

酸处理活性炭对其负载的 Co-Zr-La 催化剂上 CO 加氢制高碳醇反应性能的影响

吕兆坡, 唐浩东, 刘采来, 刘化章*

浙江工业大学催化研究所, 浙江杭州 310032

LÜ Zhaopo, TANG Haodong, LIU Cailai, LIU Huazhang*

Institute of Industrial Catalysis, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032, Zhejiang, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (525KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 以不同浓度硝酸处理的活性炭 (AC) 为载体, 制备了 Co-Zr-La/AC 催化剂, 并考察了其催化 CO 加氢制备高碳醇 (C₆ 以上) 的反应性能. 通过 Boehm 滴定法和 N₂ 物理吸附考察了各 AC 的表面性质, 并采用 CO 化学吸附、程序升温还原和 X 射线衍射对催化剂进行了表征. 结果表明, 经硝酸处理后, AC 表面酸性基团 (如羧基和内酯基) 的数量增加, 同时催化剂样品上 Co 和 Co₂C 晶相衍射峰强度也发生变化, 从而使催化剂上 CO 转化率从 9.9% 提高到 65.3%, 但醇选择性从 62.3% 降低到 40.5%. 当用 4.6 mol/L 硝酸处理 AC 时, 相应催化剂上的金属态 Co 和 Co₂C 的比例较为适宜, 从而提高了高碳醇在醇中的分布, 达 40.3%.

关键词: 合成气 高碳醇 活性炭 钴 铈 镧 硝酸 酸性基团

Abstract: Activated carbon (AC) was treated with nitric acid of different concentrations prior to the preparation of Co-Zr-La/AC higher alcohol synthesis catalysts. The effect of acid pretreatment on the catalyst activity was studied. The surface properties of the samples were investigated by Boehm titration and N₂ physisorption. And the Co dispersion, reduction properties, and physical structure of the catalysts were characterized by CO chemisorption, temperature-programmed reduction, and X-ray diffraction (XRD), respectively. The results show that the nitric acid pretreatment causes the surface oxygen groups on the AC surface increase significantly and the XRD peak intensities of Co and Co₂C in the catalysts vary dramatically. As a result, CO conversion increases from 9.9% to 65.3%, and the selectivity for total alcohol decreases from 62.3% to 40.5%. Although total alcohol selectivity decreases after the pretreatment, the selectivity for C₆₊ alcohols increases from about 12.6% to 40.3% when there are suitable amounts of Co and Co₂C active sites in the catalyst that is treated with 4.6 mol/L nitric acid.

Keywords: syngas, higher alcohol, activated carbon, cobalt, zirconium, lanthanum, nitric acid, acidic group

收稿日期: 2011-03-01; 出版日期: 2011-05-06

引用本文:

吕兆坡, 唐浩东, 刘采来等. 酸处理活性炭对其负载的 Co-Zr-La 催化剂上 CO 加氢制高碳醇反应性能的影响[J] 催化学报, 2011, V32(7): 1250-1255

Lü Zhao-Po, Tang Hao-Dong, Liu Cai-Lai etc. Effect of Acid Pretreatment of Activated Carbon (AC) on Catalytic Performance of Co-Zr-La/AC Catalysts for Higher Alcohols Production from Syngas[J] Chinese Journal of Catalysis, 2011, V32(7): 1250-1255

链接本文:

<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2011.10301> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I7/1250>

- [1] Subramani V, Gangwal S K. Energy Fuel, 2008, 22: 814
- [2] 王峰云, 张慧, 辛勤, 吴世华, 黄维平, 戴丽珍, 陆大勋, 彭少逸. 催化学报?(Wang F Y, Zhang H, Xin Q, Wu Sh H, Huang W P, Dai L Zh, Lu D X, Peng Sh Y. Chin J Catal), 1994, 15: 79
- [3] 张业, 李永旺, 孙予罕, 钟炳, 汤丁亮, 徐富春, 王水菊. 催化学报?(Zhang Y, Li Y W, Sun Y H, Zhong B, Tang D L, Xu F Ch, Wang Sh J. Chin J Catal), 2000, 21: 109
- [4] Zhang H T, Yang X M, Zhou L P, Su Y L, Liu Zh M. J Nat Gas Chem, 2009, 18: 337
- [5] 苏运来, 刘博, 裴素朋, 王向宇, 刘中民. 催化学报?(Su Y L, Liu B, Pei S P, Wang X Y, Liu Zh M. Chin J Catal), 2004, 25: 683
- [6] Yang X M, Yan W, Su Y L, Zhou L P. Fuel Process Technol, 2010, 91: 1168
- [7] 焦桂萍, 丁云杰, 朱何俊, 李显明, 李经纬, 董文达, 裴彦鹏. 催化学报?(Jiao G P, Ding Y J, Zhu H J, Li X M, Li J W, Dong W D, Pei Y P. Chin J Catal), 2009, 30: 825
- [8] 焦桂萍, 丁云杰, 朱何俊, 李显明, 董文达, 李经纬, 吕元. 催化学报?(Jiao G P, Ding Y J, Zhu H J, Li X M, Dong W D, Li J W, Lü Y. Chin J Catal), 2009, 30: 92

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

- ▶ 吕兆坡
- ▶ 唐浩东
- ▶ 刘采来
- ▶ 刘化章

- [9] Jiao G P, Ding Y J, Zhu H J, Li X M, Li J W, Lin R H, Dong W D, Gong L F, Pei Y P, Lü Y. Appl Catal A, 2009, 364: 137
- [10] Xiong J M, Ding Y J, Wang T, Yan L, Chen W M, Zhu H J, Lü Y. Catal Lett, 2005, 102: 265
- [11] Ma W P, Ding Y J, Lin L W. Ind Eng Chem, Res, 2004, 43: 2391
- [12] Volkova G G, Yurieva T M, Plyasova L M, Naumova M I, Zaikovskii V I. J Mol Catal A, 2000, 158: 389
- [13] Kang M, Bae Y S, Lee C H. Carbon, 2005, 43: 1512
- [14] Fraga M A, Mendes M J, Jordao E. J Mol Catal A, 2002, 179: 243
- [15] Torres G C, Jablonski E L, Baronetti G T, Castro A A, de Miguel S R, Scelza O A, Blanco M D, Pena Jimenez M A, Fierro J L G. Appl Catal A, 1997, 161: 213
- [16] Okhlopko L B, Lisitsyn A S, Likholobov V A, Gurrath M, Boehm H P. Appl Catal A, 2000, 204: 229
- [17] Han W F, Liu H Zh, Zhu H. Catal Commun, 2007, 8: 351
- [18] Boehm H P. Carbon, 1994, 32: 759
- [19] Calvo L, Gilarranz M A, Casas J A, Mohedano A F, Rodriguez J J. Ind Eng Chem, Res, 2005, 44: 6661
- [20] 朱虹, 韩文峰, 柴海芳, 刘化章. 催化学报?(Zhu H, Han W F, Chai H F, Liu H Zh. Chin J Catal), 2007, 28: 196
- [21] Lopez Ramon M V, Stoeckli F, Moreno-Castilla C, Carrasco-Marin F. Carbon, 1999, 37: 1215
- [22] Prado Burguete C, Linares Solano A, Rodriguez Reinoso F, Lecea C S M. J Catal, 1989, 115: 98
- [23] 潘崇根, 冯国全, 李瑛, 刘化章. 化学反应工程与工艺?(Pan Ch G, Feng G Q, Li Y, Liu H Zh. Chem React Eng Technol), 2010, 26: 532
- [24] 李晓芸, 马丁, 包信和. 催化学报?(Li X Y, Ma D, Bao X H. Chin J Catal), 2008, 29: 259
- [25] 郑超, 王榕, 荣成, 魏可镁. 工业催化?(Zheng Ch, Wang R, Rong Ch, Wei K M. Ind Catal), 2005, 13(10): 31
- [26] 韩文峰, 赵波, 霍超, 刘化章. 催化学报?(Han W F, Zhao B, Huo Ch, Liu H Zh. Chin J Catal), 2004, 25: 194
- [27] 王涛, 丁云杰, 熊建民, 陈维苗, 尹红梅, 何代平, 严丽, 林励吾. 催化学报?(Wang T, Ding Y J, Xiong J M, Chen W M, Yi H M, He D P, Yan L, Lin L W. Chin J Catal), 2005, 26: 178.
- [28] Khodakov A Y, Chu W, Fongarland P. Chem Rev, 2007, 107: 1692
- [29] 熊建民, 丁云杰, 王涛, 吕元, 朱何俊, 罗洪原, 林励吾. 催化学报?(Xiong J M, Ding Y J, Wang T, Lü Y, Zhu H J, Luo H Y, Lin L W. Chin J Catal), 2005, 26: 874
- [30] Davis B H, Occelli M L. Fischer-Tropsch Synthesis. Sasolburg: Elsevier B V, 2007. 45
- [1] 陈亮, 沈俭一. 间苯二酚-甲醛树脂凝胶对Co/SiO₂催化剂负载性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(4): 621-628
- [2] 郭小惠, 李勇, 刘琪英, 申文杰. 微波辅助的多元醇法合成 CoNi 纳米材料[J]. 催化学报, 2012,33(4): 645-650
- [3] 方星, 陈崇启, 林性贻*, 余育生, 詹瑛瑛, 郑起. La₂O₃ 对 CuO/CeO₂ 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
- [4] 张燕杰, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性贻, 郑起. 以水热法合成的 ZrO₂ 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
- [5] 朱琳, 鲁继青, 谢冠群, 陈萍, 罗孟飞. 还原温度对 Ir/ZrO₂ 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
- [6] 庞满健, 陈亚中, 代瑞旗, 崔鹏. 柠檬酸络合法制备的 Co/CeO₂ 催化剂上中温乙醇水蒸气重整性能[J]. 催化学报, 2012,33(2): 281-289
- [7] 闫朝阳, 兰丽, 陈山虎, 赵明, 龚茂初, 陈耀强*. 高性能 Ce_{0.5}Zr_{0.5}O₂ 稀土储氧材料的制备及其负载的 Pd 三效催化剂[J]. 催化学报, 2012,33(2): 336-341
- [8] 侯玉慧, 常刚, 翁维正, 夏文生, 万惠霖. 非水溶剂溶胶-凝胶法制备的纳米卤氧化钨在甲烷氧化偶联反应中的应用[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1531-1536
- [9] 钟富兰, 钟喻娇, 肖益鸿, 蔡国辉, 郑勇, 魏可镁. Pt/CeO₂-ZrO₂-La₂O₃ 柴油尾气氧化催化剂活性及抗硫性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1469-1476
- [10] 李霞, 杨霞珍, 唐浩东, 刘化章. 载体对合成气制甲烷镍基催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1400-1404
- [11] 朱海燕, 周朝华, 马兰, 程振兴, 沈俭一. SBA-15 的孔壁碳膜修饰对钴基催化剂结构与催化性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1370-1375
- [12] 代小平, 余长春. LaMO₃ 纳米复合钙钛矿氧载体化学循环重整甲烷制合成气[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1411-1417
- [13] 周晓峰, 陈庆龄, 陶跃武, 翁惠新. 超声浸渍对费托合成 Co/Zr/SiO₂ 催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1156-1165
- [14] 刘洪磊, 袁茂林, 郭彩红, 李瑞祥, 付海燕, 陈华, 李贤均. Ru/ZrO₂·xH₂O 催化剂催化肉桂醛选择性加氢制肉桂醇[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1256-1261
- [15] 刘迎新, 孟令富, 魏作君, 时洪涛. La₂O₃ 助剂对 Au/TiO₂ 催化肉桂醛选择性加氢性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1269-1274