

# 高载量、高活性 Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂的制备及其芳环加氢催化反应研究

胡胜华, 薛明伟, 陈慧, 孙寅璐, 沈俭一\*

南京大学化学化工学院介观化学教育部重点实验室, 江苏南京 210093

HU Shenghua; XUE Mingwei; CHEN Hui; SUN Yinlu; SHEN Jianyi\*

Laboratory of Mesoscopic Chemistry, School of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093, Jiangsu, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

Download: PDF (782KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 使用共沉淀法制备了担载量很高的 Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂, 通过正丁醇干燥处理, 提高了催化剂的表面积和担载镍的分散度。实验发现, 镍的担载量和干燥过程对催化剂的表面积、孔结构及金属镍的还原度和分散度影响很大, 经过正丁醇处理的 80%Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-B 催化剂具有较高的表面积, 而担载镍的还原度和分散度也显著提高, 使得催化剂具有很高的活性金属镍表面积 (90 m<sup>2</sup>/g-催化剂), 该催化剂对甲苯有较强的吸附作用, 在甲苯和苯酚的芳环加氢反应中表现出了很高的催化活性。

**关键词:** 镍 氧化铝 正丁醇干燥 活性金属表面积 微量吸附量热 甲苯加氢 苯酚加氢

**Abstract:** Highly loaded and dispersed Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-B catalysts were prepared by the co-precipitation method with an n-butanol drying process. The loading of nickel and drying process were found to be the two key factors in determining the surface area and pore structures of catalysts as well as the reducibility and dispersion of supported nickel. The 80%Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-B treated with n-butanol during the drying process exhibited the high surface area and high reducibility and dispersion of supported nickel, leading to the high active nickel surface area (90 m<sup>2</sup>/g-catalyst). It adsorbed toluene strongly and thus exhibited high activity for the hydrogenation of aromatic rings in toluene and phenol.

**Keywords:** Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst, drying with n-butanol, active metal surface area, microcalorimetric adsorption, hydrogenation of toluene, hydrogenation of phenol

收稿日期: 2011-01-12; 出版日期: 2011-05-05

**引用本文:** 胡胜华, 薛明伟, 陈慧等. 高载量、高活性 Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂的制备及其芳环加氢催化反应研究[J] 催化学报, 2011, V32(6): 917-925

HU Sheng-Hua, XUE Ming-Wei, CHEN Hui etc. Preparation of Highly Loaded and Active Ni/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalysts for the Hydrogenation of Aromatic Rings [J] Chinese Journal of Catalysis, 2011, V32(6): 917-925

**链接本文:**

[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(10\)60224-0](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(10)60224-0) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2011/V32/I6/917>

- [1] Suh D J, Park T J, Kim J H, Kim K L. J Non-Cryst Solids, 1998, 225: 168
- [2] Tang S, Ji L, Lin J, Zeng H C, Tan K L, Li K. J Catal, 2000, 194: 424
- [3] Krompiec S, Mrowiec-Bia?oń J, Skutil K, Dukowicz A, Pajazk L, Jarz?zbski A B. J Non-Cryst Solids, 2003, 315: 297
- [4] Quincoces C E, Basaldella E I, Vargas S P D, González M G. Mater Lett, 2004, 58: 272
- [5] Narayanan S, Unnikrishnan R, Vishwanathan V. Appl Catal A, 1995, 129: 9
- [6] Narayanan S, Unnikrishnan R. Appl Catal A, 1996, 145: 231
- [7] Molina R, Poncelet G. J Catal, 2001, 199: 162
- [8] Canning A S, Jackson S D, Mitchell S. Catal Today, 2006, 114: 372
- [9] Monteiro-Gezork A C A, Effendi A, Winterbottom J M. Catal Today, 2007, 128: 63
- [10] Savva P G, Goundani K, Vakros J, Bourikas K, Fountzoula C, Vattis D, Lycourghiotis A, Kordulis C. Appl Catal B, 2008, 79: 199
- [11] Meng X, Cheng H, Akiyama Y, Hao Y, Qiao W, Yu Y, Zhao F, Fujita S, Arai M. J Catal, 2009, 264: 1
- [12] Li F, Yi X D, Fang W P. Catal Lett, 2009, 130: 335
- [13] Li F, Yi X D, Zheng J B, Jin H, Fang W P. Catal Commun, 2009, 11: 266
- [14] Yang R, Li X, Wu J, Zhang X, Zhang Z, Cheng Y, Guo J. Appl Catal A, 2009, 368: 105

## 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

- ▶ [胡胜华](#)
- ▶ [薛明伟](#)
- ▶ [陈慧](#)
- ▶ [孙寅璐](#)
- ▶ [沈俭一](#)

- [15] Grzechowiak J R, Szyszka I, Rynkowski J, Rajski D. *Appl Catal A*, 2003, 247: 193
- [16] Masalska A. *Appl Catal A*, 2005, 294: 260
- [17] Szegedi Á, Popova M, Mavrodinova V, Urbán M, Kiricsi I, Minchev C. *Microporous Mesoporous Mater*, 2007, 99: 149
- [18] Fajardie F, Tempère J F, Djéga-Mariadassou G, Blanchard G. *J Catal*, 1996, 163: 77
- [19] Rogemond E, Essayem N, Frety R, Perrichon V, Primet M, Mathis F. *J Catal*, 1997, 166: 229
- [20] Chupin J, Gnep N S, Lacombe S, Guisnet M. *Appl Catal A*, 2001, 206: 43
- [21] Shin E J, Keane M A. *J Catal*, 1998, 173: 450
- [22] Shin E J, Keane M A. *Ind Eng Chem Res*, 2000, 39: 883
- [23] Li C, Chen Y. *Thermochim Acta*, 1995, 256: 457
- [24] Li G, Hu L, Hill J M. *Appl Catal A*, 2006, 301: 16
- [25] Vos B, Poels E, Bliëk A. *J Catal*, 2001, 198: 77
- [26] Liu X, Khinast J G, Glasser B J. *Ind Eng Chem Res*, 2010, 49: 2649
- [27] González-Marcos M P, Gutiérrez-Ortiz J I, González-Ortiz de Elguea C, Delgado J A, González-Velasco J R. *Appl Catal A*, 1997, 162: 269
- [28] Ermakova M A, Ermakov D Y. *Appl Catal A*, 2003, 245: 277
- [29] Wang B, Zhang W, Zhang W. *Drying Technol*, 2005, 23: 7
- [30] Shan H, Zhang Z. *J Eur Ceram Soc*, 1997, 17: 713
- [31] Hu Z S, Dong J X, Chen G X. *J Colloid Interface Sci*, 1998, 208: 367
- [32] Chen H, Xue M, Shen J. *Catal Lett*, 2010, 135: 246
- [33] Bartholomew C H, Farrauto R J. *J Catal*, 1976, 45: 41
- [34] Mustard D G, Bartholomew C H. *J Catal*, 1981, 67: 186
- [35] Pannell R B, Chung K S, Bartholomew C H. *J Catal*, 1977, 46: 340
- [36] Smith J S, Thrower P A, Vannice M A. *J Catal*, 1981, 68: 270
- [37] Medina F, Dutartre R, Tichit D, Coq B, Dung N T, Salagre P, Sueiras J E. *J Mol Catal A*, 1997, 119: 201
- [38] Lin S D, Vannice M A. *J Catal*, 1993, 143: 563
- [39] Hu S, Xue M, Chen H, Shen J. *Chem Eng J*, 2010, 162: 371
- [40] Coleman L J I, Epling W, Hudgins R R, Croiset E. *Appl Catal A*, 2009, 363: 52
- [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/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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] 马建超, 刘帅, 范小鹏, 杜小宝, 闫喜龙, 陈立功. Cu<sub>30</sub>Cr<sub>5</sub>/碱性氧化铝催化 2,2,6,6-四甲基哌啶酮加氢[J]. 催化学报, 2012,33(4): 605-609
- [3] 陈亮, 沈俊一. 间苯二酚-甲醛树脂凝胶对Co/SiO<sub>2</sub>催化剂费-托性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(4): 621-628
- [4] 郭小惠, 李勇, 刘琪英, 申文杰. 微波辅助的多元醇法合成 CoNi 纳米材料[J]. 催化学报, 2012,33(4): 645-650
- [5] 黄健, 马人熊, 高志华, 沈朝峰, 黄伟. CeO<sub>2</sub>/Ni/Mo/SBA-15 甲烷二氧化碳重整催化剂的表征和催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(4): 637-644
- [6] 元雪, 石秋杰, 谌伟庆, 张荣斌. Mo 对非晶态合金 Ni-B/薄水铝石催化剂上噻吩加氢脱硫性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(3): 543-549
- [7] 胡全红, 黎先财, 杨爱军, 杨春燕. BaTiO<sub>3</sub>-BaAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 复合载体的制备、表征及其 Ni 基催化剂催化 CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> 重整反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 563-569
- [8] 杨祝红, 李力成, 王艳芳, 刘金龙, 冯新, 陆小华. 磷化镍/介孔 TiO<sub>2</sub> 催化剂的制备及其催化加氢脱硫性能[J]. 催化学报, 2012,33(3): 508-517
- [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] 王文博, 马琳, 廖俊杰, 解园园, 常晋豫, 常丽萍. AlCl<sub>3</sub>/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂的制备及其催化脱除焦化苯中噻吩的性能[J]. 催化学报, 2012,33(2): 323-329
- [11] 王丹君, 陶芙蓉, 赵华华, 孙焕玲, 丑凌军. CO<sub>2</sub> 辅助老化制备的 Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化剂上 CO<sub>2</sub> 加氢制甲醇[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1452-1456
- [12] 王星砾, 王辉, 雷自强, 张哲, 王荣方. Pt 修饰的 Ni/C 催化剂电催化氧化乙醇性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1519-1524
- [13] 刘彤, 于琴琴, 王卉, 蒋晓原, 郑小明. 等离子体与催化剂协同催化 CH<sub>4</sub> 选择性还原脱硝反应[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1502-1507
- [14] 王月娟, 郭美娜, 鲁继青, 罗孟飞. 介孔 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 负载 PdO 催化甲烷燃烧反应性能[J]. 催化学报, 2011,32(9): 1496-1501
- [15] 李霞, 杨霞珍, 唐浩东, 刘化章. 载体对合成气制甲烷镍基催化剂性能的影响[J]. 催化学报, 2011,32(8): 1400-1404