

羟基磷灰石包覆 γ -Fe₂O₃ 担载氧化钼: 一种新型磁性可回收的烯烃环氧化多相催化剂

袁程远^{1,2}, 张妍¹, 陈静^{1,*}

¹中国科学院兰州化学物理研究所羰基合成和选择氧化国家重点实验室, 甘肃兰州 730000; ²中国科学院研究生院, 北京 1000049

YUAN Chengyuan^{1,2}, ZHANG Yan¹, CHEN Jing^{1,*}

¹State Key Laboratory for Oxo Synthesis and Selective Oxidation, Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, Gansu, China; ²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (630KB) [HTML](#) (1KB) **Export:** BibTeX or EndNote (RIS) [Supporting Info](#)

摘要 制备了羟基磷灰石 (HAP) 包覆纳米 γ -Fe₂O₃ 颗粒复合材料 (HAP- γ -Fe₂O₃), 并进一步采用浸渍法担载氧化钼 (MoO_x/HAP- γ -Fe₂O₃). 高分辨透射电镜结果表明, γ -Fe₂O₃ 纳米颗粒被包覆于 HAP 当中, 平均粒径为 1~3 nm. 所制备催化剂对以叔丁基过氧化氢为氧化剂的烯烃环氧化反应显示了良好的催化活性. 此外, 催化剂的可磁力分离特性为反应后催化剂的分离回收提供了一种方便、快捷的途径. 催化剂可重复使用至少 5 次以上而没有显著的活性下降.

关键词: 羟基磷灰石 环氧化 叔丁基过氧化氢 负载型钼基催化剂 磁力分离

Abstract: Hydroxyapatite-encapsulated magnetic γ -Fe₂O₃ (HAP- γ -Fe₂O₃) was synthesized and used as catalyst support. Molybdenum oxide nanoparticles were supported on HAP- γ -Fe₂O₃ by incipient wetness impregnation (MoO_x/HAP- γ -Fe₂O₃). High-resolution transmission electron microscopy characterization demonstrated the formation of γ -Fe₂O₃ nanocrystallites with a mean diameter of 1 - 3 nm within the HAP matrix. The molybdenum oxide dispersed on the surface of HAP- γ -Fe₂O₃ showed good catalytic activities for the epoxidation of various olefins with tert-butyl hydroperoxide as oxidant. The magnetism of MoO_x/HAP- γ -Fe₂O₃ provided a convenient route for the separation of the catalyst from the reaction mixture by a magnet. The catalyst was recycled at least five times without appreciable loss of catalytic activity.

Keywords: hydroxyapatite, epoxidation, tert-butyl hydroperoxide, supported molybdenum catalyst, magnetic separation

收稿日期: 2011-02-21; 出版日期: 2011-06-10

引用本文:

袁程远, 张妍, 陈静. 羟基磷灰石包覆 γ -Fe₂O₃ 担载氧化钼: 一种新型磁性可回收的烯烃环氧化多相催化剂[J] 催化学报, 2011, V32(7): 1166-1172

YUAN Cheng-Yuan, ZHANG Yan, CHEN Jing. A Novel Magnetically Recyclable Catalyst: Molybdenum Oxide Supported on Hydroxyapatite-encapsulated γ -Fe₂O₃ for Olefin Epoxidation[J] Chinese Journal of Catalysis, 2011, V32(7): 1166-1172

链接本文:

[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(10\)60226-4](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(10)60226-4) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I7/1166>











- [1] ane B S, Burgess K. Chem Rev, 2003, 103: 2457
- [2] uwiler D, Neumann R. Catal Lett, 2001, 72: 241
- [3] eixeira S, Dallmann K, Schuchardt U, Buffon R. J Mol Catal A, 2002, 182-183: 167
- [4] ia M, Thiel W R. Chem Commun, 2002: 2392
- [5] unes C D, Pillinger M, Valente A A, Rocha J, Lopes A D, Goncalves I S. Eur J Inorg Chem, 2003, 21: 3870
- [6] hokouhimehr M, Piao Y Z, Kim J Y, Jang Y J, Hyeon T W. Angew Chem, Int Ed, 2007, 46: 7039
- [7] 正荣, 郭秋玲, 殷元骐, 金道森. 催化学报 (Lü Zh R, Guo Q L, Yin Y Q, Jin D S. Chin J Catal), 1992, 13: 198
- [8] 立, 马涛, 盛蔚, 郭学锋, 丁维平, 陈懿. 催化学报 (Wang L, Ma T, Sheng W, Guo X F, Ding W P, Chen Y. Chin J Catal), 2009, 30: 711
- [9] orent S, Vasseur S, Grasset F, Duguet E. J Mater Chem, 2004, 14: 2161
- [10] Astruc D, Lu F, Aranzaes J R. Angew Chem, Int Ed, 2005, 44: 7852
- [11] Melero J A, van Grieken R, Morales G. Chem Rev, 2006, 106: 3790
- [12] Liu J M, Peng X G, Sun W, Zhao Y W, Xia C G. Org Lett, 2008, 10: 3933

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

- ▶ 袁程远
- ▶ 张妍
- ▶ 陈静

- [13] Yi D K, Lee S S, Ying J Y. Chem Mater, 2006, 18: 2459 
- [14] Banerjee S S, Chen D H. Chem Mater, 2007, 19: 3667 
- [15] Ye E Y, Liu B H, Fan W Y. Chem Mater, 2007, 19: 3845 
- [16] Misra D N. J Adhes Sci Technol, 1994, 8: 87 
- [17] Zhang Y, Li Z, Sun W, Xia C G. Catal Commun, 2008, 10: 237 
- [18] Mori K, Kanai S, Hara T, Mizugaki T, Ebitani K, Jitsukawa K, Kaneda K. Chem Mater, 2007, 19: 1249 
- [19] Hara T, Kaneta T, Mori K, Mitsudome T, Mizugaki T, Ebitani K, Kaneda K. Green Chem, 2007, 9: 1246 
- [20] Dálaigh C Ó, Corr S A, Gun' ko Y, Connon S J. Angew Chem, Int Ed, 2007, 46: 4329 
- [21] Abu-Rezip R, Alper H, Wang D, Post M L. J Am Chem Soc, 2006, 128: 5279 
- [22] Grim S O, Matienzo L J. Inorg Chem, 1975, 14: 1014 
- [23] Hyeon T, Lee S S, Park J, Chung Y, Na H B. J Am Chem Soc, 2001, 123: 12798 
- [24] Cullity B D. Introduction to Magnetic Materials. Massachu- setts: Addison-Wesley Reading, 1972. 201
- [25] Craik D. Magnetic Oxides. New York: Wiley, 1975. 697
- [26] Arnold U, da Cruz R S, Mandelli D, Schuchardt U. J Mol Catal A, 2001, 165: 149 

- [1] 苗永霞, 杨新丽, 郭丽红. Mo-HMS 的制备及其催化丙烯酸液相环氧化反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(4): 711-716
- [2] 徐国津, 魏赛丽, 樊颖果, 朱丽波, 唐玉海, 郑元锁. 聚甲基丙烯酸羟乙酯负载手性 Mn(III)salen 配合物催化 α -甲基苯乙烯的不对称环氧化反应[J]. 催化学报, 2012,33(3): 473-477
- [3] 陈文静, 娄文勇, 王晓婷, 宗敏华. 有机溶剂/缓冲液双相体系中绿豆环氧化物水解酶催化环氧苯乙烯不对称水解反应[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1557-1563
- [4] 边晓连, 谷庆明, 石雷, 孙琪*. MgO 催化剂上以 H_2O_2 为氧源的苯乙烯环氧化反应[J]. 催化学报, 2011,32(4): 682-687
- [5] 潘珍燕 1, 华丽 1, 乔云香 1, 杨汉民 2, 赵秀阁 1, 冯博 1, 朱闻闻 1, 侯震山 1, *. 纳米磁性颗粒负载的银催化剂催化苯乙烯环氧化反应[J]. 催化学报, 2011,32(3): 428-435
- [6] 吕永康 1, 郗瑞鑫 1, 任瑞鹏 1,2. 在预吸附氧原子的 Ag(100) 面上氯乙烯环氧化反应的密度泛函理论研究[J]. 催化学报, 2011,32(3): 451-455
- [7] 方向青, 王钰宁, 邓秀娟, 吴海虹, 吴鹏, 刘月明, 何鸣元. Ti-MWW 催化氯丙烯环氧化反应动力学行为[J]. 催化学报, 2011,32(2): 333-339
- [8] 王晓丽, 吴功德, 王芳, 魏伟, 孙予罕. 非均相 Schiff 碱铬 (III) 配合物催化环己烯环氧化性能的研究[J]. 催化学报, 2011,32(12): 1812-1821
- [9] 高鹏飞, 张铁明, 周媛, 赵永祥. Co(III) 官能化 SBA-15 的制备、表征及其催化环己烯环氧化[J]. 催化学报, 2011,32(1): 166-171
- [10] 张泽会 1,2, 赵宗保 1,3. 羟基磷灰石固载路易斯酸催化三糖转化为乳酸酯[J]. 催化学报, 2011,32(1): 70-73
- [11] 武光 1,2, 王安杰 1, 李翔 1, 王瑶 1, 胡永康 1. 磷酸镍纳米管的合成及其催化环己烯环氧化反应性能[J]. 催化学报, 2010,31(9): 1139-1144
- [12] 杜治平; 刘亮; 袁华; 熊剑; 周彬; 吴元欣. 改性羟基磷灰石催化尿素醇解合成碳酸丙烯酯[J]. 催化学报, 2010,31(4): 371-373
- [13] 柏东升; 王晓旋; 宋莹莹; 李博; 张立龙; 闫鹏; 景欢旺. 多功能金属卟啉催化环氧化物与 CO_2 偶联反应合成环碳酸酯[J]. 催化学报, 2010,31(2): 176-180
- [14] 卢新宁, 林海强, 袁友珠. 镁基复合氧化物催化烯烃环氧化反应[J]. 催化学报, 2010,31(12): 1457-1464
- [15] 熊玉兵, 崔紫鹏, 王鸿, 王玉娇, 王荣民. 聚合物负载季磷盐催化 CO_2 与环氧化物的环加成反应[J]. 催化学报, 2010,31(12): 1473-1477