

杨懿,张玮,吴军良,付名利,陈礼敏,黄碧纯,叶代启.等离子体催化降解甲苯途径的原位红外研究[J].环境科学学报,2013,33(11):3138-3145

等离子体催化降解甲苯途径的原位红外研究

In situ infrared spectroscopic studies of plasma-catalytic degradation of toluene

关键词: [等离子体](#) [催化](#) [甲苯](#) [原位红外](#)

基金项目: [国家自然科学基金\(No.50978103\)](#); [国家高技术研究发展计划项目\(No. 2013AA065005\)](#); [NSFC-广东联合基金\(No. U1201231\)](#)

作者 单位

杨懿 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006

张玮 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006

吴军良 1. 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006;
2. 广东省大气环境与污染控制重点实验室,广州 510006

付名利 1. 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006;
2. 广东省大气环境与污染控制重点实验室,广州 510006

陈礼敏 1. 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006;
2. 广东省大气环境与污染控制重点实验室,广州 510006

黄碧纯 1. 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006;
2. 广东省大气环境与污染控制重点实验室,广州 510006

叶代启 1. 华南理工大学环境与能源学院,工业聚集区污染控制与生态修复教育部重点实验室,广州 510006;
2. 广东省大气环境与污染控制重点实验室,广州 510006

摘要: 考察了在常温常压条件下,等离子体分别协同 SiO_2 、 Al_2O_3 、 $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 降解甲苯的性能,并从材料的介电常数、对甲苯的吸附性及臭氧分解能力等角度分析了不同活性表现的原因,同时,采用原位红外技术研究了甲苯降解过程中催化剂表面吸附物种的变化.结果表明,当甲苯浓度为100 ppm,气体流量为 $100 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ 时,一定范围内,甲苯降解率随着能量密度、介电常数、吸附性及臭氧分解能力的提高而提高.甲苯在催化剂表面的吸附对其降解途径有十分重要的影响:在放电区域中加入 SiO_2 ,甲苯仍然在气相中完成降解;而存在 Al_2O_3 及 $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 时,甲苯氧化成苯甲酸的过程主要发生在催化剂表面,是甲苯催化降解的关键步骤,苯甲酸在活性位点的积累将降低催化剂的反应活性.

Abstract: The reactivities of toluene degradation were investigated at room temperature under atmospheric pressure by using a non-thermal plasma reactor loaded with SiO_2 , Al_2O_3 and $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$. The different reactivities on these catalysts may originate from their dielectric constant, toluene adsorption and ozone decomposition abilities on their surface. In addition, *in-situ* infrared spectrum technology was used to study adsorption species on catalyst surface during the toluene degradation. The results showed that, within a certain range, the degradation rate of toluene increased along with the energy density, dielectric constant, adsorption and the ozone-decomposing ability. Toluene adsorption species on the catalyst surface played important roles on toluene degradation. The toluene degradation occurred in the vapor phase if SiO_2 was loaded in the discharge region. However, when Al_2O_3 or $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ was loaded, the oxidation of toluene to benzoic mainly occurred on the catalyst surface, which was the key step of toluene degradation, and the accumulation of benzoic acid on the active sites would decrease the catalyst reactivity.

Key words: [plasma catalysis](#) [toluene](#) [In-situ FTIR](#)

摘要点击次数: 87 全文下载次数: 140

您是第3632134位访问者

主办单位：中国科学院生态环境研究中心

单位地址：北京市海淀区双清路18号 邮编：100085

服务热线：010-62941073 传真：010-62941073 Email: hjkxxb@rcees.ac.cn

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计