

甲烷重整催化剂Ni/Al₂O₃表面积炭表征与分析

徐军科; 李兆静; 汪吉辉; 周伟; 马建新

同济大学环境科学与工程学院, 上海 200092; 同济大学新能源汽车工程中心, 上海 201804; 华东理工大学资源与环境工程学院, 上海 200237; 同济大学汽车学院, 上海 201804

摘要:

用蒸发法制备了Ni/Al₂O₃催化剂及浸渍法制备了Ni/ α -Al₂O₃和Ni/ γ -Al₂O₃催化剂, 并与商品天然气水蒸气重整催化剂Z118Y一起进行了甲烷重整实验, 考察了各催化剂上表面积炭行为. 通过H₂程序升温还原(H₂-TPR)、BET (Brunauer-Emmett-Teller)比表面积分析、X射线衍射(XRD)、透射电镜(TEM)、热重-差式扫描量热(TG-DSC)、程序升温氢化(TPH)等表征手段对催化剂表面沉积炭的特性进行了表征. 结果表明, 各催化剂上至少存在三种形式的碳物种: 无定形碳、丝状碳及石墨碳. 由于载体性质不同, 各催化剂上沉积炭的种类及其含量有所差别. Z118Y、Ni/Al₂O₃及Ni/ α -Al₂O₃催化剂上主要沉积丝状炭, 而Ni/ γ -Al₂O₃催化剂上则主要是石墨碳. Ni/ γ -Al₂O₃催化剂中金属Ni颗粒较小(小于15 nm)、粒径分布范围较窄、分散性较好, 能减少催化剂表面炭的沉积, 有效地抑制丝状碳的生长.

关键词: 镍 氧化铝 甲烷重整 沉积炭 物种

收稿日期 2008-08-11 修回日期 2008-11-10 网络版发布日期 2008-12-16

通讯作者: 马建新 Email: jxma@mail.tongji.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. 马延凤;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. 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
9. 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
10. 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
11. 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
12. 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
13. 张冰;张飞华;方黎;张福义;林淼.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
14. 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(10): 915-920
15. 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
16. 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

扩展功能

本文信息

PDF(903KB)

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
- ▶ 氧化铝
- ▶ 甲烷重整
- ▶ 沉积炭
- ▶ 物种

本文作者相关文章

- ▶ 徐军科
- ▶ 李兆静
- ▶ 汪吉辉
- ▶ 周伟
- ▶ 马建新

17. 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
18. 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
19. 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
20. 赵鹏;方慧珏;薛腾;亓玉敏;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
21. 高胤义, 曹殿学, 王贵领, 尹翠蕾.NiCo₂O₄对H₂O₂在碱性溶液中电化学还原反应的催化行为[J]. 物理化学学报, 2010,26(01): 29-33
22. 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
23. 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
24. 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
25. 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
26. 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
27. 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
28. 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
29. 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
30. 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
31. 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
32. 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
33. 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
34. 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
35. 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
36. 陶小军;李志伟;陈洪杰;张平余;张治军;吴志中;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
37. 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
38. 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
39. 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
40. 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
41. 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
42. 李雪玲 岳宝华 汪学广 于飞 孔令华 鲁雄刚 丁伟中.NiO/MgxSi_{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
43. 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
44. 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
45. 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
46. 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
47. 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

48. 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
49. 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
50. 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
51. 周钰明;葛裕华;苟少华;鞠晔先;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
52. 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
53. 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
54. 陈虎;许兴友;高健;杨绪杰;陆路德;汪信.高氯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
55. 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
56. 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
57. 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
58. 卞国柱;殷亚东;伏义路;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
59. 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
60. 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
61. 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
62. 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
63. 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
64. 邵淑敏;席光康;王君容;李胜利;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
65. 林华宽;周志芬;古宗信;陈荣梯.镍(II)同σ-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
66. 肖淑勇;姚杰;孟中岳.载镍沸石上NH₃-TPD脱附峰的非酸性探讨[J]. 物理化学学报, 1991,7(06): 721-724
67. 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-Xα方法研究[J]. 物理化学学报, 2007,23(01): 27-43
68. 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
69. 郎宝, 李秀金, 季生福, FABIEN Habimana, 李成岳.镧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[J]. 物理化学学报, 2009,25(08): 1611-1617
70. 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, 2009,25(10): 1979-1984
71. 臧杨, 郝晓刚, 王忠德, 张忠林, 刘世斌.碳纳米管/聚苯胺/铁氰化镍复合膜的电化学共聚制备与电容性能[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
72. 蒋磊, 黄辉, 王春涛, 张文魁, 甘永平, 陶新永.二氧化钛-氧化镍双层薄膜的光电致色特性[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0