

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

朱海燕 1,2,* , 周朝华 1, 马兰 1, 程振兴 1, 沈俭一 2

1 防化指挥工程学院三系, 北京 102205; 2 南京大学化学化工学院, 江苏南京 210093

ZHU Haiyan^{1,2,*}, ZHOU Chaohua¹, MA Lan¹, CHENG Zhenxing¹, SHEN Jianyi²

1The No. 3 Department, Institute of Chemical Defence, Beijing 102205, China; 2School of Chemical and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, Jiangsu, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (443KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 在惰性气体中焙烧 SBA-15 制得孔壁被碳修饰的 SBA-15C 样品, 以它和 SBA-15 为载体, 采用等量浸渍法制备了负载型 Co 基催化剂, 并运用 X 射线衍射、N₂ 物理吸附、程序升温还原、NH₃ 吸附量热等手段对样品进行了表征. 结果表明, SBA-15C 仍保持原有的六方有序的中孔结构, 但其孔壁经碳修饰后发生增厚, 比表面积略有下降. Co 的负载使得 SBA-15 和 SBA-15C 样品的孔径基本不变, 但比表面积和孔体积下降, 仍保持其中孔分子筛的特征. Co₃O₄ 在 SBA-15C 上的晶粒较小, 但还原度较低, 表明碳的存在有利于 Co 物种的分散. 比较了 Co/SBA-15 和 Co/SBA-15C 上的费托合成反应性能, 发现两者对 C₅₊ 的选择性均较高 (达 80% 左右), 但 Co/SBA-15C 催化剂稳定性优于 Co/SBA-15.

关键词: SBA-15 分子筛 孔壁碳修饰 钴基催化剂 费托合成

Abstract: Carbon coated mesoporous SBA-15, named SBA-15C, was obtained from as-synthesized SBA-15 after graphitization in inert gas. With SBA-15 and SBA-15C as supports and cobalt nitrate aqueous solution as precursor, the supported cobalt-based catalyst samples were prepared by a wet impregnation method. The catalyst samples were characterized by X-ray diffraction, N₂ physisorption, temperature-programmed reduction, and NH₃ microcalorimetric adsorption. The results suggested that upon doping the inner walls of SBA-15 with carbon, the hexagonal ordered mesoporous framework was retained while the surface area decreased a little and the thickness of pore wall increased. The supported cobalt-based catalyst retained the mesoporous characteristics with decreased surface area and pore volume. The average particle size of Co₃O₄ on SBA-15C was smaller than that on SBA-15, which suggested that the existence of carbon improved the dispersion of Co₃O₄ particles. However, the modification of SBA-15 with carbon films did not seem to increase the reducibility of Co₃O₄. Both Co/SBA-15 and Co/SBA-15C exhibited high selectivity for C₅₊ hydrocarbons (~80%), but Co/SBA-15C showed higher stability in the F-T synthesis reactions.

Keywords: SBA-15 zeolite, pore wall modification, cobalt-based catalyst, Fischer-Tropsch synthesis

收稿日期: 2011-03-16; 出版日期: 2011-08-05

引用本文:

朱海燕, 周朝华, 马兰等. 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, V32(8): 1370-1375

ZHU Hai-Yan, ZHOU Chao-Hua, MA Lan etc. Effect of Modification of SBA-15 by Carbon Films on Textural and Catalytic Properties of Supported Cobalt Catalysts[J] Chinese Journal of Catalysis, 2011, V32(8): 1370-1375

链接本文:

<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2011.10319> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I8/1370>

- [1] 洪敏, 葛庆杰, 张微, 徐恒泳. 催化学报 (Duan H M, Ge Q J, Zhang W, Xu H Y. Chin J Catal), 2009, 30: 901
- [2] ukaci R, Singleton A H, Goodwin J G Jr. Appl Catal A, 1999, 186: 129 
- [3] artínez A, López C, Márquez F, Díaz I. J Catal, 2003, 220: 486 
- [4] hodakov A Y, Bechara R, Griboval-Constant A. Appl Catal A, 2003, 254: 273 
- [5] htsuka Y, Takahashi Y, Noguchi M, Arai T, Takasaki S, Tsubouchi N, Wang Y. Catal Today, 2004, 89: 419 
- [6] in D H, Li W H, Yang W S, Xiang H W, Sun Y H, Zhong B, Peng S Y. Microporous Mesoporous Mater, 2001, 47: 15 
- [7] hodakov A Y, Griboval-Constant A, Bechara R, Zho-lobenko V L. J Catal, 2002, 206: 230 
- [8] riboval-Constant A, Khodakov A Y, Bechara R. Stud Surf Sci Catal, 2002, 144: 609 

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

- ▶ 朱海燕
- ▶ 周朝华
- ▶ 马兰
- ▶ 程振兴
- ▶ 沈俭一

- [9] hodakov A Y, Bechara R, Grubov-Constant A. Stud Surf Sci Catal, 2002, 142: 1133 
- [10] Wang Y, Noguchi M, Takahashi Y, Ohtsuka Y. Catal Today, 2001, 68: 3 
- [11] Zhu S M, Zhou H S, Hibino M, Honma I, Ichihara M. Mater Chem Phys, 2004, 88: 202 
- [12] Zhu H Y, Xue M W, Chen H, Shen J Y. Catal Lett, 2010, 134: 93 
- [13] Zhao D Y, Huo Q S, Feng J L, Chmelka B F, Stucky G D. J Am Chem Soc, 1998, 120: 6024 
- [14] Zhao D Y, Feng J L, Huo Q S, Melosh N, Fredrickson G H, Chmelka B F, Stucky G D. Science, 1998, 279: 548 
- [15] Luan Z H, Hartmann M, Zhao D Y, Zhou W Z, Kevan L. Chem Mater, 1999, 11: 1621 
- [16] Luan Z H, Maes E M, van der Heide P A W, Zhao D Y, Czernuszewicz R S, Kevan L. Chem Mater, 1999, 11: 3680 
- [17] 杨文书, 房鼎业, 相宏伟, 李永旺, 刘继森. 催化学报 (Yang W Sh, Fang D Y, Xiang H W, Li Y W, Liu J S. Chin J Catal), 2005, 26: 329
- [18] 闪媛媛, 刘光荣, 李金林. 催化学报 (Shan Y Y, Liu G R, Li J L. Chin J Catal), 2009, 30: 1091 
- [19] Viswanathan B, Gopalakrishnan R. J Catal, 1986, 99: 342 
- [20] Zowtiak J M, Bartholomew C H. J Catal, 1983, 83: 107 
- [1] 宋明娟, 邹成龙, 牛国兴, 赵东元. $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 预处理改善 SBA-15 介孔材料的水热稳定性[J]. 催化学报, 2012,33(1): 140-151
- [2] 周晓峰 1,* , 陈庆龄 2, 陶跃武 2, 翁惠新 1. 超声浸渍对费托合成 Co/Zr/SiO_2 催化性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1156-1165
- [3] 袁金芳1,2, 李健生1,a, 王放1, 孙秀云1, 沈锦优1, 韩卫清1, 王连军1,b. 短孔道 $\text{Cu-Mn/Zr-Ce-SBA-15}$ 催化剂的制备及其催化甲苯燃烧性能[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1069-1075
- [4] 黄承都, 白素丽, 吕静, 李振花*. 等离子体法制备钴基费-托合成催化剂及性能表征[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1027-1034
- [5] 韦玉丹 1, 张树国 1, 李贵生 1, 尹双凤 1,* , 区泽棠 1,2. 近十年固体超强碱催化剂的研究进展[J]. 催化学报, 2011,32(6): 891-898
- [6] 杨志旺, 马振宏, 牛棱渊, 马国富, 马恒昌, 雷自强. SBA-15 负载硅钨酸催化环己酮 Baeyer-Villiger 氧化[J]. 催化学报, 2011,32(3): 463-467
- [7] 王俊刚 1,2, 李德宝 1, 侯博 1, 贾丽涛 1, 贾利宏 1,2, 孙志强 3, 刘斌 3, 郭金刚 4, 任润厚 4, 孙予罕 1,5. 制备方法对双介孔钴基催化剂结构及其费-托反应性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(2): 368-373
- [8] 高军虎, 吴宝山, 周利平, 杨勇, 郝栩, 徐元源, 李永旺. 极性溶剂相费托合成的产物分布特征[J]. 催化学报, 2011,32(12): 1790-1802
- [9] 定明月 1,2, 杨勇 2, 相宏伟 2, 李永旺 2. 费托合成 Fe 基催化剂中铁物种与活性的关系[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1145-1150
- [10] 秦绍东1,2, 张成华1, 许健1, 吴宝山1, 相宏伟1, 李永旺1. Mo 和 Cu 助剂对 FeK/SiO_2 催化剂费托合成性能的影响[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1132-1138
- [11] 孙予罕 1,2, 陈建刚 1, 王俊刚 1, 贾丽涛 1, 侯博 1, 李德宝 1, 张娟 1. 费托合成钴基催化剂的研究进展[J]. 催化学报, 2010,26(8): 919-927
- [12] 苏继新; 张慎平; 马丽媛; 屈文; 张明博. Au/SBA-15 的制备及其催化 CO 氧化反应性能[J]. 催化学报, 2010,31(7): 839-845
- [13] 沈加春; 郭建平; 孙艳美; 唐斌艳; 陈小华; 尹笃林. SBA-15 固载离子液体功能化脯氨酸的制备及其催化 Knoevenagel 缩合反应[J]. 催化学报, 2010,31(7): 827-832
- [14] 王虎林; 杨勇; 王洪; 青明; 相宏伟; 李永旺. Cr 助剂对 Fe 基催化剂结构和费托合成性能的影响[J]. 催化学报, 2010,31(7): 809-816
- [15] 程晓凡; 吴宝山; 相宏伟; 李永旺. 聚乙二醇介质中纳米铁基催化剂上的费托合成[J]. 催化学报, 2010,31(5): 579-585