

文章编号: 1006-9941(2010)03-0359-02

酸性氧化还原电位水降解偏二甲胂废水

刘渊^{1,2}, 夏本立², 丛继信²

(1. 第二炮兵工程学院 503 室, 陕西 西安 710025; 2. 总装备部后勤部防疫大队, 北京 100101)

酸性氧化电位水(EOW)又称氧化电位水、强氧化离子水,其特点是氧化还原电位(ORP)较高,1100 mV以上;pH值较低,一般为2~3;含有一定量的有效氯,浓度为30~100 mg·L⁻¹,富含活性氧和活性羟基。由于偏二甲胂污水呈现弱碱性,而酸性氧化电位水呈现酸性,且具有较强的氧化能力,可与偏二甲胂发生酸碱中和及氧化还原反应,理论上讲酸性氧化电位水可以有效降解偏二甲胂。本研究采用酸性氧化电位水对偏二甲胂废水进行了降解实验,研究了偏二甲胂在酸性氧化电位水中降解的效果及其影响因素。

废水中微量的偏二甲胂用氨基铁氰化钠比色法分析;在pH=4.8条件下,偏二甲胂与氨基铁氰化钠生成红色化合物,在测定范围内(0.01~1.0 mg·L⁻¹),颜色深浅与偏二甲胂浓度成正比,在500 nm处有最大吸收峰,用分光光度计测其吸光度。按如下公式计算偏二甲胂降解率:

$$A = \frac{C_0 - C}{C_0} \times 100\%$$

式中, C_0 为偏二甲胂废水初始浓度, C 为降解后的偏二甲胂废水浓度, A 为降解率。

实验中的偏二甲胂废水采用纯偏二甲胂(纯度为98%)配制而成,浓度为150 mg·L⁻¹。酸性氧化电位水采自洲际资源酸性氧化电位水发生器。在温度为19℃和反应时间为1 min的条件下,分别采用偏二甲胂废水与酸性氧化电位水体积比从1:1到1:10进行反应。不同体积比对偏二甲胂降解率的影响如图1所示。由图1可知,随着酸性氧化电位水浓度的提高,偏二甲胂的降解率迅速提高。但是,当体积比为1:4时达到最大,随后降解率基本稳定在90%左右。

在温度为19℃和偏二甲胂废水与酸性氧化电位水体积比为1:4的条件下,分别使偏二甲胂废水与酸性氧化电位水反应1,3,5,7,10 min,不同反应时间对偏二甲胂降解率的影响如图2所示。由图2可知,偏二甲胂降解率在反应1.5 min左右达到最大,随着时间的延长,降解率下降很明显。

在反应时间为1.5 min和偏二甲胂废水与酸性氧化电位水体积比为1:4的条件下,分别使偏二甲胂废水与酸性氧化电位水在15,19,25,30,35℃进行反应,不同反应温度对偏二甲胂降解率的影响如图3所示。

由图3可知,在15~35℃范围内,温度对酸性氧化电位水降解偏二甲胂实验结果影响不大。但是,从图3中看出,随着温度的升高,降解率有下降的趋势。

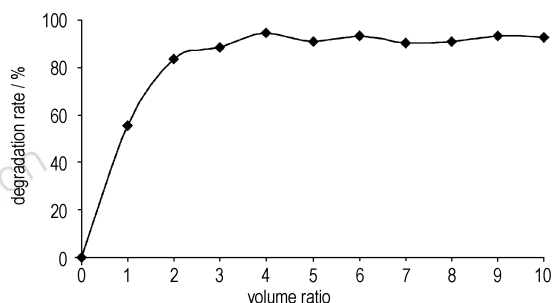


图1 不同体积比对偏二甲胂降解率的影响

Fig. 1 Influence of different volume ratio of UDMH to electrolyzed oxidizing water on degradation rate of UDMH

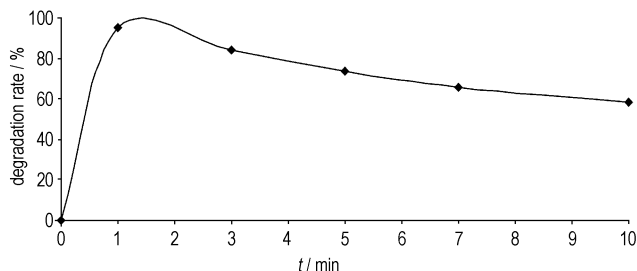


图2 不同反应时间对偏二甲胂降解率的影响

Fig. 2 Influence of different reaction time on degradation rate of UDMH

收稿日期: 2010-03-16; 修回日期: 2010-04-01

作者简介: 刘渊(1986-),男,在读硕士研究生,研究方向为安全与环境工程。e-mail: liuyuanbixue@163.com

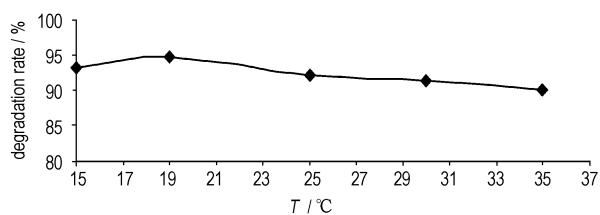


图3 不同反应温度对偏二甲胂降解率的影响

Fig. 3 Influence of different reaction temperature on degradation rate of UDMH

由于酸性氧化电位水中的有效氯有脱色作用,为了验证其对实验结果的影响,实验中取 2 mL 酸性氧化电位水进行比色,结果表明,其对本实验没有影响。

本实验初步证明了酸性氧化电位水是可以降解偏二甲胂的。结果表明:初始质量浓度为 $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的偏二甲胂废水,当其与酸性氧化电位水体积比为 1:4,反应时间为 1.5 min,反应温度为 $19 \text{ }^\circ\text{C}$ 时,偏二甲胂降解率可以达到 94.8%。由于该方法降解偏二

甲胂时间快,效果较好。因此,此方法便于快速处理少量的偏二甲胂废液(如库房日常管理、转注、加注过程的滴漏,取样化验后废液,过期的仲裁样,实验室少量废水等)。酸性氧化电位水含有一定量的有效氯,富含活性氧和活性羟基,初步推测在降解偏二甲胂过程中,活性氧和活性羟基也起到主要作用,而非有效氯单独作用。因为,从文献资料来看,单纯用氯化法处理偏二甲胂,降解率要达到 90% 以上,存在耗费时间较长和消耗有效氯较大的问题。对于降解过程产生的中间产物及降解机理在今后需进一步研究。另外还需与其他污水处理技术相结合,以最大限度提高偏二甲胂废水处理效果。

关键词: 环境工程; 酸性氧化电位水; UDMH 废水; 降解

中图分类号: TJ55; X703.1; V511

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9941.2010.03.028

读者·作者·编者

《绿色·高能·钝感弹药专辑》征稿

随着人们环保意识的增强,“绿色”理念已在全球范围内受到重视,高能、低感及绿色环保成为武器弹药发展的新趋势。为此,《含能材料》将于 2010 年第 6 期(12 月)组织出版《绿色·高能·钝感弹药专辑》,内容涉及新型高能、低感及零(低)污染的新型含能材料的合成、配方、性能测试与表征及相关技术的研究与应用,绿色弹药的发展、洁净硝化等。

欢迎科研工作者来稿,来稿时请注明《绿色·高能·钝感弹药专辑》。