

工程热物理

NO在活性炭表面的吸附平衡和动力学研究

尹艳山, 张军, 盛昌栋

东南大学能源与环境学院

摘要: 利用石英固定床反应器研究了程序升温反应(temperature programmed reaction, TPR)中NO在活性炭表面的转化率变化和等温条件下的NO吸附平衡和动力学。活性炭-NO的TPR结果和等温实验结果相一致。TPR (30~ 600 °C)呈现3个温度区, 分别对应化学吸附、过渡温度区和还原反应。用Langmuir、Freundlich和Temkin等温线方程分别拟合吸附数据, 发现Langmuir方程能够很好地预测NO在活性炭表面的吸附平衡。使用颗粒内扩散方程、Langmuir速率方程和Elovich方程分别拟合动力学数据, 结果表明低温时活性炭-NO的动力学符合Elovich方程, 其机制由化学吸附控制, 起始吸附速率随着温度升高而降低, 吸附活化能随着吸附量增加而线性增大。高温时等温实验结果表明, 活性炭-NO由还原反应机制控制。

关键词: 活性炭 NO吸附 吸附平衡 动力学

Adsorption Equilibrium and Kinetics of NO Removal on Activated Carbons

YIN Yanshan, ZHANG Jun, SHENG Changdong

School of Energy and Environment, Southeast University

Abstract: The adsorption equilibrium and kinetics of NO removal on activated carbons (ACs) were investigated based on a quartz fixed bed reactor by temperature programmed reaction (TPR) and isothermal reaction. The results of TPR were in good agreement with that of isothermal reaction. ACs-NO in TPR (30~600 °C) showed three temperature regions, corresponding to chemisorption, transition and reduction reaction respectively with increasing temperature. Compared with Freundlich and Temkin isotherm equation, Langmuir isotherm equation presented better fitted results for NO adsorption equilibrium. Three kinetic models including intra-particle diffusion equation, Langmuir rate equation and Elovich equation were applied in describing the reaction of ACs-NO at low temperatures. The correlation efficient from the three kinetic models revealed that Elovich equation was the most suitable one. Therefore, NO removal on AC at low temperature was controlled by chemisorption rate. The initial adsorption rate varied inversely with temperature. The activation energy of chemisorption increased with the increase of NO uptakes from an initial negative value. The kinetics of ACs-NO at high temperatures was controlled by reduction reaction.

Keywords: activated carbon NO adsorption adsorption equilibrium kinetics

收稿日期 2010-05-06 修回日期 2010-06-09 网络版发布日期 2010-12-22

DOI:

基金项目:

国家重点基础研究发展计划项目(973项目) (2006CB200302)。

通讯作者: 尹艳山

作者简介:

作者Email: yinyanshan5431@163.com

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 高洪亮 周劲松 骆仲决 岑可法.改性活性炭对模拟燃煤烟气中汞吸附的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 26-30
2. 穆海华 周云飞 周艳红.洛仑兹电机运动控制耦合机理分析及动力学建模[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(15): 95-100
3. 曾云 沈祖谔 曹林宁.发电机单机无穷大系统动力学模型的理论研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 138-143
4. 赵卫东 刘建忠 张保生 周俊虎 岑可法.水焦炭燃烧动力学参数求解方法[J]. 中国电机工程学报, 2008,28

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(250KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

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

- ▶ 活性炭
- ▶ NO吸附
- ▶ 吸附平衡
- ▶ 动力学

本文作者相关文章

- ▶ 尹艳山
- ▶ 张军
- ▶ 盛昌栋

PubMed

- ▶ Article by Yun,Y.S
- ▶ Article by Zhang,j
- ▶ Article by Cheng,C.D

(17): 55-60

5. 王伟 张粒子 舒隽 麻秀范.基于系统动力学的宏观层电网规划的仿真模型[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(4): 88-93
  6. 刘建忠 张保生 周俊虎 冯展管 岑可法.石煤燃烧特性及其类属研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 17-22
  7. 王俊琪 方梦祥 骆仲泱 岑可法.煤的快速热解动力学研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 18-22
  8. 陶文斌 张粒子 黄弦超.电力市场下电源投资规划的动力学分析模型[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(16): 114-118
  9. 杨景标 蔡宁生 李振山.几种金属催化褐煤焦水蒸气气化的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 7-12
  10. 赵兵 姚刚 杨林军 陈厚涛 沈湘林.燃煤细颗粒和颗粒团动力学特性的比较[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 1-4
  11. 张春林 张娜 刘德昌.流化床温度下石油焦炭与NO反应动力学研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 13-17
  12. 平传娟 周俊虎 程军 杨卫娟 岑可法.混煤热解反应动力学特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(17): 6-10
  13. 杨茜 荣命哲 吴翊 孙志强.低压断路器中空气电弧重击穿现象的仿真与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(6): 84-88
  14. 王广军 沈曙光 彭晓艳.延迟系统的一种模糊增量控制方法及应用[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 93-96
  15. 王立军 贾申利 史宗谦 荣命哲.大电流真空电弧磁流体动力学模型与仿真[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(22): 174-180
-