

可分散的 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 复合光催化剂的制备及其光催化制氢性能

许蕾蕾, 倪磊, 施伟东, 官建国*

武汉理工大学材料复合新技术国家重点实验室, 湖北武汉 430070

XU Leilei, NI Lei, SHI Weidong, GUAN Jianguo*

State Key Laboratory of Advanced Technology for Materials Synthesis and Processing, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, Hubei, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (883KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 通过控制乙醇钽的水解速率, 在丙酮水溶液中制备了可分散的 Ta_2O_5 微球, 并以此为载体构建了 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 异质结复合光催化剂, 利用扫描电子显微镜、X 射线能量色散光谱、粉末 X 射线衍射光谱、透射电子显微镜和紫外-可见漫反射光谱等手段对样品形貌、结构和光吸收性质进行了表征。结果表明, In_2O_3 纳米粒子分布在 Ta_2O_5 微球表面, 且两相间存在明显的界面, 同时 In_2O_3 的复合拓宽了 Ta_2O_5 的光吸收范围, 有利于光生电子与空穴的分离, 使复合光催化剂在模拟太阳光照射下表现出更高的光解水制氢活性。

关键词: 可分散微球 五氧化二钽 三氧化二铟 异质结构 光催化 产氢

Abstract: Using well-dispersed Ta_2O_5 microspheres as supports, which were prepared by controlling the hydrolysis rates of tantalum ethoxide via the formation of glycolate in an acetone-water mixture, dispersible heterostructured $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ composites were fabricated for photocatalytic hydrogen evolution under simulant solar light irradiation. The compositions, structure, morphologies, and optical absorption properties of these composites were characterized using scanning electron microscopy, energy-dispersive X-ray spectroscopy, X-ray diffraction, transmission electron microscopy, and UV-Vis diffuse reflectance spectroscopy. The results show that in the as-prepared heterostructured $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ composites, In_2O_3 nanoparticles are well distributed on the surface of Ta_2O_5 microspheres with a clear interface between the two phases. The incorporation of In_2O_3 extends the light absorption range and restricts photogenerated charge-carrier recombination, resulting in enhanced photocatalytic activity for hydrogen evolution.

Keywords: well-dispersed microsphere, tantalum pentoxide, indium trioxide, heterostructure, photocatalysis, hydrogen production

收稿日期: 2012-01-17; 出版日期: 2012-04-23

引用本文: 许蕾蕾, 倪磊, 施伟东等. 可分散的 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ 复合光催化剂的制备及其光催化制氢性能[J]. 催化学报, 2012, V33(7): 1101-1108

XU Lei-Lei, NI Lei, SHI Wei-Dong etc. Photocatalytic Activity for Hydrogen Evolution over Well-Dispersed Heterostructured $\text{In}_2\text{O}_3/\text{Ta}_2\text{O}_5$ Composites[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(7): 1101-1108

链接本文: [http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60382-3](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60382-3) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I7/1101>


- [1] Chen X B, Shen S H, Guo L J, Mao S S. Chem Rev, 2010, 110: 6503 
- [2] Kitano M, Hara M. J Mater Chem, 2010, 20: 627 
- [3] 马贵军, 雷志斌, 鄢洪建, 宗旭, 李灿. 催化学报 (Ma G J, Lei Zh B, Yan H J, Zong X, Li C. Chin J Catal), 2009, 30: 73
- [4] 黄翠英, 张澜萃, 李晓辉. 催化学报 (Huang C Y, Zhang L C, Li X H. Chin J Catal), 2008, 29: 163
- [5] Kato H, Kudo A. Chem Phys Lett, 1998, 295: 487 
- [6] Osterloh F E. Chem Mater, 2008, 20: 35 
- [7] Takahara Y, Kondo J N, Takata T, Lu D L, Domen K. Chem Mater, 2001, 13: 1194 
- [8] Kondo J N, Uchida M, Nakajima K, Lu D L, Hara M, Domen K. Chem Mater, 2004, 16: 4304 
- [9] Yan H J, Yang J H, Ma G J, Wu G P, Zong X, Lei Z B, Shi J Y, Li C. J Catal, 2009, 266: 165 
- [10] Zong X, Yan H J, Wu G P, Ma G J, Wen F Y, Wang L, Li C. J Am Chem Soc, 2008, 130: 7176 

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

- ▶ 许蕾蕾
- ▶ 倪磊
- ▶ 施伟东
- ▶ 官建国

- [11] Wang X W, Liu G, Chen Z G, Li F, Wang L Z, Lu G Q, Cheng H M. Chem Commun, 2009: 3452
- [12] Wang Z Y, Huang B B, Dai Y, Qin X Y, Zhang X Y, Peng W, Liu H X, Yu J X. J Phys Chem C, 2009, 113: 4612 
- [13] Lü J, Kako T, Li Z S, Zou Z G, Ye J H. J Phys Chem C, 2010, 114: 6157 
- [14] Hisatomi T, Otani M, Nakajima K, Teramura K, Kako Y, Lu D L, Takata T, Kondo J N, Domen K. Chem Mater, 2010, 22: 3854 
- [15] Yang X, Wang Y H, Xu L L, Yu X D, Guo Y H. J Phys Chem C, 2008, 112: 11481 
- [16] Xu Y, Schoonen M A A. American Mineralogist, 2000, 85: 543
- [17] 刘阳, 王晟, 王驹, 许章炼, 陈文兴, 蒋杰, 韦坚红. 催化学报 (Liu Y, Wang Sh, Wang T, Xu Zh L, Cheng W X, Jiang J, Wei J H. Chin J Catal), 2010, 31: 485
- [18] Xu L L, Guan J G, Gao L, Sun Z G. Catal Commun, 2011, 12: 548 
-
- [1] 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
- [2] 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
- [3] 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
- [4] 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
- [5] 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
- [6] 王卫, 陆春华, 苏明星, 倪亚茹, 许仲梓. N 掺杂富含 (001) 晶面 TiO₂ 纳米片的制备及 N 掺杂浓度对可见光催化活性的影响[J]. 催化学报, 2012,33(4): 629-636
- [7] 景明俊, 王岩, 钱俊杰, 张敏, 杨建军. 水热法制备铂掺杂二氧化钛及其可见光催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 550-556
- [8] 黄燕, 李可心, 颜流水, 戴玉华, 黄智敏, 薛昆鹏, 郭会琴, 熊晶晶. 二维六方 *p6mm* 有序介孔 WO₃-TiO₂ 复合材料的制备及其可见光催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(2): 308-316
- [9] 王伟鹏, 杨华, 县涛, 魏智强, 马金元, 李瑞山, 冯旺军. BaTiO₃ 纳米颗粒的聚丙烯酰胺凝胶法合成及光催化降解甲基红性能[J]. 催化学报, 2012,33(2): 354-359
- [10] 任远航, 辜敏, 胡怡晨, 岳斌, 江磊, 孔祖萍, 贺鹤勇. 稀土负载钛-硅沸石 ETS-10 的制备及其光催化性质[J]. 催化学报, 2012,33(1): 123-128
- [11] 王晟, 高艳龙, 王驹, 王栋良, 丁源维, 许学飞, 张晓龙, 江国华. 紫外光还原法制备铂填充硅钛复合纳米管及其光催化性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1513-1518
- [12] 马鹏举, 闫国田, 钱俊杰, 张敏, 杨建军. 新型 N-TiO₂ 的固相法制备及其光催化性能[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1430-1435
- [13] 罗海英, 聂信, 李桂英, 刘冀错, 安太成. 水热法合成的介孔二氧化钛的结构表征及其对水中 2,4,6-三溴苯酚的光催化降解活性[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1349-1356
- [14] 金辰, 邱顺晨, 朱月香, 谢有畅. 具有优异热稳定性的磷修饰氧化钛及其对水中污染物的降解[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1173-1179
- [15] 王仕发, 杨华, 县涛. 新型半导体可见光催化剂纳米锰酸钡[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1199-1203