

研究论文

温度对Zn(II)-TiO₂体系吸附可逆性的影响

李薇; 潘纲; 陈灏; 张美一; 何广智; 李晋; 杨玉环

中国科学院生态环境研究中心环境水质学国家重点实验室, 北京 100085

摘要:

用延展X射线吸收精细结构光谱(EXAFS)研究了不同温度对Zn(II)-锐钛矿型TiO₂吸附产物微观构型和吸附可逆性的影响机制. 宏观的吸附-解吸实验表明, 不同温度下的吸附等温线可以用Langmuir 模型进行较好的描述 ($R^2 \geq 0.990$). 随温度升高, 吸附等温线显著升高, Zn(II)在TiO₂表面的饱和吸附量由5 °C时的0.125 mmol·g⁻¹增至40 °C时的0.446 mmol·g⁻¹; 而体系的不可逆性明显减弱, 解吸滞后角 θ 由32.85°减至8.64°. 求得体系反应的热力学参数 ΔH 、 ΔS 分别为24.55 kJ·mol⁻¹和159.13 J·mol⁻¹·K⁻¹. EXAFS结果表明, Zn(II)主要是通过共用水合Zn(II)离子及TiO₂表面上的O原子结合到TiO₂表面上, 其平均Zn-O原子间距为 $R_{Zn-O} = (0.199 \pm 0.001)$ nm. 第二配位层(Zn-Ti 层)的EXAFS图谱分析结果表明, 存在两个典型的Zn-Ti 原子间距, 即 $R_1 = (0.325 \pm 0.001)$ nm (边-边结合的强吸附)和 $R_2 = (0.369 \pm 0.001)$ nm (角-角结合的弱吸附). 随温度升高, 强吸附比例(CN1)基本不变而弱吸附比例(CN2)增加, 两者比值(CN1/CN2)逐渐减小. 该比值的变化从微观角度解释了宏观实验中温度升高, 不可逆性减弱的吸附现象.

关键词: EXAFS 微观构型 温度 吸附-解吸 吸附可逆性 Zn(II) 锐钛矿型TiO₂

收稿日期 2006-12-14 修回日期 2007-01-19 网络版发布日期 2007-04-27

通讯作者: 潘纲 Email: gpan@rcees.ac.cn

本刊中的类似文章

1. 刘振林; 孟明; 伏羲路; 姜明; 胡天斗; 谢亚宁; 刘涛. γ -Mo₂N和分子筛负载的钼氮化物的结构表征[J]. 物理化学学报, 2001, 17(07): 631-635
2. 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
3. 高滋; 崔峻. 镍盐和氧化镍在NaY沸石中存在状态研究[J]. 物理化学学报, 1994, 10(11): 992-997
4. 李光进; 郭燮贤; 藤本俊幸; 市川胜. Pt羰基簇合物在NaY内的合成机理[J]. 物理化学学报, 1994, 10(08): 710-715
5. 方书农; 姜明; 伏羲路; 林培琰; 乔山; 谢亚宁. 不同焙烧温度对Cu/ γ -Al₂O₃ 催化剂铜物种结构的影响[J]. 物理化学学报, 1994, 10(07): 623-627
6. 朱孟强; 潘纲; 李贤良; 刘涛; 杨玉环. EXAFS研究不同酸度下Zn²⁺在水锰矿表面的吸附和沉淀[J]. 物理化学学报, 2005, 21(10): 1169-1173
7. 纪红兵; 王乐夫; 陈清林. 构筑可控催化氧化性能催化剂用于醇的转化[J]. 物理化学学报, 2005, 21(07): 746-751
8. 罗河宽; 李达刚; 寇元. 钯催化CO/乙烯共聚配体和阴离子效应[J]. 物理化学学报, 2000, 16(03): 273-277
9. 杨鹏程; 蔡小海; 谢有畅. 共沉淀CuO-ZrO₂ 复合氧化物分散态结构研究[J]. 物理化学学报, 2003, 19(08): 714-717
10. 赵雅琴; 蔡小海; 韩万书; 陆坤权. EXAFS对As-Ge-Te三元体系玻璃体结构研究[J]. 物理化学学报, 1995, 11(09): 851-853
11. 沈少来; 唐景昌; 曹松; 汪雷. Cl/GaAs(111)表面近边X射线吸收精细结构的多重散射研究[J]. 物理化学学报, 2003, 19(11): 1054-1058
12. 唐军; 刘忠良; 康朝阳; 闫文盛; 徐彭寿; 潘海斌; 韦世强; 高玉强; 徐现刚. 退火时间对6H-SiC(0001)表面外延石墨烯形貌和结构的影响[J]. 物理化学学报, 2010, 26(01): 253-258
13. 杨儒; 胡天斗; 刘涛; 相宏伟; 钟炳; 徐耀; 吴东. CuO-BaO/SiO₂ 催化剂的结构表征[J]. 物理化学学报, 1998, 14(07): 590-596
14. 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

扩展功能

本文信息

PDF(281KB)

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

▶ EXAFS
▶ 微观构型
▶ 温度
▶ 吸附-解吸
▶ 吸附可逆性
▶ Zn(II)
▶ 锐钛矿型TiO₂

本文作者相关文章

▶ 李薇
▶ 潘纲
▶ 陈灏
▶ 张美一
▶ 何广智
▶ 李晋
▶ 杨玉环

15. 王文华, 赵林, 阎波, 谭欣, 贺博, 潘志云. 浓度及冷冻-解冻处理对 CuCl_2 水溶液中 Cu^{2+} 区域结构的影响[J]. 物理化学学报, 0,(): 0-0
