

电解法预处理高浓度农药废水的实验研究

刘福达¹ 何延青² 马放¹ 刘俊良²

1 哈尔滨工业大学市政环境学院; 2 河北建筑工程学院

摘 要 针对某农药厂生产废水 COD 值高、浓度大的特点,研究了电解法进行预处理的效果和影响因素。最佳条件下 COD 去除率达 43%,为后续处理创造了有利条件。

关键词 电解法;预处理;高浓度;农药废水

中图分类号 X7

农药废水具有毒性大、浓度高的特点,是目前废水处理领域中难于治理的工业废水之一^[1,2]。经验证明,采用单一的生物处理技术,或是单一的物化处理技术处理这种废水,很难达到国家规定的排放标准^[3,4]。因此,研究科学的预处理技术,是提高此类废水处理效果的重要环节。

本研究以某农药厂的生产废水为研究对象,尝试了用微电解法、电解法和混凝法进行预处理实验研究,取得了较好的预处理效果,为后续的生物处理提供了有利条件。由于篇幅所限,本文仅对电解法的处理效果进行研究分析。

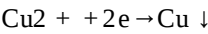
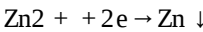
1 基本原理

电解法是借助电流来进行化学反应的过程。在电解槽中通入一定电压的直流电,让废水通过电解槽,使废水中的电解质的阴离子移向阳极,并在阳极失去电子而被氧化,阳离子移向阴极,并在阴极得到电子而被还原。利用这种反应使污染成分生成不溶于水的沉淀物,或生成气体从水中逸出,使废水得到净化^[5]。

电解法处理废水可以归纳为以下 4 种过程。

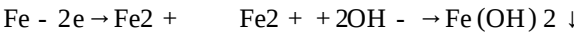
(1) 电极表面处理过程。

废水中的溶解性污染物通过阳极氧化或阴极还原后,生成不可溶的沉淀物或从有毒的化合物变成无毒的物质。如重金属离子可发生电解还原反应,在阴极上发生重金属沉积过程。



(2) 电凝聚处理过程。

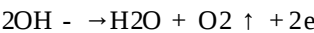
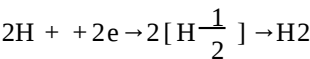
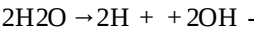
铁或铝制金属阳极由于电解反应,形成氢氧化铁或氢氧化铝等不溶于水的金属氢氧化物活性凝聚体。



氢氧化亚铁对废水中的污染物进行抱和凝聚,使废水得到净化。

(3) 电解浮选过程。

采用由不溶性材料组成的阴、阳电极对废水进行电解。当电压达到水的分解电压时,产生的初生态氧和氢对污染物能起氧化或还原作用;同时,在阳极处产生的氧气泡和阴极处产生的氢气泡能吸附废水中的絮凝物,发生上浮过程,使污染物得以去除。



收稿日期: 2005 - 10 - 21

作者简介: 男, 1964 年生, 高工, 哈尔滨市, 150090

(4)电解氧化还原过程.

利用电极在电解过程中生成氧化或还原产物,与废水中的污染物发生化学反应,产生的沉淀物得以去除.

2 电解法处理高浓度农药废水的实验研究

2.1 水质情况

农药厂的生产废水水质状况见表 1.

表 1 原水水质测定结果

项目	COD (mg/L)	pH 值
数值	97850	8.3

2.2 仪器设备

本实验所用实验装置为一自制电解槽.如图 1 所示,电解槽板由 3 对铁电极板组成.

2.3 测定项目及分析方法

实验测定 COD,以 COD 去除率来分析处理效果. COD 的测定采用重铬酸钾法 (GB11914 - 89). 所需实验药品及材料如下:

回流冷凝管 (250ml)、四联电炉、分析天平、烘箱、HY1711 - 2 型双路可跟踪直流稳定电源 (0 ~ 30V、0 ~ 2A)、玻璃仪器若干.

试亚铁灵指示剂、重铬酸钾标准溶液 ($1/6K_2Cr_2O_7 = 0.2500mol/L$)、硫酸亚铁铵标准溶液 [$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O \approx 0.25mol/L$]、浓硫酸 (H_2SO_4)、硫酸汞化学纯 ($HgSO_4$)、 $Ag_2SO_4 - H_2SO_4$ 溶液、蒸馏水

2.4 实验方法

向电解槽中加入 3000ml 原水水样,根据影响不同的因素调节电流和电压与废水反应,并定时从电解槽中取水样,测定其 COD 值,看其反应效果.

3 结果及分析

实验所用直流稳定电源,电流调节范围为 0.5A ~ 2A,本实验分别在最低和最高电流条件下进行电解实验研究.

3.1 在低电流条件下进行

调解电流为 0.5A、电压为 16.2V 实验结果如图 2、3 所示.

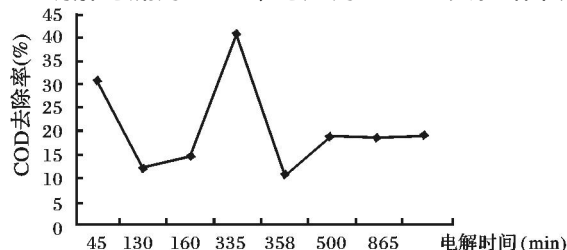


图 2 低电流下电解时间对 COD 去除率的影响

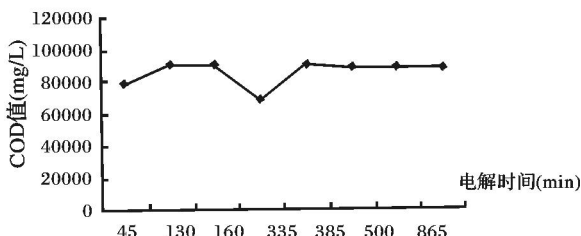


图 3 低电流下不同处理时间出水 COD 值

对于做低电流下电解水样时,所取每一份水样,其颜色都随沉降时间的增长逐渐发生明显的变化,刚取的水样一般呈深绿色,沉降约 10min 左右后,电解槽底部有深绿色沉淀物生成,而上部水样逐渐清澈.并且,对于电解时间不一样的水样,电解时间越长沉降 10min 左右后的上清液,越是透明.但是,据 COD 值及 COD 去除率来分析,如图 2 所示: COD 的去除率却并不如色度去除理想,在小电流 0.5A 的条件下,电解时间为 335min 时, COD 去除率最好,但也只是 43% 左右.在电解时间为 45min 到 130min 时,出现 COD 去除率降低的现象,其可能原因为:在这段时间内有机物长链分子断开,使还原性有机物含量

增大.接着 COD去除率开始慢慢回升.到最后曲线基本趋于水平,即 385m in后 COD去除率基本不再变化.从出水的 COD来看,如图 3所示,COD 值在 335m in时降到最低,此后,COD 值又有所回升,基本保持在 80000mg/L 以上.

3.2 在高电流条件下进行

调节电流为 2.0A、电压为 16V,实验结果如图 4、图 5所示.

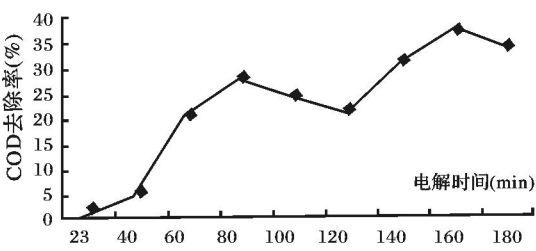


图 4 高电流下电解时间对COD去除率的影响

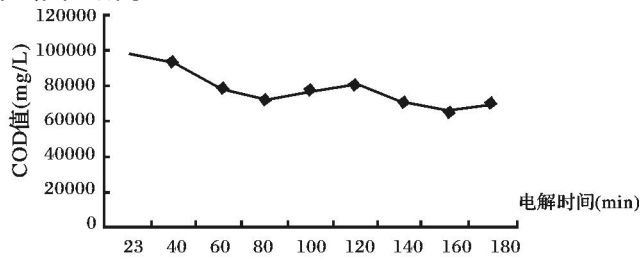


图 5 高电流下不同处理时间出水COD值

高电流实验不仅加大电流到 2.0A,而且也缩短了取样时间.但是在缩短了取样时间的情况下,其现象依然与低电流下大同小异.从视觉的角度,水样的色度发生很明显的变化,但 COD的去除效果依然不高.如图 4所示.但总体来说 COD去除率呈上升趋势.出水 COD随电解时间的增加而下降,如图 5所示,在 80m in、160m in时有两个峰值.80m in时,达到 70555mg/L;160m in时,达到 61800mg/L.

综合以上实验结果,电解法对于该农药废水 COD最高去除率最高在 43%左右,电解出水 COD值最小在 60000mg/L左右.

4 结论

电解法处理高难度农药废水,在色度去除率方面有较好效果,而其色度从视觉看却发生明显的变化. COD去除率较低.但电解对破坏高分子有机物的分子链有着很好的效果,因此,虽然 COD并没有降低,但给后续处理提供了极有利的条件.

参 考 文 献

[1] 章菲娟.工业废水污染防治.同济大学出版社,2001,03: 1~2
[2] 陈东海,操庆国.中国农药废水处理技术现状.北方环境,2004,12
[3] 郝玉昆,佩石.湿式催化氧化法(CWO)处理高浓度有机废水研究.云南环境科学,2003,02: 131~134
[4] 邱宇平,陈金龙,张全兴,陈一良.农药生产废水处理方法与资源化技术.环境污染治理技术与设备,2003,4(9). 63~67
[5] [美] W·Wesley, Eckenfelder, Jr. Industrial Water Pollution Control McGraw - Hill 1969: 95

Study on Pretreatment of High Potency Agricultural Chemicals Wastewater with Electrolysis

Liu Fuda¹ He Yanqing² Ma Fang¹ Liu Junliang²

1. School of Municipal Environment and civil Engineering, Harbin Institute of Technology
2. Hebei Institute of Architecture and Civil Engineering

Abstract In view of the high COD value and high density of the wastewater in one agricultural pharmaceutical factory, this article studies the effect and the influential factors of electrolysis in wastewater pretreatment. Under the best condition, COD remove rate reaches 43%, which creates the advantage for following treatment.

Key words electrolysis pretreatment; high potency; agricultural chemicals wastewater