

复合氧化物载体对镍基催化剂上 CO 甲烷化反应性能的影响

张罕 1, 董云芸 2, 方维平 2,a, 连奕新 2,b

1 厦门大学化学化工学院化学工程与生物工程系, 福建厦门 361005; 2 厦门大学化学化工学院化学系, 醇醚酯化工清洁生产国家工程实验室, 福建厦门 361005

ZHANG Han1, DONG Yunyun2, FANG Weiping2,a, LIAN Yixin2,b

1Department of Chemical and Biochemical Engineering, College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China;

2Department of Chemistry, College of Chemistry and Chemical Engineering, National Engineering Laboratory for Green Chemical Productions of Alcohols-Ethers-Esters, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (715KB) HTML (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 采用改良的粉末混合法制备了系列经过其它金属氧化物改性的 NiO/Al₂O₃ 催化剂, 并运用 X 射线衍射, 透射电子显微镜, N₂ 低温物理吸附-脱附, 程序升温还原, 程序升温脱附, 拉曼以及 X 射线光电子能谱对催化剂进行了表征. 结果显示, 在 300~700 °C 经 MgO 修饰的 NiO/Al₂O₃ 催化剂上 CO 甲烷化反应活性比 NiO/ZrO₂-Al₂O₃ 和 NiO/SiO₂-Al₂O₃ 的高. 另一金属氧化物的加入削弱了 NiO/Al₂O₃ 催化剂中 Ni-Al 间相互作用, 形成更多的活性 Ni 物种, 从而促进了反应的进行.

关键词: 一氧化碳 甲烷化 镍基催化剂 合成气 复合氧化物载体

Abstract: Metal-oxide-modified NiO/Al₂O₃ catalysts for methanation of CO were prepared using a modified grinding-mixing method and characterized using X-ray diffraction, transmission electron microscopy, N₂ adsorption-desorption isotherms, temperature-programmed reduction by H₂, temperature-programmed desorption by H₂, Raman spectroscopy, and X-ray photoelectron spectroscopy. The results show that the activity of an MgO-modified NiO/Al₂O₃ catalyst is better than those of NiO/ZrO₂-Al₂O₃ and NiO/SiO₂-Al₂O₃ in the reaction temperature range 300 - 700 ° C. The incorporation of a metal oxide into NiO/Al₂O₃ was found to weaken Ni - Al interactions, leading to generation of large numbers of active Ni species, and this was confirmed to be responsible for the improvement in the performances of the catalysts in the methanation reaction.

Keywords: carbon monoxide, methanation, nickel-based catalyst, syngas, mixed oxide support

收稿日期: 2012-09-21; 出版日期: 2012-12-10

引用本文:
张罕, 董云芸, 方维平等. 复合氧化物载体对镍基催化剂上 CO 甲烷化反应性能的影响[J] 催化学报, 2013, V34(2): 330-335

ZHANG Han, DONG Yun-Yun, FANG Wei-Ping etc. Effects of composite oxide supports on catalytic performance of Ni-based catalysts for CO methanation[J] Chinese Journal of Catalysis, 2013, V34(2): 330-335

链接本文:
[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60485-3](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60485-3) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2013/V34/I2/330>

- [1] Kopyscinski J, Schildhauer T J, Biollaz S M. Fuel, 2010, 89: 1763 
- [2] Wu R F, Wang Y Z, Gao C G, Zhao Y X. J Fuel Chem Technol, 2009, 37: 578 
- [3] Turner J A. Science, 2004, 305: 972 
- [4] Huffman G P. Fuel, 2011, 90: 2671 
- [5] Zhao A, Ying W, Zhang H, Ma H, Fang D. Catal Commun, 2012, 17: 34 
- [6] Liu Z, Chu B, Zhai X, Jin Y, Cheng Y. Fuel, 2012, 95: 599 
- [7] Wang S H, Lee J, Hong U G, Jung J C, Koh D J, Lim H, Byun C, Song I K. J Ind Eng Chem, 2002, 18: 243
- [8] Takenaka S, Shimizu T, Otsuka K. Int J Hydrogen Energy, 2004, 29: 1065 
- [9] Urasaki K, Endo K I, Takahiro T, Kikuchi R, Kojima T, Satokawa S. Top Catal, 2010, 53: 707 
- [10] Galletti C, Specchia S, Specchia V. Chem Eng J, 2011, 167: 616 
- [11] Bajusz J G, Kwik D J, Goodwin J G. Catal Lett, 1997, 48: 151 

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

- ▶ 张罕
- ▶ 董云芸
- ▶ 方维平
- ▶ 连奕新

- [12] Kok E, Scott J, Cant N, Trimm D. Catal Today, 2011, 164: 297 
- [13] Kim S H, Nam S W, Lim T H, Lee H I. Appl Catal B, 2008, 81: 97 
- [14] Duan X, Qian G, Zhou X, Sui Z, Chen D, Yuan W. Appl Catal B, 2011, 101: 189 
- [15] Kelley R D, Candela G A, Madey T E, Newbury D E, Schehl R R. J Catal, 1983, 80: 235
- [16] Song H L, Yang J, Zhao J, Chou L J. Chin J Catal (宋焕玲, 杨建; 赵军; 丑凌军. 催化学报), 2010, 31: 21 浏览
- [17] Zhao A M, Ying W Z, Zhang H T, Ma H F, Fang D Y. J Nat Gas Chem, 2012, 21: 170 
- [18] Ma S L, Tan Y S, Han Y Z. J Nat Gas Chem, 2011, 20: 435
- [19] Wang J, Wang Y, Wen J, Shen M, Wang W. Microporous Mesoporous Mater, 2009, 121: 208 
- [20] Guo J, Lou H, Zhao H, Chai D, Zheng X. Appl Catal A, 2004, 273: 75 
- [21] Dietz R E, Parisot G I, Meixner A E. Phys Rev B, 1971, 4: 2302 
- [22] Aminzadeh A, Sarikhani-Fard H. Spectrochim Acta Part A, 1999, 55A: 1421
- [23] Mortensen A, Christensen D H, Nielsen O F, Pedersen E. J Raman Spectrosc, 1991, 22: 47 
- [24] Alstrup I. J Catal, 1995, 151: 216 
- [25] Yadav R, Rinker R G. Ind Eng Chem Res, 1992, 31: 502 
- [26] Dai X P, Yu C C. J Nat Gas Chem, 2008, 17: 365 
- [27] Cai M D, Wen J, Chu W, Cheng X Q, Li Z J. J Nat Gas Chem, 2011, 20: 318 
- [28] Seo J G, Youn M H, Song I K. J Mol Catal A, 2007, 268: 9 
- [29] Yang J, Wang X, Li L, Shen K, Lu X, Ding W. Appl Catal B, 2010, 96: 232 
- [30] Wang W Z, Liu Y K, Xu C K, Zheng C L, Wang G H. Chem Phys Lett, 2002, 362: 119 
- [31] Liu S L, Xiong G X, Yang W S, Xu L Y, Xiong G, Li C. Catal Lett, 1999, 63: 167 
- [32] Maluf S S, Assaf E M. Fuel, 2009, 88: 1547 
- [33] Guimon C, Auroux A, Romero E, Monzon A. Appl Catal A, 2003, 251: 199 
- [34] Ashok J, Raju G, Reddy P S, Subrahmanyam M, Venugopal A. Int J Hydrogen Energy, 2008, 33: 4809 
- [1] 仙存妮, 王少飞, 孙春文, 李泓, 陈晓惠, 陈立泉. Ni 掺杂对纳米结构牡丹花状 CeO_2 材料催化特性的影响[J]. 催化学报, 2013,34(2): 305-312
- [2] 陈国星, 李巧灵, 魏育才, 方维平, 杨意泉. 镍促进 CuO-CeO_2 催化剂的结构表征及低温 CO 氧化活性[J]. 催化学报, 2013,34(2): 322-329
- [3] 余运波, 赵娇娇, 韩雪, 张燕, 秦秀波, 王宝义. 焙烧与预处理条件对 Co_3O_4 催化氧化 CO 性能的影响[J]. 催化学报, 2013,34(2): 283-293
- [4] 璩莫汗, 付晓娟, 雷艳秋, 苏海全. 介孔 Ni-b-Mo₂C/SBA-16 催化剂在 CH_4/CO_2 重整制合成气反应中的催化性能[J]. 催化学报, 2013,34(2): 379-384
- [5] 许响生, 陈傲昂, 周莉, 李小青, 顾辉子, 严新焕. Ru-Fe/C 催化剂上邻氯硝基苯原位液相加氢性能[J]. 催化学报, 2013,34(2): 391-396
- [6] 肖康, 鲍正洪, 齐行振, 王新星, 钟良枢, 房克功, 林明桂, 孙予罕. 合成气制混合醇双功能催化研究进展[J]. 催化学报, 2013,34(1): 116-129
- [7] 李登峰, 单尚, 石利军, 郎睿, 夏春谷, 李福伟. 钨催化吡啶直接羰化合成吡啶-3-炔酮类化合物[J]. 催化学报, 2013,34(1): 185-192
- [8] 刘瑞艳, 杨美华, 黄传敬, 翁维正, 万惠霖. 介孔 $\text{Co-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂上甲烷部分氧化制合成气[J]. 催化学报, 2013,34(1): 146-151
- [9] 宗保宁, 孟祥堃, 慕旭宏, 张晓昕. 磁稳定床反应器[J]. 催化学报, 2013,34(1): 61-68
- [10] 石川, 徐力, 朱爱民, 张玉卓, 区泽棠. 氧化铈稳定的 CuO 簇在 CO , C_3H_6 和 NO 消除中的催化性能[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1455-1462
- [11] 闫少伟, 范辉, 梁川, 李忠, 于智慧. 二硝基甲苯低压加氢 Ni-La-B 非晶态合金催化剂的制备及结构表征[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1374-1382
- [12] 余强, 高飞, 董林. 铜基催化剂用于一氧化碳催化消除研究进展[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1245-1256
- [13] 曹昌燕, 窦智峰, 刘华, 宋卫国. 三维花状 Co_3O_4 的低成本制备及其在催化 CO 氧化中的应用[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1334-1339
- [14] 张慧丽, 任丽会, 陆安慧, 李文翠. Au/CeO₂/SiO₂ 催化 CO 低温氧化反应过程中 CeO₂ 的作用[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1125-1132
- [15] 温在恭, 李虎, 翁维正, 夏文生, 黄传敬, 万惠霖. Rh/SiO₂ 催化剂上甲烷部分氧化制合成气的反应机理[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1183-1190