

工程热物理

尿素溶液高温热分解特性的实验研究

吕洪坤<sup>1</sup>, 杨卫娟<sup>2</sup>, 周俊虎<sup>2</sup>, 刘建忠<sup>2</sup>, 张明<sup>1</sup>, 李凤瑞<sup>1</sup>

1. 浙江省电力试验研究院, 2. 能源清洁利用国家重点实验室(浙江大学)

摘要: 在一管式石英反应器上实验研究了尿素溶液的高温热分解特性以及添加Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>后对相关因素的影响, 实验结果表明: 保持很高的尿素有效分解率时所能达到的HNCO水解率很低; 尿素初始浓度、氧含量对尿素有效分解率无显著影响, 而氧含量对热解气中NH<sub>3</sub>或HNCO比例也无明显影响; 氧气在高温下将部分热解气体氧化成了NO, 而在一定温度时的自身选择性非催化还原作用产生了部分N<sub>2</sub>O; Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>可以有效地促进HNCO的水解, 添加Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>时, 停留时间的延长, 提高了HNCO的水解率, 降低了HNCO水解反应所需的温度, 并且停留时间越大, 温度对HNCO水解率的影响就越小, 而较低温度工况HNCO水解率对停留时间的敏感度相对更大。

关键词: 尿素 NO<sub>x</sub> NH<sub>3</sub> HNCO

Investigation on Thermal Decomposition Characteristics of Urea Solution Under High Temperature

LÜ Hong-kun<sup>1</sup>, YANG Wei-juan<sup>2</sup>, ZHOU Jun-hu<sup>2</sup>, LIU Jian-zhong<sup>2</sup>, ZHANG Ming<sup>1</sup>, LI Feng-rui<sup>1</sup>

1. Zhejiang Electric Power Test and Research Institute  
2. State Key Laboratory of Clean Energy Utilization (Zhejiang University)

Abstract: Experimental study on thermal decomposition characteristics of urea solution under high temperature and influences of Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> on related factors was carried out in a quartz tube reactor. The experimental results show: The hydrolysis efficiency of HNCO is very low when keeping high effective-decomposition rate of urea. Urea's initial concentration and O<sub>2</sub> content both have no marked impact on effective-decomposition rate of urea, and O<sub>2</sub> content also has no evident effects on NH<sub>3</sub> or HNCO content in urea's thermal decomposition gases. O<sub>2</sub> oxidizes part of urea's thermal decomposition gases to NO under high temperature, and the self-effect of selective non-catalytic reduction produces some N<sub>2</sub>O. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> could improve HNCO's hydrolysis reaction effectively, when adding some Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, the increase of residence time improves the hydrolysis efficiency of HNCO, lowers the needed hydrolysis reaction temperature of HNCO, and the larger residence time, the smaller impact of temperature on HNCO's hydrolysis efficiency, moreover the hydrolysis efficiency of HNCO is more sensitive to residence time under low temperature.

Keywords: urea NO<sub>x</sub> NH<sub>3</sub> HNCO

收稿日期 2009-10-09 修回日期 2009-11-25 网络版发布日期 2010-06-21

DOI:

基金项目:

国家杰出青年科学基金项目(50525620); 国家重点基础研究发展计划项目(2006CB200303)。

通讯作者: 吕洪坤

作者简介:

作者Email: hongkunlv@126.com

参考文献:

本刊中的类似文章

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(344KB)
- ▶ [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
- ▶ NO<sub>x</sub>
- ▶ NH<sub>3</sub>
- ▶ HNCO

本文作者相关文章

- ▶ 吕洪坤
- ▶ 杨卫娟
- ▶ 李凤瑞
- ▶ 刘建忠
- ▶ 周俊虎
- ▶ 张明

PubMed

- ▶ Article by Lv,H.K
- ▶ Article by Yang,W.J
- ▶ Article by Li,F.R
- ▶ Article by Liu,J.Z
- ▶ Article by Zhou,J.H
- ▶ Article by Zhang,m

1. 孟德润 赵翔 杨卫娟 周志军 刘建忠 周俊虎 岑可法.影响水煤浆再燃效果的主要因素研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(5): 67-70
2. 宋国良 吕清刚 周俊虎 岑可法.煤粉浓度对HCN与NH<sub>3</sub>析出特性的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(17): 49-54
3. 斯东波 池作和 黄郁明 应明良 李剑 李凤瑞 方磊 戚亮 蔡尚齐.200 MW煤粉锅炉实施超细煤粉再燃的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(26): 1-6
4. 赵清森 孙路石 向军 石金明 王乐乐 殷庆栋 胡松.CuO/g-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>和CuO-CeO<sub>2</sub>-Na<sub>2</sub>O/g-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>催化吸附剂的脱硝性能[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 40-46
5. 周俊虎 宋国良 刘建忠 陈云 岑可法.高浓度煤粉燃烧低NO<sub>x</sub>排放特性的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(2): 42-47
6. 赵然 刘豪 胡翰 闫志强 孔凡海 吴辉 邱建荣.O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>气氛下甲烷火焰中NO均相反应机理研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(20): 52-59
7. 曹庆喜 吴少华 刘辉 朱舒扬 安强.添加剂对选择性非催化还原脱硝及NH<sub>3</sub>氧化影响的实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(11): 21-25
8. 吕洪坤 杨卫娟 周俊虎 周志军 刘建忠 岑可法.再燃煤粉轻质挥发分动态析出特性实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2009,29(5): 78-85
9. 李芳芳 吴少华 曹庆喜 李可夫 李振中 王阳 董建勋.湍流混合限制下选择性非催化还原过程的数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(23): 46-52
10. 王智化 周俊虎 何沛 樊建人 岑可法.O<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub>平面反应射流的直接数值模拟[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(32): 98-104
11. 靖剑平 李争起 陈智超 任枫 徐斌 魏宏大 葛志红 徐磊.中心给粉燃烧器在燃用烟煤1 025 t/h锅炉上的应用[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(2): 1-7
12. 陆雅静 熊源泉 高鸣 姚志彪 郑守忠.尿素/三乙醇胺湿法烟气脱硫脱硝的试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(5): 44-50
13. 苟湘 周俊虎 周志军 杨卫娟 刘建忠 岑可法.三次风对四角切圆锅炉燃烧和NO<sub>x</sub>排放的影响[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(8): 5-8
14. 韩奎华 路春美 王永征 牛胜利 刘志超 郝卫东.选择性非催化还原脱硝特性试验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(14): 80-85
15. 楼波 罗玉和 马晓茜.回转窑内生物质高温空气燃烧NO<sub>x</sub>生成模型与验证[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(29): 68-73