

## 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

朱琳, 鲁继青, 谢冠群, 陈萍, 罗孟飞

浙江师范大学物理化学研究所, 浙江省固体表面反应化学重点实验室, 浙江金华 321004

ZHU Lin, LU Jiqing, XIE Guanqun, CHEN Ping, LUO Mengfei\*

Zhejiang Key Laboratory for Reactive Chemistry on Solid Surfaces, Institute of Physical Chemistry, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, Zhejiang, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (537KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 采用浸渍法制备了负载型 Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化剂, 详细考察了 H<sub>2</sub> 还原温度对 Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化剂上气相巴豆醛选择性加氢反应性能的影响. 结果表明, 随着还原温度的升高, Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化剂上巴豆醛转化率和巴豆醇选择性均先升后降. 400 °C 下还原时, Ir/ZrO<sub>2</sub> 催化性能最佳, 巴豆醛转化率和巴豆醇选择性分别达 32.2% 和 74.3%. X 射线光电子能谱结果表明, 催化剂表面系 Ir<sup>0</sup> 和 Ir<sup>3+</sup> 共存, 且随着还原温度的升高, Ir<sup>0</sup> 的比例逐渐增加, 至 600 °C 时, 表面 Ir 物种大部分以 Ir<sup>0</sup> 存在. NH<sub>3</sub> 程序升温脱附结果表明, 随着还原温度的升高, 催化剂表面 Lewis 酸中心的数目减少, 强度下降. 这是由于催化剂中 Cl 含量下降所致. Ir<sup>0</sup> 和 Ir<sup>3+</sup> 共存和中等强度的表面 Lewis 酸中心有利于提高巴豆醇选择性.

**关键词:** 铱 氧化锆 负载型催化剂 巴豆醛 选择性加氢 巴豆醇 Lewis 酸

**Abstract:** The Ir/ZrO<sub>2</sub> catalyst was prepared by impregnation, and the effect of reduction temperature on its catalytic performance for hydrogenation of crotonaldehyde in gas phase was measured. With increasing reduction temperature, the crotonaldehyde conversion and selectivity for crotyl alcohol over the Ir/ZrO<sub>2</sub> catalyst first increase and then decrease. The catalyst reduced at 400 °C exhibits the highest crotonaldehyde conversion, reaching a value as high as 32.2%, and the selectivity for crotyl alcohol is 74.3%. The results of X-ray photoelectron spectroscopy indicated that both Ir<sup>0</sup> and Ir<sup>3+</sup> species coexist on the catalyst surface after reduction at 400 °C. With increasing reduction temperature, the ratio of Ir<sup>0</sup>/Ir<sup>3+</sup> increases, and the surface Ir species exists mainly as Ir<sup>0</sup> when the reduction temperature is 600 °C. Additionally, NH<sub>3</sub> temperature-programmed desorption indicated that the amount and intensity of Lewis acid sites show a downward trend with increasing reduction temperature, which is attributed to the decline of Cl element in the catalyst. Therefore, it is concluded that the coexistence of Ir<sup>0</sup> and Ir<sup>3+</sup> and moderate-intensity of surface Lewis acid help improve the yield and selectivity of crotyl alcohol.

**Keywords:** iridium, zirconium dioxide, supported catalyst, crotonaldehyde, selective hydrogenation, crotyl alcohol, Lewis acid

收稿日期: 2011-09-13; 出版日期: 2011-11-21






引用本文:

朱琳, 鲁继青, 谢冠群等. 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, V33(2): 348-353

ZHU Lin, LU Ji-Qing, XIE Guan-Qun etc. Effects of Reduction Temperature on Selective Hydrogenation of Crotonaldehyde over Ir/ZrO<sub>2</sub> Catalyst [J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(2): 348-353

链接本文:

http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2012.10919 或 http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I2/348

- [1] 燕, 方敬, 胡华荣, 庄继华, 范康年, 李和兴, 乔明华. 化学学报 (Pei Y, Fang J, Hu H R, Zhuang J H, Fan K N, Li H X, Qiao M H. Acta Chim Sin), 2005, 63: 289
- [2] ebauer-Henke E, Grams J, Szubiakiewicz E, Farbotko J, Touroude R, Rynkowski J. J Catal, 2007, 250: 195 
- [3] uiz-Martínez J, Coloma F, Sepuúlveda-Escribano A, Anderson J A, Rodríguez-Reinoso F. Catal Today, 2008, 133-135: 35 
- [4] amos-Fernández E V, Samaranch B, de la Piscina P R, Homs N, Fierro J L G, Rodríguez-Reinoso F, Sepúlveda-Escribano A. Appl Catal A, 2008, 349: 165 
- [5] anella R, Louis C, Giorgio S, Touroude R. J Catal, 2004, 223: 328 
- [6] kumura M, Akita T, Haruta M. Catal Today, 2002, 74: 265 

### 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

- ▶ 朱琳
- ▶ 鲁继青
- ▶ 谢冠群
- ▶ 陈萍
- ▶ 罗孟飞

- [7] enteno M A, Hadjiivanov K, Vromov T, Kilmev H, Odriozola J A. J Mol Catal A, 2006, 252: 142 
- [8] urzin D Y, Abid M, Touroude R. In: Morrell D G ed. Catalysis of Organic Reactions. New York: CRC press, 2003. 577
- [9] auml;ki-Arvela P, Hájek J, Salmi T, Murzin D Y. Appl Catal A, 2005, 292: 1 
- [10] Abid M, Paul-Boncour V, Touroude R. Appl Catal A, 2006, 297: 48 
- [11] 谢冠群, 刘西敬, 陶丽萍, 鲁继青, 罗孟飞, 李新年. 催化学报 (Xie G Q, Liu X J, Tao L P, Lu J Q, Luo M F, Li X N. Chin J Catal), 2009, 30: 543
- [12] Dandekar A, Vannice M A. J Catal, 1999, 183: 344 
- [13] Ramos-Fernández E V, Silvestre-Albero J, Sepúlveda- Escribano A, Rodríguez-Reinoso F. Appl Catal A, 2010, 374: 221 
- [14] 王月娟, 王雪俐, 谢冠群, 鲁继青, 金炜阳, 刘西敬, 罗孟飞. 催化学报 (Wang Y J, Wang X L, Xie G Q, Lu J Q, Jin W Y, Liu X J, Luo M F. Chin J Catal), 2008, 29: 482
- [15] 陈萍, 谢冠群, 郑海影, 朱琳, 罗孟飞. 催化学报 (Chen P, Xie G Q, Zheng H Y, Zhu L, Luo M F. Chin J Catal), 2011, 32: 513
- [16] 宫立倩, 陈吉祥, 邱业君, 张继炎. 燃料化学学报 (Gong L Q, Chen J X, Qiu Y J, Zhang J Y. J Fuel Chem Technol), 2005, 33: 224
- [17] Chen R S, Chang H M, Huang Y S, Tsai D S, Chattopadhyay S, Chen K H. J Cryst Growth, 2004, 271: 105 
- [18] Jankovi? L, Komadel P. J Catal, 2003, 218: 227 
- [19] Brown D R, Rhodes C N. Catal Lett, 1997, 45: 35 
- [20] Englisch M, Ranade V S, Lercher J A. Appl Catal A, 1997, 163: 111 
- [21] Merlo A B, Santori G F, Sambeth J, Siri G J, Casella M L, Ferretti O A. Catal Commun, 2006, 7: 204 
- [22] Englisch M, Jentys A, Lercher J A. J Catal, 1997, 166: 25 
- [23] Wang X X, Zheng H Y, Liu X J, Xie G Q, Lu J Q, Jin L Y, Luo M F. Appl Catal A, 2010, 388: 134 
- [24] Narayana K V, Benhmid A, Radnik J, Pohl M M, Bentrup U, Martin B A. J Catal, 2007, 246: 399 
- [25] Ammari F, Lamotte J, Touroude R. J Catal, 2004, 221: 32 
- 
- [1] 施梅勤, 陈宁宁, 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
- [2] 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
- [3] 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
- [4] 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
- [5] 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
- [6] 张燕杰, 詹瑛瑛, 曹彦宁, 陈崇启, 林性贻, 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
- [7] 喻志武, 王强, 陈雷, 邓凤. H-MCM-22 沸石分子筛中 Brønsted/Lewis 酸协同效应的 <sup>1</sup>H 和 <sup>27</sup>Al 双量子魔角旋转固体核磁共振研究[J]. 催化学报, 2012,33(1): 129-139
- [8] 钟富兰, 钟喻娟, 肖益鸿, 蔡国辉, 郑勇, 魏可镁. Pt/CeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>-La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 柴油车尾气氧化催化剂活性及抗硫性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1469-1476
- [9] 刘玉霞<sup>1,2,a</sup>, 杨柳<sup>2</sup>, 马志伟<sup>1</sup>, 王川川<sup>1</sup>, 陶京朝<sup>1,b</sup>. 负载脯氨酸及其衍生物催化的不对称 C-C 键形成反应研究进展[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1295-1311
- [10] 李京京<sup>1</sup>, 刘兴海<sup>1,2</sup>, 石雷<sup>1,\*</sup>, 孙琪<sup>1</sup>, 周永刚<sup>2</sup>, 徐健峰<sup>2</sup>, 单作刚<sup>2</sup>, 王福冬<sup>2</sup>. 担载 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
- [11] 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. 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, 2011,32(7): 1256-1261
- [12] 刘迎新<sup>1,\*</sup>, 孟令富<sup>1</sup>, 魏作君<sup>2</sup>, 时洪涛<sup>1</sup>. La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 助剂对 Au/TiO<sub>2</sub> 催化肉桂醛选择性加氢性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1269-1274
- [13] 熊伟<sup>1,\*</sup>, 刘德蓉<sup>1</sup>, 贾云<sup>1</sup>, 秦瑞香<sup>1</sup>, 邱会东<sup>1</sup>, 王金波<sup>1</sup>, 李贤均<sup>2</sup>. L-脯氨酸修饰的 Ru-PPh<sub>3</sub>/Y-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化芳香酮不对称加氢反应[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1275-1279
- [14] 余育生, 孙伟华, 詹瑛瑛, 林性贻, 郑起\*. Au/Cu<sub>x</sub>Mn<sub>y</sub>O<sub>z</sub> 催化剂的制备、表征及其 CO 消除性能[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1220-1226
- [15] 邱春天, 林涛\*, 张秋林, 徐海迪, 陈耀强, 龚茂初\*. 改性 ZrO<sub>2</sub>-MnO<sub>2</sub> 基整体式催化剂上 NH<sub>3</sub> 选择性催化还原 NO[J]. 催化学报, 2011,32(7): 1227-1233