

# Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O 催化剂催化肉桂醛选择性加氢制肉桂醇

刘洪磊, 袁茂林, 郭彩红, 李瑞祥, 付海燕<sup>a</sup>, 陈华<sup>b</sup>, 李贤均

四川大学化学学院有机金属络合催化研究所, 绿色化学与技术教育部重点实验室, 四川成都 610064

LIU Honglei, YUAN Maolin, GUO Caihong, LI Ruixiang, FU Haiyana, CHEN Huab, LI Xianjun

Key Laboratory of Green Chemistry and Technology of the Ministry of Education, Institute of Homogeneous Catalysis, College of Chemistry, Sichuan University, Chengdu 610064, Sichuan, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (549KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 采用共沉淀法制备了 7.5%Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O 催化剂, 运用 N<sub>2</sub> 物理吸附-脱附法、X 射线衍射、X 射线光电子能谱和高分辨透射电子显微镜等技术对催化剂进行了表征, 并用于催化肉桂醛选择加氢制肉桂醇反应中, 考察了温度、H<sub>2</sub> 压力和溶剂对肉桂醛转化率和肉桂醇选择性的影响。结果表明, 肉桂醛转化率随着温度或 H<sub>2</sub> 压力的升高而升高, 而肉桂醇选择性则随之下降。该催化剂在极性溶剂中比在非极性溶剂中表现出更高的活性和肉桂醇选择性。尤其在极性溶剂三乙胺 (Et<sub>3</sub>N) 中反应活性最高, 且具有较高的肉桂醇选择性。在 Et<sub>3</sub>N 中加入水可进一步提高反应活性和选择性。以 V(Et<sub>3</sub>N)/V(H<sub>2</sub>O) = 4 的混合物为溶剂, 在 4 MPa 和 70 ° C 的优化条件下, 反应 6 h, 肉桂醛转化率为 97.9%, 肉桂醇选择性达 85.2%。

**关键词:** 钌 二氧化锆 负载型催化剂 肉桂醛 选择性加氢 肉桂醇

**Abstract:** A heterogeneous supported catalyst 7.5%Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O was prepared by co-precipitation method and characterized by N<sub>2</sub> adsorption-desorption, X-ray diffraction, X-ray photoelectron spectroscopy, and high resolution transmission electron microscopy. Its catalytic performance in cinnamaldehyde hydrogenation was investigated. The effects of temperature, hydrogen pressure, and solvent on the activity and selectivity for cinnamyl alcohol were tested. The results showed that the conversion of cinnamaldehyde increased with the increase in temperature and hydrogen pressure, but the product selectivity decreased. The catalyst showed better catalytic performance in a polar solvent than in a non-polar solvent. Using a mixture solvent composed of Et<sub>3</sub>N and H<sub>2</sub>O can remarkably raise the activity and the selectivity of the reaction. When the volume ratio of Et<sub>3</sub>N to H<sub>2</sub>O was 4, the temperature was 70 ° C, and the reaction time was 6 h, the highest conversion (98.0%) and selectivity (85.2%) were obtained.

**Keywords:** ruthenium, zirconium dioxide, supported catalyst, cinnamaldehyde, selective hydrogenation, cinnamyl alcohol

收稿日期: 2011-02-23; 出版日期: 2011-05-23

## 引用本文:

刘洪磊 袁茂林 郭彩红等 Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O 催化剂催化肉桂醛选择性加氢制肉桂醇[J] 催化学报 2011 V32(7): 1256-1261

LIU Hong-Lei, YUAN Mao-Lin, GUO Cai-Hong etc .Selective Hydrogenation of Cinnamaldehyde to Cinnamyl Alcohol over Ru/ZrO<sub>2</sub>·xH<sub>2</sub>O Catalyst[J] Chinese Journal of Catalysis, 2011,V32(7): 1256-1261

## 链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2011.10231 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I7/1256

[1] us E, Prins R, van Bokhoven J A. Catal Commun, 2007, 8: 1397 

[2] ramendia M A, Borau V, Jimenez C, Marinas J M, Porras A, Urbano F J. J Catal, 1997, 172: 46 

[3] nglisch M, Ranade V S, Lercher J A. J Mol Catal A, 1997, 121: 69 

[4] ordier C, Colleuille Y, Fouilloux P. In: Imelik B et al. eds. Catalysis by Metals. Paris: CNRS, 1984. 349

[5] an X X, Zhou R X, Zheng X M. Indian J Chem A, 2006, 45: 1646

[6] ashdaf M, Lahtinen J, Lindblad M, Vanalainen T, Krau-seA O I. Appl Catal A, 2004, 276: 129 

[7] 鸣, 牟新东, 颜宁, 寇元. 催化学报 (Zou M, Mu X D, Yan N, Kou Y. Chin J Catal), 2007, 28: 389 

[8] ao P, Wang A W, Wang X D, Zhang T. Catal Lett, 2008, 125: 289 

[9] aacute;jek J, Kumar N, Mäki-Arvela P, Salmi T, Murzin D Y, Paseka I, Heikkilä T, Laine E, Laukkanen P, Väyrynen J. Appl Catal A, 2003, 251:

## 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

- ▶ 刘洪磊
- ▶ 袁茂林
- ▶ 郭彩红
- ▶ 李瑞祥
- ▶ 付海燕
- ▶ 陈华
- ▶ 李贤均

- [10] Ryndin Y A, Santini C C, Prat D, Basset J M. *J Catal*, 2000, 190: 364 
- [11] 刘百军, 陈恒荣, 盛世善, 杨维慎, 熊国兴. *催化学报* (Liu B J, Chen H R, Sheng Sh Sh, Yang W Sh, Xiong G X. *Chin J Catal*), 1999, 20: 256
- [12] 刘迎新, 李秋贵, 严巍. *化工学报* (Liu Y X, Li Q G, Yan W. *CIESCJ*), 2009, 60: 98
- [13] Li H, Yang H X, Li H X. *J Catal*, 2007, 251: 233 
- [14] Li H, Liu J, Xie S H, Qiao M H, Dai W L, Li H X. *J Catal*, 2008, 259: 104 
- [15] Kijenski J, Winiarek P. *Appl Catal A*, 2000, 193: L1
- [16] Vu H, Goncalves F, Philippe R, Lamouroux E, Corrias M, Kihn Y, Plee D, Kalck P, Serp P. *J Catal*, 2006, 240: 18 
- [17] Azizi Y, Pitchon V, Petit C. *Appl Catal A*, 2010, 385: 170 
- [18] Enache D, Ray-Auberger M, Karine E, Revei R. *Colloids Surf A*, 2003, 220: 223 
- [19] Claus P, Brückner A, Mohr C, Hofmeister H. *J Am Chem Soc*, 2000, 122: 11430 
- [20] Coq B, Kumbhar P S, Moreau C, Moreau P, Warawdekar M G. *J Mol Catal*, 1993, 85: 215 
- [21] Ferhat Z, Derouault A, Barrault J, Bettahar M. *React Kinet Catal Lett*, 2002, 76: 249 
- [22] Han X X, Zhou R X, Yue B H, Zheng X M. *Catal Lett*, 2006, 109: 157 
- [23] 张瑞敏, 樊光银, 李诚, 王瑛瑛, 李瑞祥, 陈华, 李贤均. *物理化学学报* (Zhang R M, Fan G Y, Li Ch, Wang Y Y, Li R X, Chen H, Li X J. *Acta Phys-Chim Sin*), 2008, 24: 965
- [24] Fan G Y, Zhou Y F, Fu H Y, Ye X L, Li R X, Chen H, Li X J. *Chin J Chem*, in press
- [25] Wang J Q, Wang Y Z, Xie S H, Qiao M H, Li H X, Fan K N. *Appl Catal A*, 2004, 272: 29 
- [26] 刘其海, 廖列文, 刘自力. *石油化工* (Liu Q H, Liao L W, Liu Z L. *Petrochem Technol*), 2010, 39: 426
- [27] Shirai M, Tanaka T, Arai M. *J Mol Catal A*, 2001, 168: 99 
- [28] Yamada H, Goto S. *J Chem Eng Jpn*, 2003, 36: 586 
- [29] von Arx M, Mallat T, Baiker A. *J Mol Catal A*, 1999, 148: 275 
- [30] Neri G, Mercadante L, Donato A, Visco A M, Galvagno S. *Catal Lett*, 1994, 29: 379 
- [31] Galvagno S, Capannelli G, Neri G, Donato A, Pietropaolo R. *J Mol Catal*, 1991, 64: 237 
- [32] Richard D, Gailezot P, Neibecker D, Tkatchenko I. *Catal Today*, 1989, 6: 171 
- [33] Giroir-Fendler A, Richard D, Galliezot P. *Catal Lett*, 1990, 5: 175 
- [1] 赫巍, 何松波, 孙承林, 吴凯凯, 王连弟, 余正坤. 多相双金属 Pt-Sn/ $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  催化的胺 N-烷基化反应合成仲胺和叔胺[J]. *催化学报*, 2012,33(4): 717-722
- [2] 孙海杰, 潘雅洁, 王红霞, 董英英, 刘仲毅, 刘寿长. 乙二醇胺作添加剂 Ru-Zn 催化剂上苯选择加氢制环己烯[J]. *催化学报*, 2012,33(4): 610-620
- [3] 施梅勤, 陈宁宇, 马淳安, 李瑛, 魏爱平. 双功能 WC/HZSM-5 催化剂上正己烷芳构化反应性能[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 570-575
- [4] 王自庆, 张留明, 林建新, 王榕, 魏可镁. 纳米材料负载钨催化剂的制备与应用[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 377-388
- [5] 杨晓龙, 唐立平, 夏春谷, 熊绪茂, 慕新元, 胡斌. MgO/h-BN 复合载体对 Ba-Ru/MgO/h-BN 氨合成催化剂性能的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 447-453
- [6] 林建新, 张留明, 王自庆, 王榕, 魏可镁. Pr 掺杂对 Ru/CeO<sub>2</sub> 催化剂结构和氨合成性能的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 536-542
- [7] 朱琳, 鲁继青, 谢冠群, 陈萍, 罗孟飞. 还原温度对 Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化剂上巴豆醛选择性加氢的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(2): 348-353
- [8] 张岩, 黄翠英, 王俊芳, 孙琪, 王长生. Ti/SiO<sub>2</sub> 催化 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 氧化苯甲醇制苯甲醛反应机理的理论研究[J]. *催化学报*, 2012,33(2): 360-366
- [9] 张元华, 陈世萍, 袁成龙, 方维平, 杨意泉. 焙烧温度对甲硫醇催化剂 K<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 结构和性能的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(2): 317-322
- [10] 张杰燕, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性怡, 郑起. 以水热法合成的 ZrO<sub>2</sub> 负载 Au 催化剂的低温水煤气变换反应[J]. *催化学报*, 2012,33(2): 230-236
- [11] 秦瑞香, 王金波, 熊伟, 刘德蓉, 冯建, 陈华. 聚乙二醇-水介质中水溶性膦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
- [12] 周功兵, 刘建良, 许可, 裴燕, 乔明华, 范康年. 载体焙烧温度对 Ru/MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 催化剂液相苯部分加氢性能的影响[J]. *催化学报*, 2011,32(9): 1537-1544
- [13] 冯建, 熊伟, 贾云, 王金波, 刘德蓉, 陈华, 李贤均. Ru/TiO<sub>2</sub> 催化剂上甘油氢解制 1,2-丙二醇[J]. *催化学报*, 2011,32(9): 1545-1549
- [14] 高伟洁, 郭淑静, 张洪波, 潘秀莲, 包信和. 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
- [15] 李京京, 刘兴海, 石雷, 孙琪, 周永刚, 徐健峰, 单作刚, 王福冬. 负载 CuO 基催化剂上 2,4-二氯酚的有效氧化降解[J]. *催化学报*, 2011,32(8): 1387-1392