

燃煤发电的净化与减排

尿素催化水解特性实验研究

陈镇超, 杨卫娟, 周俊虎, 黄镇宇, 岑可法

能源清洁利用国家重点实验室(浙江大学)

摘要:

在一石英管式炉上进行了尿素掺杂不同金属氧化物热解制取氨气的实验研究, 比较了不同氧化物作为床料催化尿素水解制取氨气的性能。实验结果表明: 纯尿素的分解不受水汽的影响, 产氨率在50%左右, 氨气主要生成在133~230 ℃区间; 在水汽存在的情况下, 金属氧化物的添加能大大促进尿素的分解和产氨率, 氨气主要生成在133~300 ℃区间, 产氨率可达100%。在150~400 ℃下对不同金属氧化物对HNCO水解的催化活性进行了实验, 催化活性如下: TiO2>g-Al2O3>沸石分子筛>SiO2。催化条件下HNCO水解反应的活化能很低, 水解反应主要受传质作用的影响。流化态金属氧化物催化水解实验结果表明, g-Al2O3具有较高的催化活性和优良的稳定性、耐磨性, 更适合作为床料进行流化态催化尿素水解。

关键词: 尿素 异氰酸 水解 催化 流化床

Experimental Investigation on the Properties of Urea Thermohydrolysis With Catalysts

CHEN Zhenchao, YANG Weijuan, ZHOU Junhu, HUANG Zhenyu, CEN Kefa

State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University)

Abstract:

The thermohydrolysis and pyrolysis of urea with and without the catalytic function of ten kind of metal oxides for ammonia were studied under quartz tube reactor and the properties of different oxides as a catalytic bed material for urea hydrolysis were compared. The results show that the water vapor has no effect on the urea decomposition and ammonia (NH3) productive rate keeps about 50%. Most of the ammonia is produced at 133~230 ℃. The added metal oxides significantly improve the urea thermohydrolysis in the presence of water vapor. NH3 is produced at 133~300 ℃ and the productive rate reaches 100%. The hydrolysis of isocyanic acid (HNCO) over different metal oxides was investigated experimentally at 150~400 ℃ and it is found that the catalytic effect decreases in the order TiO2, g-Al2O3, zeolites, SiO2. On the catalytic condition, the apparent activation energy of the HNCO hydrolysis reaction is low, which suggests the reaction is mainly controlled by gas-phase mass transfer. Ammonia production from urea solution over metal oxides was investigated in a fluidized bed reactor, which shows that g-Al2O3 is most suitable as a fluidized bed material due to its high catalytic activity, as well as good abrasion resistance and stability.

Keywords: urea isocyanic acid hydrolysis catalyst fluidized bed

收稿日期 2011-04-01 修回日期 2011-06-16 网络版发布日期 2012-01-04

DOI:

基金项目:

通讯作者: 杨卫娟

作者简介:

作者Email: yangwj@zju.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

- 1. 何宏舟 骆仲泱 岑可法.细颗粒无烟煤焦在CFB锅炉燃烧室内的燃尽特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2006,26(19): 97-102

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(276KB)
- [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

- 尿素
- 异氰酸
- 水解
- 催化
- 流化床

本文作者相关文章

- 陈镇超
- 杨卫娟
- 周俊虎
- 黄镇宇
- 岑可法

PubMed

- Article by Chen,T.T
- Article by Yang,W.J
- Article by Zhou,J.H
- Article by Huang,T.Y
- Article by Cen,K.F

2. 朱崇兵 金保升 仲兆平 李锋 翟俊霞.V2O5-WO3/TiO2烟气脱硝催化剂的载体选择[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(11): 41-47
3. 梁增英 马晓茜.选择性催化还原烟气脱硝技术的生命周期评价[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(17): 63-69
4. 于海龙.油页岩流化床燃烧污染物排放特性[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 15-20
5. 王辉 姜秀民 沈玲玲.水煤浆球在异密度热态流化床内的破碎规律研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 46-53
6. 王春波 陈传敏.循环流化床富氧燃烧下飞灰的碳酸化[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 54-58
7. 池涌 郑皎 金余其 米海波 蒋旭光 倪明江.模拟垃圾流化床气化特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(29): 59-63
8. 吕清刚 朱建国.煤粉在循环流化床高温空气下的燃烧与NO_x排放[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 7-12
9. 徐飞 骆仲泱 王鹏 侯全辉 方梦祥 岑可法.440t/h循环流化床电站颗粒物排放特性的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 7-11
10. 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
11. 许明磊 严建华 马增益 王勤 孙巍 岑可法.循环流化床垃圾焚烧炉固体残留物的特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(8): 16-21
12. 赵清森 孙路石 向军 石金明 王乐乐 殷庆栋 胡松.CuO/g-Al₂O₃和CuO-CeO₂-Na₂O/g-Al₂O₃催化吸附剂的脱硝性能[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 40-46
13. 焦嵩鸣 韩璞 黄宇 李永玲.模糊量子遗传算法及其在热工过程模型辨识中的应用[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 87-92
14. 董长青 杨勇平 倪景峰 金保升.木屑和聚乙烯流化床共气化实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 55-60
15. 马玉峰 王辉 姜秀民 刘建国 袁德权 任庚坡.水煤浆球在流化床内的燃烧试验及灰色关联分析[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 61-66