

Pd/NiAl₂O₄ 催化剂上甲烷燃烧反应的红外光谱研究

刘莹^{1,2}, 王胜¹, 高典楠¹, 潘秋实^{1,2}, 王树东^{1,*}

¹中国科学院大连化学物理研究所, 辽宁大连 116023; ²中国科学院研究生院, 北京 100049

LIU Ying^{1,2}, WANG Sheng¹, GAO Diannan¹, PAN Qiushi^{1,2}, WANG Shudong^{1,*}

¹Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Dalian 116023, Liaoning, China; ²Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (577KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) [Supporting Info](#)

摘要 采用原位红外光谱研究了 Pd/NiAl₂O₄ 催化剂上甲烷燃烧反应机理, 考察了 Pd 在载体上的氧化-还原状态对催化性能的影响. 结果表明, 甲酸盐向碳酸盐的转化是反应的控制步骤. 经预还原处理的催化剂在贫燃富氧条件下反应一段时间后, 活性组分仍为 Pd-PdO 混合形态; Pd 单质的存在使 O₂ 在其上吸附形成活性 O₂⁻ 物种, 从而促进了甲酸盐向碳酸盐的转化.

关键词: 钯 镍铝尖晶石 甲烷 催化燃烧 原位红外

Abstract: The mechanism of methane combustion on Pd/NiAl₂O₄ catalyst was studied by in-situ FT-IR spectroscopy. The results showed that the transformation from formate to carbonate was the rate-determining step for the reaction. After reaction under lean fuel condition, the active site of pre-reduced catalyst was still Pd-PdO mixed phase. The existence of metal Pd would convert O₂ to O₂⁻ species, which would facilitate the transformation from formate to carbonate.

Keywords: palladium, nickel aluminum spinel, methane, catalytic combustion, in-situ infrared spectroscopy

收稿日期: 2012-05-22; 出版日期: 2012-07-10

引用本文:

刘莹, 王胜, 高典楠等. Pd/NiAl₂O₄ 催化剂上甲烷燃烧反应的红外光谱研究[J]. 催化学报, 2012, V33(9): 1552-1557

LIU Ying, WANG Sheng, GAO Dian-Nan etc. In-Situ FT-IR Study on Methane Combustion over Pd/NiAl₂O₄ Catalyst[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(9): 1552-1557

链接本文:

<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2012.20535> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I9/1552>

- [1] Lee J H, Trimm D L. Fuel Process Technol, 1995, 42: 339
- [2] Su Sh, Beath A, Guo H, Mallett C. Progr Energy Combust Sci, 2005, 31: 123
- [3] Su Sh, Agnew J. Fuel, 2006, 85: 1201
- [4] 高典楠, 王胜, 张纯希, 袁中山, 王树东. 催化学报 (Gao D N, Wang Sh, Zhang Ch X, Yuan Zh Sh, Wang Sh D. Chin J Catal), 2008, 29: 1221
- [5] 高典楠, 王胜, 刘莹, 张纯希, 王树东. 催化学报 (Gao D N, Wang Sh, Liu Y, Zhang Ch X, Wang Sh D. Chin J Catal), 2010, 31: 1363
- [6] Demoulin O, Navez M, Ruiz P. Appl Catal A, 2005, 295: 59
- [7] Schmal M, Souza M M V M, Alegre V V, da Silva M A P, Cesar D V, Perez C A C. Catal Today, 2006, 118: 392
- [8] Li Zh H, Xu G H, Hoflund G B. Fuel Process Technol, 2003, 84: 1
- [9] 宋寒, 周小平. 分子催化 (Song H, Zhou X P. J Mol Catal (China)), 2008, 22: 454
- [10] 朱月香, 林伟, 林莉, 谢有畅. 石油化工 (Zhu Y X, Lin W, Lin L, Xie Y Ch. Petrochem Technol), 2004, 33: 702
- [11] 邵建军, 朱锡, 张永坤, 王明贵. 燃料化学学报 (Shao J J, Zhu X, Zhang Y K, Wang M G. J Fuel Chem Technol), 2012, 40: 229
- [12] Liu Y, Wang Sh, Sun T J, Gao D N, Zhang Ch X, Wang Sh D. Appl Catal B, 2012, 119-120: 321
- [13] Eyssler A, Winkler A, Mandaliev P, Hug P, Weidenkaff A, Ferri D. Appl Catal B, 2011, 106: 494

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

- ▶ 刘莹
- ▶ 王胜
- ▶ 高典楠
- ▶ 潘秋实
- ▶ 王树东

- [14] Hicks R F, Qi H H, Young M L, Lee R G. *J Catal*, 1990, 122: 280 
- [15] Lapisardi G, Urfels L, Gelin P, Primet M, Kaddouri A, Garbowski E, Toppi S, Tena E. *Catal Today*, 2006, 117: 564 
- [16] Beguin B, Garbowski E, Dietrich Peter S, Primet M. *React Kinet Catal Lett*, 1996, 59: 253 
- [17] Martinez-Arias A, Fernandez-Garcia M, Iglesias-Juez A, Hungria A B, Anderson J A, Conesa J C, Soria J. *Appl Catal B*, 2001, 31: 51 
- [18] Weng W Zh, Chen M Sh, Yan Q G, Wu T H, Chao Z Sh, Liao Y Y, Wan H L. *Catal Today*, 2000, 63: 317 
- [19] Gao D N, Zhang Ch X, Wang Sh, Yuan Zh Sh, Wang Sh D. *Catal Commun*, 2008, 9: 2583 
- [20] Persson K, Pfefferle L D, Schwartz W, Ersson A, Järas S G. *Appl Catal B*, 2007, 74: 242 
- [21] Ciuparu D, Perkins E, Pfefferle L. *Appl Catal A*, 2004, 263: 145 
- [22] Tsyganenko A A, Rodionova T A, Filimonov V N. *React Kinet Catal Lett*, 1979, 11: 113 
- [1] 马恒昌, 王锋, 曹伟, 包志康, 马源, 杨志旺, 雷自强. 羊毛-Pd(O) 催化剂的制备、表征及其在水相中对醇的催化氧化反应[J]. *催化学报*, 2012,33(9): 1594-1600
- [2] 顾向奎, 丁戊辰, 黄传奇, 李微雪. Pd 掺杂对 ZnO(1120) 面上水解离的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(8): 1427-1431
- [3] 刘莹, 王胜, 高典楠, 王树东. Ni 的引入对 Pd/Al₂O₃ 催化甲烷燃烧性能的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(8): 1354-1359
- [4] 王迪勇, 王金渠, 杨建华, 鲁金明, 殷德宏, 张艳. 蒸气相法 ZSM-5 分子筛的合成及其负载的 Mo 催化剂在甲烷芳构化中的应用[J]. *催化学报*, 2012,33(8): 1383-1388
- [5] 孙明娟, 邹国军, 许珊, 王晓来. 前驱体 CeOHCO₃ 的结构对产物 CeO₂ 催化性能的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(8): 1318-1325
- [6] 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
- [7] 张晓静, 李华举, 李勇, 申文杰. Sr 取代 LaFeO₃ 钙钛矿的结构性质和催化性能[J]. *催化学报*, 2012,33(7): 1109-1114
- [8] 方瑞梅, 何胜楠, 崔亚娟, 史忠华, 龚茂初, 陈耀强. (CeO₂-ZrO₂-Al₂O₃)-(La₂O₃-Al₂O₃) 复合氧化物负载的 Pd 密偶催化剂: 载体焙烧温度的影响[J]. *催化学报*, 2012,33(6): 1014-1019
- [9] 杨新丽, 张成军, 戴维林, 刘建平, 韦梅生. 硅胶负载的亚胺环钯催化剂的制备、表征及催化性能[J]. *催化学报*, 2012,33(5): 878-884
- [10] 刘鸿飞, 贾志刚, 季生福. 负载型 Heck 反应催化剂的研究进展[J]. *催化学报*, 2012,33(5): 757-767
- [11] 郭荷芹, 李德宝, 陈从标, 范志宏, 孙子罕. V₂O₅/CeO₂ 催化剂上甲醇氧化一步法合成二甲氧基甲烷[J]. *催化学报*, 2012,33(5): 813-818
- [12] 黄健, 马人熊, 高志华, 沈朝峰, 黄伟. CeO₂/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
- [13] 胡全红, 黎先财, 杨爱军, 杨春燕. BaTiO₃-BaAl₂O₄-Al₂O₃ 复合载体的制备、表征及其 Ni 基催化剂催化 CH₄/CO₂ 重整反应性能[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 563-569
- [14] 万义玲, 张传辉, 郭杨龙, 郭耘, 卢冠忠. CeO₂-MnO_x 催化剂上氯乙烯有机废气的催化燃烧[J]. *催化学报*, 2012,33(3): 557-562
- [15] 闫朝阳, 兰丽, 陈山虎, 赵明, 龚茂初, 陈耀强*. 高性能 Ce_{0.5}Zr_{0.5}O₂ 稀土储氧材料的制备及其负载的单 Pd 三效催化剂[J]. *催化学报*, 2012,33(2): 336-341