

SO₄²⁻/SnO₂/SBA-15 固体酸催化剂的制备及其在环酮缩合反应中的应用

杨志旺*, 洪伟, 王佳, 陈丽娜, 贾娜, 赵磊, 马恒昌, 雷自强

西北师范大学化学化工学院, 生态环境相关高分子材料教育部重点实验室, 甘肃省高分子材料重点实验室, 甘肃兰州 730070

YANG Zhiwang*, HONG Wei, WANG Jia, CHEN Lina, JIA Na, ZHAO Lei, MA Hengchang, LEI Ziqiang

Key Laboratory of Eco-Environment-Related Polymer Materials of Ministry of Education, Key Laboratory of Polymer Materials of Gansu Province, College of Chemistry and Chemical Engineering, Northwest Normal University, Lanzhou 730070, Gansu, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (1003KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 采用等体积浸渍法制备了不同负载量的固体酸催化剂 SO₄²⁻/SnO₂/SBA-15, 利用 X 射线粉末衍射、N₂ 吸附-脱附和透射电镜等手段对样品进行了表征, 并考察了催化剂对 4-叔丁基环己酮与乙二醇缩合反应的催化性能. 结果表明, SO₄²⁻/SnO₂ 催化剂负载于 SBA-15 后其催化性能明显改善. 研究了 SO₄²⁻/20%SnO₂/SBA-15 催化剂上部分酮类化合物与乙二醇及 1,2-丙二醇的缩合反应, 并考察了反应时间和催化剂用量等因素对反应性能的影响. 在适宜的温和条件下, 一些环酮类底物如环己酮、4-甲基环己酮和 4-叔丁基环己酮等均可反应得到相应的缩醛化产物, 且催化剂至少可循环使用 4 次.

关键词: 硫酸氧化锡 SBA-15 分子筛 固体酸 环酮 乙二醇 缩合反应

Abstract: SO₄²⁻/SnO₂/SBA-15 catalyst samples with different amounts of SnO₂ were prepared by a wetness impregnation method and characterized by X-ray diffraction, N₂ adsorption-desorption, and transmission electron microscopy. Their catalytic performance for the acetalization of 4-tert-butylcyclohexanone with glycol was investigated. The results showed that SBA-15 supported SO₄²⁻/SnO₂ improved the catalytic activity markedly, which was caused by the increasing surface area of the sulfated tin oxide. The catalytic performance of SO₄²⁻/20%SnO₂/SBA-15 for acetalization of several cyclic ketones with diols was also explored. Under the optimum conditions, a series of cyclic ketones such as cyclohexanone, 4-methylcyclohexanone, and 4-tert-butylcyclohexanone were well transformed into the corresponding products. The catalyst can be reused for several times without any significant loss in catalytic activity.

Keywords: sulfated tin oxide, SBA-15 zeolite, solid acid, cyclic ketone, glycol, acetalization

收稿日期: 2011-11-07; 出版日期: 2012-02-22

引用本文:

杨志旺, 洪伟, 王佳等. SO₄²⁻/SnO₂/SBA-15 固体酸催化剂的制备及其在环酮缩合反应中的应用[J]. 催化学报, 2012, V33(5): 827-832

YANG Zhi-Wang, HONG Wei, WANG Jia etc. Preparation and Application of SO₄²⁻/SnO₂/SBA-15 Solid Acid Catalyst for Acetalization of Cyclic Ketones[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(5): 827-832

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2012.11104 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I5/827

[1] Reddy B M, Patil M K. Chem Rev, 2009, 109: 2185 

[2] Furuta S, Matsushashi H, Arata K. Appl Catal A, 2004, 269: 187 

[3] Reddy B M, Sreekanth P M, Reddy V R. J Mol Catal A, 2005, 225: 71 

[4] Jothiramalingam R, Wang M K. Ind Eng Chem Res, 2009, 48: 6162 

[5] 翟德伟, 乐英红, 华伟明, 高滋. 物理化学学报 (Zhai D W, Le Y H, Hua W M, Gao Z. Acta Phys-Chim Sin), 2010, 26: 1867

[6] 陈丹云, 邹雪艳, 何建英. 应用化学 (Chen D Y, Zou X Y, He J Y. Chin J Appl Chem), 2010, 27: 797

[7] 胡育, 王公应, 杨先贵. 合成化学 (Hu Y, Wang G Y, Yang X G. Chin J Synth Chem), 2010, 18: 441

[8] Ma H Zh, Xiao J, Wang B. J Hazard Mater, 2009, 166: 860 

[9] Kang Zh J, Ma H Zh, Wang B. Ind Eng Chem Res, 2009, 48: 9346 

[10] Xia J J, Yu D H, Hu Y, Zou B, Sun P, Li H, Huang H. Catal Commun, 2011, 12: 544 

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

- ▶ 杨志旺
- ▶ 洪伟
- ▶ 王佳
- ▶ 陈丽娜
- ▶ 贾娜
- ▶ 赵磊
- ▶ 马恒昌
- ▶ 雷自强

- [11] Xia Q H, Hidajat K, Kawi S. Chem Commun, 2000: 2229 
- [12] Khder A S, Ahmed A I. Appl Catal A, 2009, 354: 153 
- [13] Yu H G, Fang H J, Zhang H L, Li B J, Deng F. Catal Commun, 2009, 10: 920 
- [14] Lam M K, Lee K T, Mohamed A R. Appl Catal B, 2009, 93: 134 
- [15] Cui X, Ma H Zh, Wang B, Chen H W. J Hazard Mater, 2007, 147: 800 
- [16] Arata K, Matsushashi H, Hino M, Nakamura H. Catal To-day, 2003, 81: 17
- [17] Guo H F, Yan P, Hao X Y, Wang Zh Zh. Mater Chem Phys, 2008, 112: 1065 
- [18] Suzuki T, Yokoi T, Otomo R, Kondo J N. Tatsumi T. Appl Catal A, 2011, 408: 117 
- [19] Zhai D W, Nie Y Y, Yue Y H, He H Y, Hua W M, Gao Z. Catal Commun, 2011, 12: 593 
- [20] Arata K. Appl Catal A, 1996, 146: 3 
- [21] Matsushashi H, Miyazaki H, Kawamura Y, Nakamura H, Arata K. Chem Mater, 2001, 13: 3038 
- [22] Yang X L, Dai W L, Chen H, Cao Y, Li H X, He H Y, Fan K N. J Catal, 2005, 229: 259
- [23] Yang X L, Dai W L, Gao R H, Fan K N. J Catal, 2007, 249: 278 
- [24] Zhao D Y, Feng J L, Huo Q Sh, Melosh N, Frederickson G H, Chmelka B F, Stucky G D. Science, 1998, 279: 548 
-
- [1] 刘成, 谭蓉, 孙文庆, 银董红. 离子液体功能化有序介孔 SBA-15 孔壁定域化磷钨酸催化活性中心构建及其催化性能研究[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1032-1040
- [2] 宋明娟, 邹成龙, 牛国兴, 赵东元. $(\text{NH}_4)_2\text{SiF}_6$ 预处理改善 SBA-15 介孔材料的水热稳定性[J]. 催化学报, 2012,33(1): 140-151
- [3] 方林, 张坤, 李晓红, 吴海虹, 吴鹏. 磺酸基团功能化的碳-硅介孔复合材料的制备及其在生物柴油绿色合成中的应用[J]. 催化学报, 2012,33(1): 114-122
- [4] 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
- [5] 秦瑞香, 王金波, 熊伟, 刘德蓉, 冯建, 陈华. 聚乙二醇-水介质中水溶性磷稳定的钨催化芳香酮的不对称加氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1490-1495
- [6] 朱海燕, 周朝华, 马兰, 程振兴, 沈俭一. SBA-15 的孔壁碳膜修饰对钨基催化剂结构与催化性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1370-1375
- [7] 刘春, 韩娜, 袁浩, 何晓宇, 金子林. 乙二醇中钨催化无配体的室温 Suzuki 反应[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1204-1207
- [8] 袁金芳, 李健生, 王放, 孙秀云, 沈锦优, 韩卫清, 王连军. 短孔道 Cu-Mn/Zr-Ce-SBA-15 催化剂的制备及其催化甲苯燃烧性能[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1069-1075
- [9] 林凌, 潘鹏斌, 周张锋, 李兆基, 杨锦霞, 孙明玲, 姚元根. 溶胶凝胶法制备的 Cu/SiO₂ 催化剂及其催化草酸二甲酯加氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(6): 957-969
- [10] 韦玉丹, 张树国, 李贵生, 尹双凤, 区泽棠. 近十年固体超强碱催化剂的研究进展[J]. 催化学报, 2011,32(6): 891-898
- [11] 杨志旺, 马振宏, 牛梭渊, 马国富, 马恒昌, 雷自强. SBA-15 负载硅钨酸催化环己酮 Baeyer-Villiger 氧化[J]. 催化学报, 2011,32(3): 463-467
- [12] 高军虎, 吴宝山, 周利平, 杨勇, 郝栩, 徐元源, 李永旺. 极性溶剂相费托合成的产物分布特征[J]. 催化学报, 2011,32(12): 1790-1802
- [13] 娄文勇, 蔡俊, 段章群, 宗敏华. 基于纤维素的固体酸催化剂的制备及其催化高酸值废油脂生产生物柴油[J]. 催化学报, 2011,32(11): 1755-1761
- [14] 樊金串 1, 黄伟 2, 吴世建 1. 聚乙二醇辅助溶胶-凝胶法制备 Cu-Zn-Al 双功能催化剂的结构和催化性能[J]. 催化学报, 2011,32(1): 139-143
- [15] 赵冠鸿 1,2, 郑明远 1, 王爱琴 1, 张涛 1. 磷化钨催化转化纤维素制乙二醇[J]. 催化学报, 2010,31(8): 928-932