

快速检索

检索

高级检索

首页

稿件信息

编者论坛

编委会

关于本刊

订购本刊

下载中心

王莉,喻泽斌,李明樾,孙蕾,陈颖,彭振波,孙玲芳,项国梁.介质阻挡放电等离子去除PFOA的影响因素及机制研究[J].环境科学学报,2015,35(3):764-772

介质阻挡放电等离子去除PFOA的影响因素及机制研究

Degradation and mechanism of perfluorooctanoic acid (PFOA) in a dielectric barrier discharge system关键词: [PFOA](#) [介质阻挡放电](#) [活性物质](#) [机制](#)基金项目: [国家自然科学基金项目\(No.21367002.51368004\)](#); [广西自然科学基金项目\(No.2014GXNSFAA118294\)](#); [广西研究生教育创新计划资助项目\(No.YCSZ2014044\)](#)

作者 单位

王莉 广西大学环境学院, 南宁 530004

喻泽斌 广西大学环境学院, 南宁 530004

李明樾 广西交通职业技术学院, 南宁 530004

孙蕾 广西大学环境学院, 南宁 530004

陈颖 广西大学环境学院, 南宁 530004

彭振波 广西大学环境学院, 南宁 530004

孙玲芳 广西华蓝工程咨询管理有限公司, 南宁 530022

项国梁 广西大学环境学院, 南宁 530004

摘要: 采用介质阻挡放电等离子对全氟辛酸(PFOA)进行降解研究,考察了PFOA初始浓度、放电峰-峰值电压、溶液初始pH及初始电导率对PFOA降解的影响.结果表明介质阻挡放电等离子对PFOA具有良好的降解效果.在峰-峰值电压为14 kV,初始电导率为 $50 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ 条件下,2 h脱氟率可达48.43%.TOC去除符合伪一级反应动力学,速率常数为 0.4075h^{-1} ,去除率达53.30%.投加羟基自由基($\cdot\text{OH}$)捕获剂实验表明: $\cdot\text{OH}$ 是主要的活性物质,对PFOA脱氟贡献率78.30%.采用UPLC-QTOF/MS对反应产物进行检测,并推测PFOA可能的降解路径:① $\cdot\text{OH}$ 氧化PFOA进行脱氟反应生成 $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{C}(\text{OH})_2\text{COOH}$,经分子内脱 H_2O 生成 $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{COCOOH}$;② $\cdot\text{OH}$ 氧化PFOA分子,使羧酸键— COOH 断裂,生成醛类 $\text{C}_7\text{F}_{13}\text{HO}$,最后两者都经 $\cdot\text{OH}$ 氧化成 $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{COOH}$,然后按上述过程逐级脱去 CF_2 生成短链全氟羧酸.

Abstract: A dielectric barrier discharge reactor was developed for the degradation of perfluorooctanoic acid (PFOA). The effect of key factors on defluorination of PFOA including initial PFOA concentration, peak voltage, initial pH and conductivity were investigated. Results showed that dielectric barrier discharge plasma was an effective way to degrade and mineralize PFOA. The optimum conditions were found to be $50 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ of initial conductivity at voltage 14 kV, defluorination reaching 48.43% and TOC removal of 53.30% with a pseudo-first-order rate constants of 0.4075h^{-1} within 2 h. Scavenger was added to investigate the contribution of hydroxyl radical ($\cdot\text{OH}$) in this system and it was found that $\cdot\text{OH}$ contributed to 78.30% of the defluorination. Two possible mechanisms were proposed by the intermediates identified with UPLC-QTOF/MS. One was the PFOA molecule attacked by $\cdot\text{OH}$ to form $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{COCOOH}$ with HF removal, and the other was the broken of carboxyl group from PFOA to form $\text{C}_7\text{F}_{13}\text{HO}$. Both products were oxidized by $\cdot\text{OH}$ to form $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{COOH}$ and then CF_2 was removed stepwise to form short chain of perfluorocarboxylic acid.

Key words: [PFOA](#) [dielectric barrier discharge](#) [reactive species](#) [mechanism](#)

摘要点击次数: 775 全文下载次数: 1937

关闭

下载PDF阅读器

您是第27535759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: hjkb@rcees.ac.cn

本系统由北京勤云科技发展有限公司设计