

渣油加氢处理过程中 Mo-V/Al₂O₃ 的催化性能及协同效应

贾燕子, 杨清河*, 孙淑玲, 聂红, 李大东

中国石化石油化工科学研究院, 北京 100083

JIA Yanzi, YANG Qinghe*, SUN Shuling, NIE Hong, LI Dadong

Research Institute of Petroleum Processing, SINOPEC, Beijing 100083, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (627KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

摘要 采用孔饱和浸渍法制备了不同 Mo/(Mo+V) 原子比的 Mo-V/Al₂O₃ 催化剂, 运用拉曼光谱、H₂ 程序升温还原和高分辨透射电镜对催化剂进行了表征, 同时以蒽为模型化合物, 考察了催化剂的加氢活性; 以科威特常渣为原料, 考察了其加氢脱金属和脱硫活性。结果表明, 在上述反应中, Mo 与 V 具有协同作用。由于渣油中金属和硫的存在形态不同, 并且 V-Mo-S 相和 V-S 相对于渣油加氢脱金属反应的催化作用要大于渣油加氢脱硫反应, 因此与 Ni-Mo/Al₂O₃ 催化剂相比, Mo-V/Al₂O₃ 催化剂的脱金属活性较高, 而脱硫活性较低。

关键词: 渣油 加氢脱金属 加氢 钼 钒 氧化铝

Abstract: Mo-V/Al₂O₃ catalyst samples with different atom ratios of Mo/(Mo+V) were prepared by pore volume impregnation. The catalyst samples were characterized by Raman spectroscopy, H₂ temperature-programmed reduction, and high resolution transmission electron microscopy. The catalytic performance of Mo-V/Al₂O₃ samples for model molecules (naphthalene) and for real feedstock (Kuwait atmosphere residue) was measured after sulfidation. Hydrogenation (HYD), hydrodemetallization (HDM), and hydrodesulfurization (HDS) were assessed. It can be concluded that Mo and V exhibited a synergetic effect in model molecules HYD and residue HDM reactions. Because the metals and sulfurs exist in different forms in residue and the V-S and V-Mo-S phases are more active for HDM than HDS, it is observed that the Mo-V/Al₂O₃ catalyst exhibited higher HDM activity and lower HDS activity compared with the Ni-Mo/Al₂O₃ catalyst.

Keywords: residue, hydrodemetallization, hydrogenation, molybdenum, vanadium, alumina

收稿日期: 2012-03-17; 出版日期: 2012-08-03

引用本文:
贾燕子, 杨清河, 孙淑玲等. 渣油加氢处理过程中 Mo-V/Al₂O₃ 的催化性能及协同效应[J] 催化学报, 2012,V33(9): 1546-1551

JIA Yan-Zi, YANG Qing-He, SUN Shu-Ling etc. Catalytic Performance and Synergetic Effect of Mo-V/Al₂O₃ in Residue Hydrotreatment[J] Chinese Journal of Catalysis, 2012,V33(9): 1546-1551

链接本文:
<http://www.chxb.cn/CN/10.3724/SP.J.1088.2012.20231> 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I9/1546>

- [1] 吴芳青, 王振宇. 当代石油石化 (Wu F Q, Wang Zh Y. Petrol Petrochem Today), 2011, 19(10): 17
- [2] 刘佳, 胡大为, 杨清河, 聂红. 石油炼制与化工 (Liu J, Hu D W, Yang Q H, Nie H. Petrol Process Petrochem), 2011, 42(7): 21
- [3] Jassens J P, Van Langeveld A D, Moulijn J A. Appl Catal A, 1999, 179: 229
- [4] 贾燕子, 杨清河, 孙淑玲, 聂红, 李大东. 石油学报 (石油加工) (Jia Y Z, Yang Q H, Sun Sh L, Nie H, Li D D. Acta Petrol Sin (Petrol Process Sect)), 2010, 26: 635
- [5] Dejonghe S, Hubaut R, Grimblot J, Bonnelle J P, Des Cou-rieres T, Faure D. Catal Today, 1990, 7: 569
- [6] Smith B J, Wei J. J Catal, 1991, 132: 1
- [7] 贾燕子, 孙淑玲, 杨清河, 聂红, 李大东. 石油学报 (石油加工) (Jia Y Z, Sun Sh L, Yang Q H, Nie H, Li D D. Acta Petrol Sin (Petrol Process Sect)), 2011, 27: 663
- [8] Lacroix M, Guillard C, Breyse M, Vrinat M, Des Courieres T. J Catal, 1992, 135: 304
- [9] Soogund D, Lecour P, Daudin A, Guichard B, Legens C, Lamonier C, Payen E. Appl Catal B, 2010, 98: 39
- [10] 李大东. 加氢处理工艺与工程. 北京: 中国石化出版社 (Li D D. Processing and Engineering of Hydrogenation. Beijing: SINOPEC Press), 2004. 124
- [11] Scott C E, Guevara J, Scaffidi A, Escalona E, Bolivar C, Pérez-Zurita M J, Goldwasser J. Stud Surf Sci Catal, 2000, 130: 2813

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

- ▶ 贾燕子
- ▶ 杨清河
- ▶ 孙淑玲
- ▶ 聂红
- ▶ 李大东

- [12] Cuevas R, Ramirez J, Busca G. *J Fluorine Chem*, 2003, 122: 151
- [13] Yang S W, Iglesia E, Bell A T. *J Phys Chem B*, 2005, 109: 8987
- [14] Ferdous D, Bakhshi N N, Dalai A K, Adjaye J. *Appl Catal B*, 2007, 72: 118
- [15] Weckhuysen B M, Keller D E. *Catal Today*, 2003, 78: 25
- [16] Kanervo J M, Harlin M E, Krause A O I, Bañares M A. *Catal Today*, 2003, 78: 171
- [17] Guerrero-Pérez M O, Herrer M C, Malpartida I, Larrubia M A, Alemany L J. *Catal Today*, 2006, 118: 360
- [18] Mitchell P C H. *Catal Today*, 1990, 7: 439
- [19] 聂红. [博士学位论文]. 北京: 石油化工科学研究院 (Nie H. [PhD Dissertation]. Beijing: RIPP), 2010
- [20] 孙淑玲. [博士学位论文]. 北京: 石油化工科学研究院 (Sun Sh L. [PhD Dissertation]. Beijing: RIPP), 2006
- [21] Bonn e R L C, Van Steenderen P, Moulijn J A. *Prepr Fuel Chem Div Am Chem Soc*, 1991, 36: 1853
- [22] 郑爱国, 张进, 刁玉霞, 陈文斌, 徐广通. 石油学报 (石油加工) (Zheng A G, Zhang J, Diao Y X, Chen W B, Xu G T. *Acta Petrol Sin (Petrol Process Sect)*), 2011, 27: 583
- [23] Maity S K, Ancheyta J, Alonso F, Vázquez J A. *Catal To-day*, 2008, 130: 405
- [24] 梁文杰. 重质油化学. 山东东营: 石油大学出版社 (Li-ang W J. *Chemistry of Heavy Oil*. Dongying: Petrol Univ Press), 2003. 301 
- [25] Harada R, Ōkawa H, Kojima T. *Inorg Chim Acta*, 2005, 358: 489
- [26] 聂红, 杨清河, 戴立顺, 李大东. 石油炼制与化工 (Nie H, Yang Q H, Dai L Sh, Li D D. *Petrol Process Petro-chem*), 2012, 43(1): 1
- [1] 周宏跃, 石雷, 孙琪. 酸处理活性炭催化水合肼还原硝基苯[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1463-1469
- [2] 洪伟, 刘百军, 王宏宾, 陈玉. $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 的水热法合成及其负载的 NiMoP 催化剂上 FCC 柴油加氢脱硫性能[J]. 催化学报, 2012,33(9): 1586-1593
- [3] 刘莹, 王胜, 高典楠, 王树东. Ni 的引入对 $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 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] 顾辉子, 许响生, 陈傲昂, 严新焕. 芳香硝基化合物原位液相加氢一锅法合成喹啉类化合物[J]. 催化学报, 2012,33(8): 1423-1426
- [6] 杨朝芬, 杨俊, 孙晓东, 朱艳琴, 王齐, 陈华. (1S,2S)-1,2-二苯基乙二胺修饰 Ir/SiO_2 催化苯乙酮及其衍生物不对称加氢[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1154-1160
- [7] 郭提, 陈吉祥, 李克伦. 水蒸气处理对 $\text{Ni}_2\text{P}/\text{SiO}_2$ 催化剂催化氯苯加氢脱氯反应的促进作用[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1080-1085
- [8] 秦瑞香, 王金波, 熊伟, 冯建, 刘德蓉, 陈华. 聚乙二醇 400-水介质中水溶性钨膦二胺催化苯叉丙酮的不对称加氢反应[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1146-1153
- [9] 王达, 张因, 李海涛, 赵丽丽, 张鸿喜, 赵永祥. Ni-Cu/ Al_2O_3 催化剂上顺酐液相选择加氢制丁二酸酐反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1229-1235
- [10] 汪国军, 郭耘, 卢冠忠. 草酸处理对丙烷氨氧化催化剂 Sb-V-O 结构和催化性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(7): 1203-1208
- [11] 陈春雨, 刘彤, 王卉, 于琴琴, 范杰, 肖丽萍, 郑小明. 低温等离子体与 $\text{MnO}_x/\text{V-Al}_2\text{O}_3$ 协同催化降解正己醛[J]. 催化学报, 2012,33(6): 941-951
- [12] 张跃, 孙薇, 石雷, 孙琪. ZnO 或 K_2O 助剂对 $\text{Cu}/\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 催化剂上丙三醇和苯胺气相催化合成 3-甲基吡啶反应的促进作用[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1055-1060
- [13] 陈维苗, 丁云杰, 宋宪根, 朱何俊, 严丽, 王涛. 助剂促进的 $\text{Rh-Fe}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂上 CO 加氢制乙醇反应性能[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1007-1013
- [14] 唐富顺, 庄柯, 杨芳, 杨利利, 许波连, 邱金恒, 范以宁. 负载型 $\text{V}_2\text{O}_5/\text{TiO}_2$ 催化剂表面分散状态和性质对氨选择性催化还原 NO 性能的影响[J]. 催化学报, 2012,33(6): 933-940
- [15] 范小兵, 刘钊, 姚思宇, 邓先河, 周文娟, 寇元. 纳米 MoS_2 催化剂的合成及其在加氢脱硫反应中的应用[J]. 催化学报, 2012,33(6): 1027-1031