

液相沉积法制备可磁分离复合光催化剂纳米球及其催化性能

许士洪^{1,*}, 谭东栋¹, 鲁巍², 时鹏辉¹, 毕得福¹, 马春燕¹, 上官文峰³

¹东华大学环境科学与工程学院, 上海 201620; ²北京市市政设计研究总院, 北京 100082; ³上海交通大学机械与动力工程学院燃烧与环境技术研究中心, 上海 200240

XU Shihong^{1,*}, TAN Dongdong¹, LU Wei², SHI Penghui¹, BI Defu¹, MA Chunyan¹, SHANGGUAN Wenfeng³

¹College of Environmental Science and Engineering, Donghua University, Shanghai 201620; ²Beijing General Municipal Engineering Design & Research Institute, Beijing 100082; ³Research Center for Combustion and Environment Technology, School of Mechanical and Power Engineering, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (831KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 采用反胶束和液相沉积法制备了一种可磁分离的复合光催化剂纳米球 $\text{TiO}_2@\text{SiO}_2@\text{NiFe}_2\text{O}_4$, 并运用 X 射线衍射和透射电镜对样品进行了表征. 结果表明, NiFe_2O_4 纳米粒子被包裹在 SiO_2 内形成磁性 $\text{SiO}_2@\text{NiFe}_2\text{O}_4$ 纳米球载体, 纳米 TiO_2 粒子沉积于其表面, 形成 TiO_2 光催化壳层. 光降解实验结果表明, 当沉积液中硼酸与六氟钛酸铵的摩尔比为 4, 焙烧温度为 $300\text{ }^\circ\text{C}$ 时, 制备的纳米球催化剂表现出最佳的光催化活性.

关键词: 二氧化钛 二氧化硅 铁酸镍 光催化 纳米球 液相沉积 包覆

Abstract: A novel magnetically separable composite photocatalyst nanosphere $\text{TiO}_2@\text{SiO}_2@\text{NiFe}_2\text{O}_4$ was prepared by a reverse micelle method and liquid phase deposition technique and characterized by X-ray diffraction and transmission electron microscopy. The results indicated that the nickel ferrite core nanoparticles are completely encapsulated into silica nanospheres as a support ($\text{SiO}_2@\text{NiFe}_2\text{O}_4$), and titania nanoparticles are deposited onto the surface of $\text{SiO}_2@\text{NiFe}_2\text{O}_4$ nanospheres, forming a TiO_2 shell for photocatalysis. The degradation experiments of methyl orange indicated that when the molar ratio of H_3BO_3 to $[\text{TiF}_6]^{2-}$ is set at 4, the as-prepared photocatalyst calcined at $300\text{ }^\circ\text{C}$ presents the highest photocatalytic activity.

Keywords: titania, silica, nickel ferrite, photocatalysis, nanosphere, liquid-phase deposition, coating

收稿日期: 2012-08-30; 出版日期: 2012-11-26

引用本文:
许士洪, 谭东栋, 鲁巍等. 液相沉积法制备可磁分离复合光催化剂纳米球及其催化性能[J]. 催化学报, 2013, V34(2): 367-372

XU Shi-Hong, TAN Dong-Dong, LU Wei etc. Photocatalytic Properties of Magnetically Separable Composite Photocatalyst Nanosphere Prepared by Liquid-Phase Deposition[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2013, V34(2): 367-372

链接本文:
<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2013.20766> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2013/V34/I2/367>

[1] Hoffmann M R, Martin S T, Choi W Y, Bahnemann D W. Chem Rev, 1995, 95: 69 

[2] Zhao J C, Wu T X, Wu K Q, Oikawa K, Hidaka H, Serpone N. Environ Sci Technol, 1998, 32: 2394 

[3] 全学军, 程治良, 杨露, 项锦欣, 赵清华. 环境科学学报 (Quan X J, Cheng Zh L, Yang L, Xiang J X, Zhao Q H. Acta Sci Circumstant), 2011, 31: 1233

[4] Qi N N, Zhang H, Jin B, Zhang K. Chem Eng J, 2011, 172: 84 

[5] Thiruvenkatachari R, Vigneswaran S, Moon I S. Korean J Chem Eng, 2008, 25: 64 

[6] Zheng Zh K, Huang B B, Qin X Y, Zhao X Y. Chin J Inorg Chem, 2009, 25: 1898

[7] 孙颖, 刘浪, 贾殿赠, 刘锦昊. 无机化学学报 (Sun Y, Liu L, Jia D Z, Liu J H. Chin J Inorg Chem), 2011, 27: 40

[8] 肖江蓉, 彭天右, 周胜银, 曾鹏. 高等学校化学学报 (Xiao J R, Peng T Y, Zhou Sh Y, Zeng P. Chem J Chin Univ), 2011, 32: 2823

[9] 孙红娟, 刘颖, 彭同江, 胡傲厚. 无机化学学报 (Sun H J, Liu Y, Peng T J, Hu A H. Chin J Inorg Chem), 2011, 27: 403

[10] Mahmoodi N M, Arami M, Zhang J. J Alloy Compd, 2011, 509: 4754 

[11] Xuan Sh H, Jiang W Q, Gong X L, Hu Y, Chen Z Y. J Phys Chem C, 2009, 113: 553 

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

- ▶ 许士洪
- ▶ 谭东栋
- ▶ 鲁巍
- ▶ 时鹏辉
- ▶ 毕得福
- ▶ 马春燕
- ▶ 上官文峰

- [12] Chen F, Xie Y D, Zhao J C, Lu G X. Chemosphere, 2001, 44: 1159 
- [13] Chen J S, Chen Ch P, Liu J, Xu R, Qiao Sh Zh, Lou X W. Chem Commun, 2011, 47: 2631 
- [14] Lee S W, Drwiega J, Mazyck D, Wu Ch Y, Sigmund W M. Mater Chem Phys, 2006, 96: 483 
- [15] Xu Sh H, Shangguan W F, Yuan J, Chen M X, Shi J W. Appl Catal B, 2007, 71: 177 
- [16] Xu Sh H, Shangguan W F, Yuan J, Shi J W, Chen M X. Sci Technol Adv Mater, 2007, 8: 40 
- [17] 许士洪, 冯道伦, 上官文峰, 李登新. 高等学校化学学报 (Xu Sh H, Feng D L, Shangguan W F, Li D X. Chem J Chin Univ), 2008, 29: 1205
- [18] Xu Sh H, Shangguan W F, Yuan J, Chen M X, Shi J W. Chin J Chem Eng, 2007, 15: 190 
- [19] Xu Sh H, Shangguan W F, Yuan J, Chen M X, Shi J W, Ji-ang Zh. Nanotechnology, 2008, 19: 095606 
- [20] 县涛, 杨华, 戴剑锋, 魏智强, 马金元, 冯旺军. 催化学报 (Xian T, Yang H, Dai J F, Wei Zh Q, Ma J Y, Feng W J. Chin J Catal), 2011, 32: 618
- [21] Yu J G, Yu H G, Cheng B, Zhao X J, Yu J C, Ho W K. J Phys Chem B, 2003, 107: 13871 
- [22] Xu Sh H, Shangguan W F, Yuan J, Shi J W, Chen M X. Mater Sci Eng B, 2007, 137: 108 
- [23] 陈艳敏, 钟晶, 陈锋, 张金龙. 催化学报 (Chen Y M, Zhong J, Chen F, Zhang J L. Chin J Catal), 2010, 31: 120
- [24] Chen Sh F, Yang Y G, Liu W. J Hazard Mater, 2011, 186: 1560 
- [25] 聂龙辉, 黄征青, 徐洪涛, 张旺喜, 杨柏蕊, 方磊, 李帅华. 催化学报 (Nie L H, Huang Zh Q, Xu H T, Zhang W X, Yang B R, Fang L, Li Sh H. Chin J Catal), 2012, 33: 1209

- [1] 余长林, 陈建钊, 操芳芳, 李鑫, 樊启哲, YU Jimmy C, 魏龙福. Pt/BIOCl 纳米片的制备、表征及其光催化性能[J]. 催化学报, 2013,34(2): 385-390
- [2] 徐丹, 贾丽华, 郭祥峰. Cu 掺杂对介孔 VO_x-TiO₂ 催化苯羟基化制苯酚的影响[J]. 催化学报, 2013,34(2): 341-350
- [3] 洪伟, 刘百军, 王宏宾, 陈玉. TiO₂-Al₂O₃ 的水热法合成及其负载的 NiMoP 催化剂上 FCC 柴油加氢脱硫性能[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1586-1593
- [4] 冯连荣, 胡丰田, 刘成宝, 陈丰, 徐楠, 刘守清, 陈志刚. 活性炭-铁酸镍磁性催化剂的光催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1417-1422
- [5] 丛燕青, 李哲, 张轶, 王齐, 徐谦, 伏芳霞. Fe₂O₃/TiO₂ 纳米管的制备及其光电催化降解染料废水性能[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1402-1409
- [6] 张慧丽, 任丽会, 陆安慧, 李文翠. Au/CeO₂/SiO₂ 催化CO 低温氧化反应过程中CeO₂ 的作用[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1125-1132
- [7] 许蕾蕾, 倪磊, 施伟东, 官建国. 可分散的 In₂O₃/Ta₂O₅ 复合光催化剂的制备及其光催化制氢性能[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1101-1108
- [8] 聂龙辉, 黄征青, 徐洪涛, 张旺喜, 杨柏蕊, 方磊, 李帅华. Ag@AgBr 光催化剂的制备及其可见光催化降解亚甲基蓝反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1209-1216
- [9] 张跃, 孙薇, 石雷, 孙琪. ZnO 或 K₂O 助剂对 Cu/SiO₂-Al₂O₃ 催化剂上丙三醇和苯胺气相催化合成 3-甲基吡啶反应的促进作用[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1055-1060
- [10] 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/TiO₂ 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
- [11] 陈孝云, 陆东芳, 林淑芳. S 掺杂 S-TiO₂/SiO₂ 可见光响应光催化剂的制备及性能[J]. 催化学报, 2012,33(6): 993-999
- [12] 杨新丽, 张成军, 戴维林, 刘建平, 韦梅生. 硅胶负载的亚胺环钡催化剂的制备、表征及催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(5): 878-884
- [13] 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
- [14] 赵慧敏, 苏芳, 范新飞, 于洪涛, 吴丹, 全燮. 石墨烯-二氧化钛复合催化剂对光催化性能的提高[J]. 催化学报, 2012,33(5): 777-782
- [15] 周强, 苑宝玲, 许东兴, 付明来. CdS/TiO₂ 纳米管可见光催化剂的制备、表征及光催化活性[J]. 催化学报, 2012,33(5): 850-856