催化学报 » 2012, Vol. 33 » Issue (2) :290-297 DOI: 10.1016/S1872-2067(11)60332-X

研究论文

快速功能化碳纳米管载 Pt 催化剂的醇氧化性能研究

尹诗斌1,2,a, 朱强强2, 强颖怀2, 罗林1,2,b

1中国矿业大学低碳能源研究院, 江苏徐州 221116; 2中国矿业大学材料科学与工程技术学院, 江苏徐州 221116

YIN Shibin1,2,a, ZHU Qiangqiang2, QIANG Yinghuai2, LUO Lin1,2,b

1Low Carbon Energy Institute, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, Jiangsu, China; 2School of Materials Science and Engineering, China University of Mining and Technology, Xuzhou 221116, Jiangsu, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

摘要 采用 HF 刻蚀及交替微波加 H2O2 相结合的方法进行快速功能化碳纳米管 (CNTs), 应用红外光谱、拉曼光谱和透射电镜等方法详细考察了 CNTs 及其载 Pt 催化剂的物化性质, 并采用循环伏安法、线性电流扫描法和计时电流法考察了所得催化剂的电化学性能. 结果表明, CNTs 经过HF刻蚀和交替微波 H2O2 双重处理后更适合用作催化剂载体, 以 10s-on/20s-off 加热 5 次所得 CNTs 载 Pt 催化剂显示出最佳的催化性能. 这可归因于处理后的 CNTs 表面含有丰富的微孔及含氧官能团, 能有效增强 Pt 颗粒及 CNTs 间相互作用.

关键词: 燃料电池 碳纳米管 功能化 交替微波法 甲醇氧化

Abstract: An efficient method for the functionalization of carbon nanotubes (CNTs) is presented, which uses the HF corrosion and intermittent microwave heating (IMH) H_2O_2 solution. The Fourier transform infrared spectroscopy, Raman spectroscopy, and transmission electron microscopy are used to investigate the physicochemical properties of the CNTs and the prepared catalysts thereof. Cyclic voltammetry, liner current sweeping measurements, chronoamperometry measurements are employed to study the performance of the prepared catalysts. CNTs further treated with IMH H_2O_2 solution (10s-on/20s-off, over five cycles) can be used as catalyst support, and exhibit significantly improved performance towards methanol oxidation in comparison with other modified CNTs. The results represent a novel approach to functionalize CNTs in a simple and economic way. The method can also be applied in the mass production of nanosized materials.

Keywords: fuel cell, carbon nanotube, functionalization, intermittent microwave heating method, methanol oxidation

收稿日期: 2011-08-29; 出版日期: 2012-02-08

引用本文:

尹诗斌, 朱强强, 强颖怀等 .快速功能化碳纳米管载 Pt 催化剂的醇氧化性能研究[J] 催化学报, 2012,V33(2): 290-297

YIN Shi-Bin, ZHU Qiang-Qiang, QIANG Ying-Huai etc .Functionalized Carbon Nanotubes as Pt Catalyst Supports in Methanol Oxidation[J] Chinese Journal of Catalysis, 2012,V33(2): 290-297

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60332-X 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I2/290

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
- 尹诗斌
- 朱强强
- 强颖怀
- 罗林

[1] 李莉香, 刘永长, 耿新, 安百刚. 物理化学学报(Li L X, Liu Y Ch, Geng X, An B G. Acta Phys-Chim Sin), 2011, 27: 443

[2] Zhang W M, Sherrell P, Minett A I, Razal J M, Chen J. Energy Environ Sci, 2010, 3: 1286

[3] 唐水花, 孙公权, 齐静, 孙世国, 郭军松, 辛勤, Geir Martin Haarberg. 催化学报(Tang Sh H, Sun G Q, Qi J, Sun Sh G, Guo J S, Xin Q, Haarberg G M. Chin J Catal), 2010, 31: 12

[4] He D P, Mu S C, Pan M. Carbon, 2011, 49: 82

[5] He D P, Zeng C, Xu C, Cheng N C, Li H G, Mu S C, Pan M. Langmuir, 2011, 27: 5582

[6] Yin Sh B, Luo L, Xu C, Zhao Y L, Qiang Y H, Mu S C. J Power Sources, 2012, 198: 1

[7] He C X, Song S Q, Liu J C, Maragou V, Tsiakaras P. J Power Sources, 2010, 195: 7409

[8] Zhang J, Zou H, Qing Q, Yang Y, Li Q, Liu Z, Guo X, Du Z. J Phys Chem B, 2003, 107: 3712

[9] Feng L Y, Yan Y Y, Chen Y G, Wang L J. Energy Environ Sci, 2011, 4: 1892

[10] Jiang K Y, Eitan A, Schadler L S, Ajayan P M, Siegel R W, Grobert N, Mayne M, Reyes-Reyes M, Terrones H, Terrones M. Nano Lett, 2003, 3:

275

[11] Liu Z L, Lin X H, Lee J Y, Zhang W D, Han M, Gan L M. Langmuir, 2002, 18: 4054

[12] Liu J, Rinzler A G, Dai H, Hafner H J, Bradley R K, Boul P J, Lu A, Iverson T, Shelimov K, Huffman C B, Rodri-guez-Macias F, Shon Y S, Lee T R, Colbert D T, Smalley R E. Science, 1998, 280: 1253

[13] Hu F P, Shen P K, Li Y L, Liang J Y, Wu J, Bao Q L, Li C M, Wei Z D. Fuel Cells, 2008, 8: 429

[14] Li Y L, Hu F P, Wang X, Shen P K. Electrochem Commun, 2008, 10: 1101

[15] Shen P K, Yin Sh B, Li Z H, Chen C. Electrochim Acta, 2010, 55: 7969

[16] Yin Sh B, Cai M, Wang C X, Shen P K. Energy Environ Sci, 2011, 4: 558

[17] Yin Sh B, Shen P K, Song S Q, Jiang S P. Electrochim Acta, 2009, 54: 6954

[18] Song S Q, Wang Y, Shen P K. J Power Sources, 2007, 170: 46

[19] Patterson A L. Phys Rev, 1939, 56: 978

[20] Xing Y C, Li L, Chusuei C C, Hull R V. Langmuir, 2005, 21: 4185

[21] Wu J, Hu F P, Shen P K, Li C M, Wei Z D. Fuel Cells, 2010, 10: 106

[22] Wu J, Hu F P, Hu X D, Wei Z D, Shen P K. Electrochim Acta, 2008, 53: 8341

[23] Zhao Z Z, Fang X, Li Y L, Wang Y, Shen P K, Xie F Y, Zhang X. Electrochem Commun, 2009, 11: 290

[24] Xu W L, Shen H, Kim Y J, Zhou X C, Liu G K, Park J, Chen P. Nano Lett, 2009, 9: 3968

[1] 张海艳, 曹春晖, 赵健, 林瑞, 马建新.燃料电池Pt 基核壳结构电催化剂的最新研究进展[J]. 催化学报, 2012,33(2): 222-229

[2] 王星砾, 王辉, 雷自强, 张哲, 王荣方.Pt 修饰的 Ni/C 催化剂电催化氧化乙醇性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1519-1524

[3] 杨文, 储伟, 江成发*, 文婕, 孙文晶.CeO_2 助 Ni/MgO 催化剂用于化学气相沉积法制备多壁碳纳米管[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1323-1328

[4] 高伟洁, 郭淑静, 张洪波, 潘秀莲a, 包信和b.氮掺杂碳纳米管对其负载的 Ru 催化剂上合成氨的促进作用[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1418-1423

[5] 张海艳 1,2, 林瑞 1,3, 曹春晖 1,3, 马建新 1,2,3 .用于质子交换膜燃料电池抗 CO 的 Pt-CeO_2/C 催化剂的制备和表征[J]. 催化学报, 2011,32(4): 606-611

[6] 王喜照 1,2, 郑俊生 1,2,a, 符蓉 1,3, 马建新 1,2,b.微波功率和微波作用时间对脉冲微波辅助化学还原合成的 Pt/C 催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(4): 599-605

[7] 赵莲花, 光島重德, 石原顕光, 松泽幸一, 太田健一郎.酸性介质中 Pt-Ir-SnO_2/C 电催化氧化乙醇[J]. 催化学报, 2011,32(12): 1856-1863

[8] 曾建皇, 舒婷, 廖世军, 梁振兴.Pt 的氧化状态对甲醇氧化活性的影响[J]. 催化学报, 2011,32(1): 86-92

[9] 王秀瑜, 张敬畅, 朱红.Pt-Au/CNT@TiO_2 作为甲醇燃料电池的高活性阳极催化剂[J]. 催化学报, 2011,32(1): 74-79

[10] 李广龙 1,2, 周利 1, 王英旭 1,2, 王鹏杰 1, 林化新 1, 朱秀玲 2, 邵志刚 1.直接内重整熔融碳酸盐燃料电池中甲烷蒸汽重整催化剂探索性研究[J]. 催化学报, 2011,32(1): 106-110

[11] 黄河1,2, 张辽云1, 李化毅2, 胡友良2.二醚型 Ziegler-Natta 催化剂催化丙烯与极性单体共聚[J]. 催化学报, 2010,26(8): 1077-1082

[12] 凌敏;赵国锋;曹发海;路勇.新型微纤结构催化/吸附填料研究进展[J]. 催化学报, 2010,31(7): 717-724

[13] 沈加春;郭建平;孙艳美;唐斌艳;陈小花;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] 周成亮;刘晔.含膦和含氮配体功能化离子液体中 RuCl3•3H2O 催化分子氧氧化醇[J]. 催化学报, 2010,31(6): 656-660

[15] 罗远来;梁振兴;廖世军.直接甲醇燃料电池阳极催化剂研究进展[J]. 催化学报, 2010,31(2): 141-149