆醛选择性加氢的影响[J]. 催化学报, 2012,33(2): 348-353
[14] 任利敏, 张一波, 曾尚景, 朱龙凤, 孙琦, 张海燕, 杨承广, 孟祥举, 杨向光, 肖丰收.由新型铜胺络合物模板剂设计合成活性优异的 Cu-SSZ-13 分子筛[J]. 催化学报, 2012,33(1): 92-105
[15] 王丹君, 陶芙蓉, 赵华华, 宋焕玲, 丑凌军.CO_2 辅助老化制备的 $Cu/ZnO/Al_2O_3$ 催化剂上 CO_2 加氢制甲醇[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1452-1456