

室温 MnO_x 上 O_3 氧化脱除空气中甲醛

赵德志¹, 丁天英², 李小松¹, 刘景林¹, 石川¹, 朱爱民^{1,*}

¹大连理工大学等离子体物理化学实验室, 辽宁大连 116024; ²大连理工大学机械工程学院, 辽宁大连 116024

ZHAO Dezhi¹, DING Tianying², LI Xiaosong¹, LIU Jinglin¹, SHI Chuan¹, ZHU Aimin^{1,*}

¹Laboratory of Plasma Physical Chemistry, Dalian University of Technology, Dalian 116024, Liaoning, China; ²School of Mechanical Engineering, Dalian University of Technology, Dalian 116024, Liaoning, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (523KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 采用氧化还原法制备了 MnO_x 催化剂, X射线衍射结果表明其主要为无定形结构. 在甲醛和臭氧浓度分别为 137 和 642 mg/m^3 , 相对湿度为 56% (25 °C), GHSV 为 $2 \times 10^5 h^{-1}$ 条件下, MnO_x 催化剂上 O_3 可将甲醛全部氧化为 CO_2 , 反应 150 min 内甲醛转化率和 CO_2 选择性一直保持在 ~100%. 另外, 当臭氧与甲醛的摩尔比约为 2:3, 即显著低于化学计量比时, CO_2 选择性仍可达 ~100%. 采用傅里叶变换红外光谱仪在线分析了甲醛氧化反应产物, 未检测到任何副产物, 从而确认了 MnO_x 催化剂上 O_3 对甲醛的完全氧化.

关键词: 氧化锰催化剂 甲醛 完全氧化 臭氧

Abstract: The complete oxidation of HCHO in air with O_3 over MnO_x catalysts at room temperature was studied. The MnO_x catalysts were prepared by a redox method. The catalysts showed amorphous patterns in X-ray diffraction characterization. Formaldehyde in simulated air containing 137 mg/m^3 HCHO with 56% relative humidity (RH, 25 °C) was totally oxidized to CO_2 by 642 mg/m^3 O_3 over the MnO_x catalysts at GHSV (gas hourly space velocity) = $2 \times 10^5 h^{-1}$. The formaldehyde conversion and CO_2 selectivity were maintained at ~ 100% during 150 min time-on-stream. The effect of the molar ratio of O_3 to HCHO was also investigated. At a O_3 to HCHO molar ratio of 2:3, which was significantly lower than the stoichiometric ratio, a CO_2 selectivity of 100% was still achieved. No byproduct was detected during HCHO oxidation with O_3 over the MnO_x catalysts using an online Fourier transform infrared spectrometer.

Keywords: manganese oxide, formaldehyde, complete oxidation, ozone

收稿日期: 2011-11-28; 出版日期: 2012-02-22

引用本文:

赵德志, 丁天英, 李小松等. 室温 MnO_x 上 O_3 氧化脱除空气中甲醛[J]. 催化学报, 2012, V33(3): 396-401

ZHAO De-Zhi, DING Tian-Ying, LI Xiao-Song etc. Ozone Catalytic Oxidation of HCHO in Air over MnO_x at Room Temperature[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(3): 396-401

链接本文:

[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60360-4](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60360-4) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I3/396>


- [1] 李晶, 李忠, 刘冰, 夏启斌, 奚红霞. 化学工程学报 (Li J, Li Zh, Liu B, Xia Q B, Xi H X. Chin J Chem Eng), 2008, 16: 871
- [2] Domingo-García M, Fernández-Morales I, López-Garzón F J, Moreno-Castilla C, Pérez-Mendoza M. Langmuir, 1999, 15: 3226
- [3] Di L B, Li X S, Shi C, Xu Y, Zhao D Z, Zhu A M. J Phys D, 2009, 42: 032001
- [4] Ding H X, Zhu A M, Lu F G, Xu Y, Zhang J, Yang X F. J Phys D, 2006, 39: 3603
- [5] Tang X F, Chen J L, Huang X M, Xu Y D, Shen W J. Appl Catal B, 2008, 81: 115
- [6] Huang H B, Leung D Y C. J Catal, 2011, 280: 60
- [7] Einaga H, Futamura S. J Catal, 2006, 243: 446
- [8] 龙丽萍, 赵建国, 杨利娟, 付名利, 吴军良, 黄碧纯, 叶代启. 催化学报 (Long L P, Zhao J G, Yang L X, Fu M L, Wu J L, Huang B Ch, Ye D Q. Chin J Catal), 2011, 32: 904
- [9] Harling A M, Glover D J, Whitehead J C, Zhang K. Appl Catal B, 2009, 90: 157
- [10] Einaga H, Teraoka Y, Ogata A. Catal Today, 2011, 164: 571

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


- ▶ 赵德志
- ▶ 丁天英
- ▶ 李小松
- ▶ 刘景林
- ▶ 石川
- ▶ 朱爱民

[11] Oyama S T. Catal Rev-Sci Eng, 2000, 42: 279 

[12] 齐虹, 孙德智, 迟国庆. 哈尔滨工业大学学报 (Qi H, Sun D Z, Chi G Q. J Harbin Inst Technol), 2006, 38: 1051

[13] 杨俊鹏, 史文晶, 施建伟, 上官文峰. 分子催化 (Yang J P, Shi W J, Shi J W, Shangguan W F. J Mol Catal (China)), 2009, 23: 334

[14] Zhao D Z, Li X S, Shi C, Fan H Y, Zhu A M. Chem Eng Sci, 2011, 66: 3922 

[15] Wang R H, Li J H. Catal Lett, 2009, 131:500 

[16] Sidheswaran M A, Destailats H, Sullivan D P, Larsen J, Fisk W J. Appl Catal B, 2011, 107: 34 

[17] Njagi E C, Chen C H, Genuino H, Galindo H, Huang H, Suib S L. Appl Catal B, 2010, 99: 103 

- [1] 陈亮, 沈俭一. 间苯二酚-甲醛树脂凝胶对Co/SiO₂ 催化剂费-托性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(4): 621-628
- [2] 张岩, 黄翠英, 王俊芳, 孙琪, 王长生. Ti/SiO₂ 催化 H₂O₂ 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
- [3] 潘浩, 周丽娜, 朱艺, 彭娜, 龚茂初, 陈耀强*. 尿素水解法制备降解地表臭氧的 Pd-MnO_x/Al₂O₃ 催化剂[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1040-1045
- [4] 杜玉栋¹, 郭欣², 陈文凯^{1,*}, 李奕¹, 章永凡¹. 甲醛在 FeS₂(100) 完整与 S-缺陷表面吸附的理论研究[J]. 催化学报, 2011,32(6): 1046-1050
- [5] 龙丽萍^{1,2}, 赵建国^{1,2}, 杨利娟^{1,2}, 付名利^{1,2}, 吴军良^{1,2}, 黄碧纯^{1,2}, 叶代启^{1,2,*}. 常温下 MnO₂/Al₂O₃ 催化剂催化臭氧氧化甲苯反应[J]. 催化学报, 2011,32(6): 904-916
- [6] 田玉奎, 邓晋, 潘涛, 郭庆祥, 傅尧. 离子液体中 Lewis 酸催化葡萄糖和果糖脱水制备 5-羟甲基呋喃甲醛[J]. 催化学报, 2011,32(6): 997-1002
- [7] 张海, 刘英, 张勋高. 碳包铁负载纳米钨催化苯甲醇选择氧化[J]. 催化学报, 2011,32(11): 1693-1701
- [8] 刘钢¹, 张秀艳¹, 徐跃², 张敏¹, 贾明君¹, 张文祥¹, 吴通好¹. 纳米孔炭负载 MnO_x 催化剂上苯甲醇氧化反应性能[J]. 催化学报, 2010,26(8): 1025-1030
- [9] 沈加春; 郭建平; 孙艳美; 唐斌艳; 陈小华; 尹笃林. SBA-15 固载离子液体功能化脯氨酸的制备及其催化 Knoevenagel 缩合反应[J]. 催化学报, 2010,31(7): 827-832
- [10] 盛学斌; 马红; 李德财; 何静; 徐杰. 固体磺酸促进亚硝酸异戊酯催化氧化苯甲醇反应[J]. 催化学报, 2010,31(7): 822-826
- [11] 肖质文; 何红运. 双杂原子 Fe-V-β 沸石的合成、表征及催化性能[J]. 催化学报, 2010,31(6): 705-710
- [12] 何运兵; 纪红兵. 温和条件下甲醛在 Pt/TiO₂ 上催化氧化反应的原位漫反射红外光谱研究[J]. 催化学报, 2010,31(2): 171-175
- [13] 刘成¹, 谭蓉¹, 银董红^{1,2}, 喻宁亚¹, 周裕旭¹. Pd/PMO-SBA-15 催化剂催化苯甲醇选择氧化反应性能[J]. 催化学报, 2010,31(11): 1369-1373
- [14] 赵婧; 高保娇; 高学超. 在聚合物微球 GMA/MMA 表面同步合成与固载卟啉及固载化金属卟啉的催化氧化性能[J]. 催化学报, 2010,31(1): 126-132
- [15] 庄大英; 金勇; 喻宁亚; 秦亮生; 刘建福; 银董红; 杨翠清. 有机官能化介孔硅基材料负载纳米金催化剂的制备及其催化性能[J]. 催化学报, 2009,30(9): 896-900