

## 程序升温表面反应技术研究氧化铈上 $H_2S$ 的吸附和转化

刘冰<sup>1,2</sup>, 徐恒泳<sup>2,a</sup>, 张泽会<sup>1,b</sup>

1中南民族大学催化材料教育部-国家民委共建重点实验室, 湖北武汉 430074; 2中国科学院大连化学物理研究所, 辽宁大连 116023

LIU Bing<sup>1,2</sup>, XU Hengyong<sup>2,a</sup>, ZHANG Zehui<sup>1,b</sup>

1Key Laboratory of Catalysis and Materials Sciences of the State Ethnic Affairs Commission & Ministry of Education, College of Chemistry and Material Science, South-Central University for Nationalities, Wuhan 430074, Hubei, China; 2Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Dalian 116023, Liaoning, China

- 摘要
- 参考文献
- 相关文章

Download: PDF (539KB) [HTML](#) (1KB) Export: BibTeX or EndNote (RIS) Supporting Info

**摘要** 采用程序升温表面反应技术研究了  $H_2S$  在  $CeO_2$ ,  $TiO_2$  和  $Al_2O_3$  三种载体上的吸附和反应行为。结果表明,  $CeO_2$  具有最强的脱硫能力。系统研究了预处理气氛对  $H_2S$  在  $CeO_2$  上吸附和反应行为。发现  $CeO_2$  的脱硫能力在惰性气氛、还原性气氛、氧化性气氛中依次增强。 $H_2S$  首先吸附在经预处理的  $CeO_2$  表面, 进一步在 Ar 氛围下升温脱附时, 一部分  $H_2S$  在 673 K 以下脱附, 部分则与  $CeO_2$  表面氧反应, 在 473 K 下产生硫和水, 而在 473~673 K 温度范围内, 生成  $SO_2$ 。在 673 K 以上, 所生成的  $SO_2$  进一步与晶格氧反应, 转化成硫酸盐。后者在 873 K 再次分解为  $SO_2$ 。因此,  $CeO_2$  表面脱硫过程应控制在 673 K 以下, 可避免复杂的再生过程。

**关键词:** 氧化铈 硫化氢 吸附 程序升温表面反应

**Abstract:**  $H_2S$  adsorption and reaction on  $CeO_2$ ,  $TiO_2$ , and  $\gamma-Al_2O_3$  were studied by temperature programmed surface reaction (TPSR). Ceria had the best desulfidation ability. The pretreatment atmosphere affected  $H_2S$  adsorption and reaction on ceria, and desulfidation efficiency increased in the order of inert atmosphere, reducing atmosphere, oxidizing atmosphere.  $H_2S$  was first adsorbed on pretreated ceria at room temperature. On increasing the temperature in an Ar (99.99%) atmosphere, part of the  $H_2S$  desorbed below 673 K, and another part reacted with the surface oxygen on ceria to produce sulfur and water below 473 K, and  $SO_2$  between 473 and 673 K, which further reacted with lattice oxygen and was transformed into sulfate above 673 K. The sulfate decomposed into  $SO_2$  again at 873 K. To avoid the complex regeneration, it is advisable to carry out desulfidation below 673 K when using ceria as adsorbent.

**Keywords:** ceria, hydrogen sulfide, adsorption, temperature-programmed surface reaction

收稿日期: 2012-04-30; 出版日期: 2012-08-01

**引用本文:**  
刘冰, 徐恒泳, 张泽会. 程序升温表面反应技术研究氧化铈上  $H_2S$  的吸附和转化[J]. 催化学报, 2012, V33(10): 1631-1635

LIU Bing, XU Heng-Yong, ZHANG Ze-Hui. Temperature-Programmed Surface Reaction Study of Adsorption and Reaction of  $H_2S$  on Ceria[J]. Chinese Journal of Catalysis, 2012, V33(10): 1631-1635

**链接本文:**  
[http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067\(11\)60416-6](http://www.chxb.cn/CN/10.1016/S1872-2067(11)60416-6) 或 <http://www.chxb.cn/CN/Y2012/V33/I10/1631>

- [1] Han L N, Lv X Y, Wang J C, Chang L P. *Energ Fuel*, 2012, 26: 1638
- [2] Carbo M C, Boon J, Jansen D, van Dijk H A J, Dijkstra J W, van den Brink R W, Verkooijen A H M. *Int J Greenhouse Gas Control*, 2009, 3: 712
- [3] 刘冰, 李文钊, 徐恒泳. 催化学报 (Liu B, Li W Zh, Xu H Y. *Chin J Catal*), 2010, 31: 1247
- [4] 王琪, 郝影娟, 陈爱平, 杨意泉. 催化学报 (Wang Q, Hao Y J, Chen A P, Yang Y Q. *Chin J Catal*), 2010, 31: 242
- [5] Krischan J, Makaruk A, Harasek, M. *J Hazard Mater*, 2012, 215: 49
- [6] Dhage P, Samokhvalov A, Repala D, Duin E C, Tatarchuk B J. *Phys Chem Chem Phys*, 2011, 133: 197
- [7] Flytzani-Stephanopoulos M, Sakbodin M, Wang Z. *Science*, 2006, 312: 1508
- [8] Zheng Y, Kaytakoglu S, Harrison D P. *Chem Eng Sci*, 2000, 55: 4893
- [9] Yi K B, Podlaha E J, Harrison D P. *Ind Eng Chem Res*, 2005, 44: 7086
- [10] Kobayashi M, Flytzani-Stephanopoulos M. *Ind Eng Chem Res*, 2002, 41: 3115
- [11] Ma Y C, Ge Q J, Li W Z, Xu H Y. *Catal Commun*, 2008, 10: 6

### 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

- ▶ 刘冰
- ▶ 徐恒泳
- ▶ 张泽会

- [12] Liu B, Goldbach A, Xu H Y. Catal Today, 2011, 171: 304
- [13] Chen Y X, Jiang Y, Li W Z, Jin R C, Tang S Z, Hu W B. Catal Today, 1999, 50: 39
- [14] Luo T, Gorte R J. Catal Lett, 2003, 85: 139
- [15] Karjalainen H, Lassi U, Rahkamaa-Tolonen K, Kröger V, Keiski R L. Catal Today, 2005, 100: 291
- [1] 尹伟, 林华香, 章永凡, 黄昕, 陈文凯. 铜族金属与完整及氮掺杂石墨烯的相互作用[J]. 催化学报, 2012, 33(9): 1578-1585
- [2] 孙明娟, 邹国军, 许珊, 王晓来. 前驱体  $\text{CeOHCO}_3$  的结构对产物  $\text{CeO}_2$  催化性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(8): 1318-1325
- [3] 高旭锋, 湛春林, 任士远, 张建, 苏党生. 氧化铈的结构对其热稳定性及催化丙烷氧化脱氢反应性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(7): 1069-1074
- [4] 张慧丽, 任丽会, 陆安慧, 李文翠.  $\text{Au/CeO}_2/\text{SiO}_2$  催化CO低温氧化反应过程中 $\text{CeO}_2$ 的作用[J]. 催化学报, 2012, 33(7): 1125-1132
- [5] 单文娟, 杨利花, 马娜, 杨佳丽.  $\text{K/CeO}_2$  催化剂上碳黑催化燃烧性能及稳定性[J]. 催化学报, 2012, 33(6): 970-976
- [6] 刘健, 刘葵, 石鑫, 杨启华. 多壁碳纳米管固载金鸡纳生物碱季铵盐类手性相转移催化剂的制备及其催化烷基化反应性能[J]. 催化学报, 2012, 33(5): 891-897
- [7] 郭荷芹, 李德宝, 陈从标, 范志宏, 孙子罕.  $\text{V}_2\text{O}_5/\text{CeO}_2$  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
- [8] 王瑞雪, 吴宝山, 李永旺. 单相碳化铁的制备及其表面吸附性质[J]. 催化学报, 2012, 33(5): 863-869
- [9] 于琴琴, 刘彤, 王卉, 肖丽萍, 陈敏, 蒋晓原, 郑小明. 低温等离子体协助  $\text{B}_2\text{O}_3/\text{Y-Al}_2\text{O}_3$  选择催化还原 NO[J]. 催化学报, 2012, 33(5): 783-789
- [10] 陈亮, 沈俭一. 间苯二酚-甲醛树脂凝胶对 $\text{Co/SiO}_2$ 催化剂负载性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(4): 621-628
- [11] 方星, 陈崇启, 林性贻\*, 余育生, 詹瑛瑛, 郑起.  $\text{La}_2\text{O}_3$  对  $\text{CuO/CeO}_2$  水煤气变换反应催化剂微观结构及催化性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(3): 425-431
- [12] 林建新, 张留明, 王自庆, 王榕, 魏可镁. Pr 掺杂对  $\text{Ru/CeO}_2$  催化剂结构和氨合成性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(3): 536-542
- [13] 张元华, 陈世萍, 袁成龙, 方维平, 杨意泉. 焙烧温度对甲硫醇催化剂  $\text{K}_2\text{WO}_4/\text{Al}_2\text{O}_3$  结构和性能的影响[J]. 催化学报, 2012, 33(2): 317-322
- [14] 庞潇健, 陈亚中, 代瑞旗, 崔鹏. 柠檬酸络合法制备的  $\text{Co/CeO}_2$  催化剂上中温乙醇水蒸气重整性能[J]. 催化学报, 2012, 33(2): 281-289
- [15] 王春燕, 周集体, 何俊慷, 郝传松, 潘玉珍, 孟长功. A 型分子筛的合成及其对镉离子的吸附性能[J]. 催化学报, 2012, 33(11): 1862-1869