

钨助剂对模拟生物沼气重整制备合成气中Ni/SBA-15催化剂结构和性能的影响

郎宝, 李秀金, 季生福, FABIEN Habimana, 李成岳

北京化工大学化工资源有效利用国家重点实验室, 北京 100029|北京化工大学化学工程学院环境工程系, 北京 100029

摘要:

以介孔分子筛SBA-15为载体, 采用浸渍法制备了镍质量分数(w)为12.5%, 并且分别添加质量分数(w)为2.5%的钨、铈、镁、钙、锆等助剂的系列Ni基催化剂. 以CH₄/CO₂体积比为2:1的模拟生物沼气和适量氧气作为原料气, 在常压固定床反应器上评价了催化剂对模拟生物沼气重整制备合成气的反应性能. 采用X射线粉末衍射(XRD)、N₂吸附/脱附、透射电子显微镜(TEM)、X射线光电子能谱(XPS)及H₂程序升温还原(H₂-TPR)等对催化剂的结构进行了表征. 催化活性评价显示, 添加钨助剂的2.5%La/12.5%Ni/SBA-15催化剂比添加铈、镁、钙、锆等助剂的催化剂具有更高的催化活性, 并且具有很好的稳定性. 因此, 文中着重研究了钨助剂对催化剂结构和模拟生物沼气重整制备合成气的反应性能的影响. 结果表明, 钨能明显提高Ni/SBA-15催化剂的表面镍含量, 同时还具有很好的抗积炭作用, 在850 °C的温度下反应820 h没有发现积炭生成, 这些可能是提高催化剂性能和稳定性的重要因素.

关键词: 镍 钨助剂 SBA-15 生物沼气 重整 合成气

收稿日期 2009-03-17 修回日期 2009-04-21 网络版发布日期 2009-06-01

通讯作者: 季生福 Email: jjsf@mail.buct.edu.cn

本刊中的类似文章

1. 陈吉祥;邱业君;张继炎;苏万华.La₂O₃ 和CeO₂对CH₄-CO₂重整Ni/MgO催化剂结构和性能的影响[J]. 物理化学学报, 2004,20(01): 76-80
2. 陆尔东;季明荣;麻茂生;刘先明;徐彭寿.多晶Fe₆₀Ni₄₀合金阳极钝化膜的XPS研究[J]. 物理化学学报, 1995,11(11): 1031-1035
3. 许彦旗;蔡维理;王银海;牟季美.镍有序纳米孔洞阵列厚膜的制备和表征[J]. 物理化学学报, 2001,17(11): 991-994
4. 马延风;李伟;张明慧;张宝贵;陶克毅.以次磷酸镍为原料制备NiP和NiPB非晶态合金的新方法[J]. 物理化学学报, 2002,18(10): 938-942
5. 倪文彬;刘天晴;郭荣.SDS对镍在HNO₃/Cl⁻/H₂O体系中电化学振荡行为的影响[J]. 物理化学学报, 2006,22(04): 502-506
6. 周国定;Kamkin A N;廖强强.铜镍和铜钴合金电极在碱性介质中的光电化学[J]. 物理化学学报, 2001,17(07): 614-618
7. 周幸福;韩爱杰;褚道葆;林昌健;田中群.非水体系中电解镍中间产物制备纳米NiO[J]. 物理化学学报, 2002,18(07): 613-616
8. 季亚英;李文钊;徐恒泳;陈燕馨.用MS-PSR技术研究甲烷部分氧化反应的引发过程[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 201-205
9. 王宇;刘冠昆;何凤荣;童叶翔.二甲基甲酰胺中钨镍合金的电沉积[J]. 物理化学学报, 2001,17(03): 206-209
10. 杨志洪;罗河宽;毛炳权;唐瑞国;余鼎声;王桂花.镍催化剂乙烯聚合原位UV-Vis光谱研究[J]. 物理化学学报, 2001,17(05): 460-464
11. 钟顺和;陈崧哲;辛秀兰.激光促进乙烯在硫酸镍上表面反应[J]. 物理化学学报, 2001,17(10): 936-939
12. 杨咏来;徐恒泳;李文钊.Ni基催化剂上CH₄、C₂H₆和C₂H₄的裂解积炭性能 [J]. 物理化学学报, 2001,17(09): 773-775
13. 韩继红;徐卫;顾昌鑫;华中一;牛国兴;朱崇业;陈海鹰;李全芝.Mo-Ni-γ-Al₂O₃体系中Mo、Ni近邻结构的EXAFS研究[J]. 物理化学学报, 1997,13(12): 1108-1114
14. 范业梅;徐恒泳;史克英;商永臣;叶青;徐国林;黄仁才;郭伟松;周佩珩.CO₂化学利用的一条新途径[J]. 物理化学学报, 1995,11(03): 283-286
15. 张冰;张飞华;方黎;张福义;林森.镍离子与直链烷烃分子气相反应的飞行时间质谱[J]. 物理化学学报, 1994,10(12): 1059-1061
16. 王泽新;张积树;于晓安;郝策;陈宗淇.Ni(510)台阶面对氢分子解离吸附的影响[J]. 物理化学学报, 1994,10

扩展功能

本文信息

PDF(874KB)

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 镍
- ▶ 钨助剂
- ▶ SBA-15
- ▶ 生物沼气
- ▶ 重整
- ▶ 合成气

本文作者相关文章

- ▶ 郎宝
- ▶ 李秀金
- ▶ 季生福
- ▶ FABIENHabimana
- ▶ 李成岳

17. 徐斌;朱崇业;李全芝.钼镍负载催化剂表面组份及其活性的研究[J].物理化学学报,1994,10(06):543-548
18. 杨利庭;常青;王逢利;王安周.二羟基二过碘酸合镍(IV)氧化氨基丙酸的动力学[J].物理化学学报,1994,10(04):297-302
19. 蔡小海;刘英骏;刘智巍;谢有畅.NiO的单层分散态及其载体效应[J].物理化学学报,1994,10(01):15-18
20. 刘志贤;石双群;张建军;宋新芳;孟民权.Meso-四(4-N-苄基吡啶基)卟啉合镍(II)的溶液配位化学研究[J].物理化学学报,1997,13(07):659-662
21. 杨防祖;马兆海;黄令;许书楷;周绍民.电沉积非晶态Ni-W-B/ZrO₂复合镀层及其结构与性能[J].物理化学学报,2004,20(12):1411-1416
22. 赵鹏;方慧珏;薛腾;亓西敏;陆嘉星.计时电量法求NiCl₂(bpy)₃在DMF中的扩散系数和速率常数[J].物理化学学报,2005,21(11):1235-1239
23. 李春林;伏羲路.水蒸汽对Ni/Ce-Zr-Al-O_x催化剂上CO₂-CH₄反应积碳的影响[J].物理化学学报,2004,20(08S):906-910
24. 刘迎新;未作君;陈吉祥;张继炎;李新学;魏雄辉.溶胶-凝胶法制备Ni-SiO₂催化剂的表征与性能[J].物理化学学报,2004,20(07):780-784
25. 王琴萍;吕兴梅;陈洪涛;周丽华;陈树森;吕殿祯.盐酸在硫酸镍水溶液中的活度系数[J].物理化学学报,2004,20(02):186-190
26. 吴玉琪;吕功煊;李树本.无氧条件下Pt/TiO₂光催化重整降解一乙醇胺水溶液制氢[J].物理化学学报,2004,20(07):755-758
27. 李春林;伏羲路;卞国柱.Ni/Ce-Zr-Al-O催化剂的表面碱性和CO₂+CH₄重整性能[J].物理化学学报,2003,19(10):902-906
28. 云虹;陈建华;张慧;林敬东;陈鸿博;林昌健.ZrO₂在Cu-ZnO-ZrO₂甲醇水蒸汽重整制氢催化剂中的作用[J].物理化学学报,2004,20(05):550-553
29. 云虹;张慧;陈建华;陈鸿博;林昌健.CuO-ZnO-ZrO₂催化甲醇水蒸汽重整反应机理和中间态[J].物理化学学报,2004,20(05):524-528
30. 李春义;余长春;沈师孔.Ni/Al₂O₃催化剂上甲烷部分氧化制合成气反应CO₂主要来源[J].物理化学学报,2000,16(02):97-100
31. 曾跃;郑仰存;易建龙;于尚慈;杨春明;李则林.次亚磷酸根在镍电极上的电氧化机理与动力学[J].物理化学学报,2003,19(08):718-722
32. 陈雨婷;张海燕;张国庆;陈易明;朱清峰.储氢合金电极中添加碳纳米管对SC型高功率电池性能的影响[J].物理化学学报,2008,24(03):527-532
33. 裴素朋;张斌;焦昆;包任烈;岳斌;贺鹤勇.SBA-15负载纳米CoMoO₄催化剂催化丙烷氧化脱氢制丙烯[J].物理化学学报,2008,24(04):561-564
34. 张进;张同来;杨利;张建国;崔燕.[Ni(CHZ)₃]SO₄·3H₂O的合成、晶体结构及热分解特性[J].物理化学学报,2008,24(05):760-766
35. 王林;陈顺权;刘源.NiO/LaMnO₃催化剂用于乙醇水蒸气重整反应[J].物理化学学报,2008,24(05):849-854
36. 阮小云;方云;樊晔.SDS-PVP水溶液中超细镍粉的制备[J].物理化学学报,2008,24(08):1513-1518
37. 张新荣;史鹏飞.CeO₂改性Cu/Al₂O₃催化剂上甲醇水蒸气重整制氢[J].物理化学学报,2003,19(01):85-89
38. 许宗祥;林敬东;欧延;廖代伟.催化裂解C₂H₂制备空心碳球[J].物理化学学报,2003,19(11):1035-1038
39. 张昭良;孙东升;杨锡尧.AB₅型贮氢合金电极的性能[J].物理化学学报,1998,14(10):954-956
40. 袁安保;成少安;张鉴清;曹楚南.粉末多孔镍电极电化学阻抗谱及其数学模型[J].物理化学学报,1998,14(09):804-810
41. 王世忠;Ishihara Tatsumi.利用钐掺杂的氧化铈夹层提高燃料电池阳极的活性[J].物理化学学报,2003,19(09):849-853
42. 傅铁祥;陶钧;李丹.混配型配合物Ni(mnt)(bipyO₂)的合成与气敏性能[J].物理化学学报,2004,20(08):843-848
43. 刘跃;刘佳雯;杨小震.新型镍催化剂催化乙烯聚合的阳离子机理[J].物理化学学报,2002,18(12):1068-1070
44. 陶小军;李志伟;陈洪杰;张平余;张治军;吴志申;党鸿辛.一种制备镍纳米颗粒的新方法[J].物理化学学报,2005,21(05):569-572
45. 吴梅银;王建明;张鉴清;曹楚南.掺锰氢氧化镍的结构与电化学性能[J].物理化学学报,2005,21(05):523-527
46. 王晓峰;王大志;梁吉.超细氢氧化亚镍的溶胶凝胶法制备及其准电容特性[J].物理化学学报,2005,21(02):117-122
47. 王世忠;Ishihara Tatsumi.利用钐掺杂氧化铈提高燃料电池阳极活性[J].物理化学学报,2003,19(09):844-848

48. 邹吉军;刘昌俊.冷等离子体处理制备NiO/SrTiO₃及其光催化水分解制氢性能研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(08): 926-931
49. 沈勇;张宗涛;赵斌;朱裕贞;胡黎明.溶液还原法制备球形超细镍粉[J]. 物理化学学报, 1996,12(05): 460-463
50. 李雪玲 岳宝华 汪学广 于飞 孔令华 鲁雄刚 丁伟中.NiO/Mg_xSi_{1-x}O_y催化剂的制备及其在高温焦炉煤气中焦油组分催化裂解中的应用[J]. 物理化学学报, 2009,25(04): 762-766
51. 陶菲菲 徐正.磁性金属镍纳米管的有效合成[J]. 物理化学学报, 2009,25(05): 977-980
52. 王晓蕾, 潘相敏, 林瑞, 任克威, 寇素原, 马建新.CuO/ZnO/Y₂O₃/γ-Al₂O₃双功能催化剂上二甲醚水蒸气重整制氢[J]. 物理化学学报, 2009,25(06): 1097-1102
53. 艾馨鹏, 岳宝华, 汪学广, 杨军, 鲁雄刚, 丁伟中.Ni/MgO-Al₂O₃催化剂上高温焦油组分的催化转化[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1517-1522
54. 王月娟, 金炜阳, 王雪俐, 金凌云, 鲁继青, 罗孟飞.混合稀电解质条件下合成球状SBA-15粒子[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1550-1554
55. 徐军科;李兆静;汪吉辉;周伟;马建新.甲烷干重整催化剂Ni/Al₂O₃表面积炭表征与分析[J]. 物理化学学报, 2009,25(02): 253-260
56. 张诺伟 黄传敬 匡飞平 高晓晓 翁维正 万惠霖.Mg助剂对Co/Mg/HZSM-5催化剂结构及其催化甲烷部分氧化制合成气性能的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(12): 2165-2171
57. 黄晓凡;季生福;吴平易;刘倩倩;刘辉;朱吉钦;李成岳.Ni₂P/SBA-15催化剂的结构及加氢脱硫性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(10): 1773-1779
58. 徐军科;任克威;王晓蕾;周伟;潘相敏;马建新.La₂O₃对沼气重整制氢催化剂Ni/γ-Al₂O₃的影响[J]. 物理化学学报, 2008,24(09): 1568-1572
59. 党王娟;何建平;周建华;计亚军;刘晓磊;梅天庆;力虎林.介孔碳负载铂催化剂的分散性和电催化活性[J]. 物理化学学报, 2007,23(07): 1085-1089
60. 冯瑞香;曹余良;艾新平;杨汉西.AgNi合金作为直接硼氢化物燃料电池的阳极催化剂[J]. 物理化学学报, 2007,23(06): 932-934
61. 程志鹏;杨毅;王毅;李苗苗;李凤生.纳米镍包覆超细铝复合粉末的氧化性能[J]. 物理化学学报, 2008,24(01): 152-156
62. 赵会玲;胡军;汪建军;周丽绘;刘洪来.介孔材料氨基表面修饰及其对CO₂的吸附性能[J]. 物理化学学报, 2007,23(06): 801-806
63. 任俊霞;周震;阎杰.Y掺杂对氢氧化镍电极高温性能的影响[J]. 物理化学学报, 2007,23(05): 738-742
64. 周丽绘;张利中;胡军;赵秀阁;刘洪来.一步法直接合成有机季铵功能修饰的介孔分子筛SBA-15[J]. 物理化学学报, 2007,23(04): 620-624
65. 朱建新;李金惠;聂永丰.废旧镍镉电池真空蒸馏规律的研究[J]. 物理化学学报, 2002,18(06): 536-539
66. 孔景临;薛宽宏;邵颖;何春建;陈巧玲.镍纳米线电极对乙醇的电催化氧化动力学参数的测定 [J]. 物理化学学报, 2002,18(03): 268-271
67. 周钰明;葛裕华;苟少华;鞠晃先;刘举正.Ni₂L配合物的热稳定性和电化学研究[J]. 物理化学学报, 1997,13(07): 598-602
68. 韩春英;刑小鹏;张霞;高振;朱起鹤.铁、钴、镍/磷二元团簇离子的形成与光解[J]. 物理化学学报, 2000,16(09): 818-824
69. 高洁;王世忠.二甲醚燃料电池复合镍阳极的研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(07): 851-855
70. 陈虎;许兴友;高健;杨绪杰;陆路德;汪信.高氯酸化三邻菲罗啉合镍晶体结构研究[J]. 物理化学学报, 2006,22(07): 856-859
71. 刘天晴;邹爱华;郭荣.表面活性剂和助表面活性剂对镍的缓蚀作用[J]. 物理化学学报, 2000,16(10): 899-905
72. 孙远华;张同来;张建国;杨利;乔小晶.高氯酸碳酰肼钴、高氯酸碳酰肼镍快速热分解反应动力学[J]. 物理化学学报, 2006,22(06): 649-652
73. 丁恩勇;黄昀;赵得禄.二维正方形格点上自踪迹规避链的临界指数[J]. 物理化学学报, 1999,15(09): 769-774
74. 李春义;余长春;沈师孔.Ni/Al₂O₃催化剂表面状态对CH₄氧化反应的影响[J]. 物理化学学报, 1999,15(12): 1098-1105
75. 金荣超;陈燕馨;崔巍;李文钊;于春英;江义.甲烷催化部分氧化制合成气的反应机理[J]. 物理化学学报, 1999,15(04): 313-318
76. 卞国柱;殷亚东;伏羲路;吴忠华;胡天斗;刘涛.γ 辐照法制硫化镍纳米非晶及其晶化[J]. 物理化学学报, 2000,16(01): 55-59
77. Ng Seikweng;胡盛志.根据计算结构因子重新指定镍(II)8-羟基喹啉的两个络合物[J]. 物理化学学报, 2001,17(11): 1040-1044
78. 赵永祥;秦晓琴;侯希才;徐贤伦;刘滇生.镍基催化剂的制备、表征及选择加氢性能[J]. 物理化学学报, 2003,19(05): 450-454

79. 张玉根;李健民.二价铜、镍EDTA络合物晶体的电子吸收光谱[J]. 物理化学学报, 1992,8(02): 251-254
80. 周国定;张国庆;童汝亭;金世勋;蔡生民.镍电极在硼砂-硼酸缓冲溶液中的钝化和点蚀[J]. 物理化学学报, 1992,8(03): 418-423
81. 谢恩海;孟庆水;王之朴.二过碘酸合镍(IV)氧化酒石酸钠的动力学[J]. 物理化学学报, 1992,8(04): 500-504
82. 邵淑敏;席光康;王君容;李胜林;杨学柱;王金合;周志强;贺添喜;于宝霞.甲烷在Ni表面及La薄膜上激活解离化学吸附[J]. 物理化学学报, 1992,8(06): 767-771
83. 林华宽;周志芬;古宗信;陈荣梯.镍(II)同 α -氨基酸及草酸根生成二元配合物的热力学及热化学研究所[J]. 物理化学学报, 1991,7(01): 82-86
84. 汪海有;刘金波;傅锦坤;蔡启瑞.合成气转化为乙醇的反应机理[J]. 物理化学学报, 1991,7(06): 681-687
85. 肖淑勇;姚杰;孟中岳.载镍沸石上 NH_3 -TPD脱附峰的非酸性探讨[J]. 物理化学学报, 1991,7(06): 721-724
86. 余丹梅;陈昌国;司玉军;周上祺;王丽.掺杂氢氧化镍电子结构的量子化学DV-X α 方法研究[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 27-43
87. 李翠平;赵瑞红;郭奋;陈建峰.负载Ni金属有序介孔氧化铝催化剂的制备及表征[J]. 物理化学学报, 2007,23(02): 157-161
88. 曹寅亮, 王峰, 刘景军, 王建军, 张良虎, 覃事永.镍硫析氢活性阴极的电化学制备及其电催化机理[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0