催化学报 » 2012, Vol. 33 » Issue (9) :1480-1485 DOI: 10.1016/S1872-2067(11)60415-4

研究论文

介孔 TiO_2 晶须担载 Au 的热稳定性

马璇璇1, 朱银华2, 李力成1, 王昌松1, 陆小华1, 杨祝红1,*

1南京工业大学材料化学工程国家重点实验室, 江苏南京 210009; 2江苏华兰药用新材料股份有限公司技术研究中心, 江苏无锡 214443

MA Xuanxuan1, ZHU Yinhua2, LI Licheng1, WANG Changsong1, LU Xiaohua1, YANG Zhuhong1,*

1State Key Laboratory of Materials-oriented Chemical Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 210009, Jiangsu, China; 2Technology Research Institute, Jiangsu Hualan New Pharmaceutical Material Co. Ltd., Wuxi 214443, Jiangsu, China

摘要 以二钛酸钾晶须为前驱体, 通过固相烧结工艺制备了介孔 TiO_2 晶须, 然后使用沉积沉淀法将 Au 纳米颗粒担载于其上, 并采用低温 N2 吸附-脱附、X 射线衍射及透射电镜等技术对催化剂的形貌和结构进行了表征, 以 $NaBH_4$ 还原对硝基苯酚 (PNP) 为探针反应, 评价了催化剂的活性及稳定性. 结果表明, 500 ° C 热处理前后, 介孔 TiO_2 负载的 Au 纳米颗粒的平均粒径变化不大, 且催化 PNP 还原活性得到了很好的保持. 这主要与介孔 TiO_2 晶须独特的双晶构型及介孔结构有关.

关键词: 纳米金 热稳定性 介孔氧化钛 双晶 对硝基苯酚 还原

Abstract: By deposition-precipitation with urea method, gold was loaded on mesoporous TiO_2 whisker, which was prepared from a potassium titanate whisker precursor through solid phase sintering process. The morphology and structure of these as-prepared catalysts were characterized by N_2 adsorption-desorption, X-ray diffraction, and transmission electron microscopy. The reduction of 4-nitrophenol to 4-aminophenol by $NaBH_4$ was evaluated as a probe reaction. After calcination at high temperature, the activity of the catalysts supported on mesoporous TiO_2 nanofiber was well maintained, and the particle size of gold nanoparticles was hardly changed. This might be attributed to the peculiar crystallographic structure and mesoporous nanoarchitecture of the mesoporous TiO_2 whisker.

Keywords: nanogold, thermal stability, mesoporous titania, bicrystal, p-nitrophenol, reduction

收稿日期: 2012-03-30; 出版日期: 2012-07-17

引用本文:
马璇璇, 朱银华, 李力成等 .介孔 TiO_2 晶须担载 Au 的热稳定性[J] 催化学报, 2012,V33(9): 1480-1485

MA Xuan-Xuan, ZHU Yin-Hua, LI Li-Cheng etc .Thermal Stability of Gold Catalyst Supported on Mesoporous Titania Nanofibers[J] Chinese Journal of Catalysis, 2012,V33(9): 1480-1485

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60415-4 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I9/1480

[1] Haruta M, Kobayashi T, Sano H, Yamada N. Chem Lett, 1987, 2: 405

[2] Sinha A K, Seelan S, Tsubota S, Haruta M. Angew Chem, Int Ed, 2004, 43: 1546

[3] Prati L, Rossi M. J Catal, 1998, 176: 552

[4] 叶青, 霍飞飞, 闫立娜, 王娟, 程水源, 康天放. 物理化学学报 (Ye Q, Huo F F, Yan L N, Wang J, Cheng Sh Y, Kang T F. Acta Phys-Chim Sin), 2011, 27: 2872

[5] Perez-Cabero M, El Haskouri J, Solsona B, Vazquez I, Dejoz A, Garcia T, Alvarez-Rodriguez J, Beltran A, Beltran D, Amoros P. J Mater Chem, 2010, 20: 6780

[6] Brown M A, Carrasco E, Sterrer M, Freund H J. J Am Chem Soc, 2010, 132: 4064

[7] Wang D H, Ma Z, Dai S, Liu J, Nie Z M, Engelhard M H, Huo Q S, Wang C M, Kou R. J Phys Chem C, 2008, 112: 13499

[8] 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

[9] Zhu Y H, Li W, Zhou Y X, Lu X H, Feng X, Yang Z H. Catal Lett, 2009, 127: 406

[10] Ma Z, Brown S, Howe J Y, Overbury S H, Dai S. J Phys Chem C, 2008, 112: 9448

[11] Ma Z, Overbury S H, Dai S. J Mol Catal A, 2007, 273: 186

[12] 苏继新, 张慎平, 马丽媛, 屈文, 张明博. 催化学报 (Su J X, Zhang Sh P, Ma L Y, Qu W, Zhang M B. Chin J Catal), 2010, 31: 839

[13] Tauster S J, Fung S C, Garten R L. J Am Chem Soc, 1978, 100: 170

[14] He M, Lu X H, Feng X, Yu L, Yang Z H. Chem Commun, 2004: 2202

[15] Li W, Liu C, Zhou Y X, Bai Y, Feng X, Yang Z H, Lu L H, Lu X H, Chan K Y. J Phys Chem C, 2008, 112: 20539

[16] Li W, Bai Y, Liu C, Yang Z H, Feng X, Lu X H, van der Laak N K, Chan K Y. Environ Sci Technol, 2009, 43: 5423

[17] Bai Y, Li W, Liu C, Yang Z H, Feng X, Lu X H, Chan K Y. J Mater Chem, 2009, 19: 7055

[18] 朱银华, 陈闪山, 陆小华, 杨祝红, 冯新, 汪怀远. 催化学报 (Zhu Y H, Chen Sh Sh, Lu X H, Yang Zh H, Feng X, Wang H Y. Chin J Catal), 2009, 30: 421

[19] Zanella R, Giorgio S, Henry C R, Louis C. J Phys Chem B, 2002, 106: 7634

[20] Zanella R, Giorgio S, Shin C H, Henry C R, Louis C. J Catal, 2004, 222: 357

[21] Comotti M, Li W C, Spliethoff B, Schuth F. J Am Chem Soc, 2006, 128: 917

[22] Dobrosz-Gomez I, Kocemba I, Rynkowski J M. Appl Catal B, 2008, 83: 240

[23] Matthey D, Wang J G, Wendt S, Matthiesen J, Schaub R, Laegsgaard E, Hammer B, Besenbacher F. Science, 2007, 315: 1692

[24] Armstrong A R, Armstrong G, Canales J, Bruce P G. Angew Chem, Int Ed, 2004, 43: 2286

[25] Lee J, Park J C, Song H. Adv Mater, 2008, 20: 1523

[1] 司维峰, 李焕巧, 尹杰, 李书双, 谢妍, 李佳, 吕洋, 刘元, 邢永恒, 徐缓, 宋玉江.球形分枝结构 Pt 纳米催化剂的合成、纯化及电催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1601-1607

[2] 张亚平, 汪小蕾, 沈凯, 徐海涛, 孙克勤, 周长城.WO_3 改性方法对 MnO_x/TiO_2 催化剂低温催化 NH_3 还原 NO 特性的影响[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1523-1531

[3] 张一波, 王德强, 王静, 陈去非, 张震东, 潘喜强, 苗珍珍, 张彬, 武志坚, 杨向光.$BiMnO_3$ 钙钛石上低温 NH_3 选择性催化还原 NO[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1448-1454

[4] 高旭锋, 谌春林, 任士远, 张建, 苏党生.氧化铈的结构对其热稳定性及催化丙烷氧化脱氢反应性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1069-1074

[5] 张晓静, 李华举, 李勇, 申文杰.Sr 取代 $LaFeO_3$ 钙钛矿的结构性质和催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1109-1114

[6] 唐富顺, 庄柯, 杨芳, 杨利利, 许波连, 邱金恒, 范以宁.负载型 V_2O_5/TiO_2 催化剂表面分散状态和性质对氨选择性催化还原 NO 性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(6): 933-940

[7] 方瑞梅, 何胜楠, 崔亚娟, 史忠华, 龚茂初, 陈耀强.$(CeO_2\text{-}ZrO_2\text{-}Al_2O_3)\text{-}(La_2O_3\text{-}Al_2O_3)$ 复合氧化物负载的 Pd 密偶催化剂: 载体焙烧温度的影响[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1014-1019

[8] 于琴琴, 刘彤, 王卉, 肖丽萍, 陈敏, 蒋晓原, 郑小明.低温等离子体协助 $B_2O_3/\gamma\text{-}Al_2O_3$ 选择催化还原 NO[J]. 催化学报, 2012,33(5): 783-789

[9] 郭荷芹, 李德宝, 陈从标, 范志宏, 孙予罕.V_2O_5/CeO_2 催化剂上甲醇氧化一步法合成二甲氧基甲烷[J]. 催化学报, 2012,33(5): 813-818

[10] 刘文芳, 侯本象, 侯延慧, 赵之平.中空纤维膜固定化甲酸脱氢酶催化 CO_2 合成甲酸[J]. 催化学报, 2012,33(4): 730-735

[11] 倪晔, 张蓓花, 孙志浩.采用通透性处理的安大略假丝酵母全细胞高效合成 (*R*)-2-氯-1-(3-氯苯基)乙醇[J]. 催化学报, 2012,33(4): 681-687

[12] 党高飞, 石艳, 付志峰, 杨万泰.磁性 Fe_3O_4@PS@PAMAM-Ag 复合催化粒子的制备及其可再生催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(4): 651-658

[13] 张泽凯, 俞河, 廖冰冰, 黄海凤, 陈银飞.铁前驱体对 Fe/β 催化 NH_3-SCR 反应性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 576-580

[14] 石晓燕, 刘福东, 单文坡, 贺泓.水热老化对不同方法制备的 Fe-ZSM-5 用于 NH_3 选择性催化还原 NO_x 的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 454-464

[15] 闫朝阳, 兰丽, 陈山虎, 赵明, 龚茂初, 陈耀强*.高性能 $Ce_{0.5}Zr_{0.5}O_2$ 稀土储氧材料的制备及其负载的单 Pd 三效催化剂[J]. 催化学报, 2012,33(2): 336-341

Copyright 2010 by 催化学报