

研究与开发 (231~ 233)

# 电絮凝法处理丁腈橡胶废水

丁健<sup>1</sup>, 刘光利<sup>2</sup>, 张媛<sup>2</sup>

(1 兰州交通大学 环境与市政工程学院, 甘肃 兰州 730070; 2 中国石油兰州化工研究中心, 甘肃 兰州 730060)

摘要: 采用电絮凝法对丁腈橡胶废水 [化学需氧量 (COD) 为 800 mg/L, pH 值为 7~8] 进行处理。结果表明, 在电压为 20 V, 反应时间为 25 min, 极板间距为 1 cm 的最佳电解条件下, 废水 COD 去除率可以达到 51%。

关键词: 电絮凝法; 丁腈橡胶; 废水; 电压; 化学需氧量; 去除率

中图分类号: X 781.1 文献标识码: B 文章编号: 1009-0045(2011)03-0231-03

随着电化学学科和电力工程的发展, 电化学处理技术的成本降低, 现已成为具有一定竞争力的废水处理方法<sup>[1]</sup>。该方法的实质就是直接或间接地利用电解作用, 除去水中污染物, 或将有毒排放物转化为无毒、低毒物质。该方法已在电镀、含油、印染、制革、钻井、造纸等工业废水以及给水净化中得到应用<sup>[2-8]</sup>, 并取得了较为理想的效果。在去除有机污染物的过程中, 电絮凝法除具有电絮凝作用外, 还包括电化学氧化和还原、电气浮等作用<sup>[9]</sup>。此外, 电絮凝法在去除化学需氧量 (COD) 的同时, 还可以提高废水的可生化性能。本工作采用该方法处理丁腈橡胶废水, 研究了 pH 值、电解槽电压、电解时间、极板间距对废水 COD 去除率的影响。

## 1 实验部分<sup>①</sup>

### 1.1 原材料

实验用废水为中国石油兰州石化公司产生的丁腈橡胶废水, 其 COD 为 800 mg/L, pH 值为 7~8

### 1.2 实验方法

取一定量的丁腈橡胶废水于烧杯中, 将极板插入其中, 调整好极板间距并通电, 进行电絮凝实验。待反应结束后, 静置 30 min 后取上清液, 根据重铬酸钾法测定废水 COD。

### 1.3 分析仪器

DH 1716-7 A 型直流稳压稳流电源, 负极为石墨板 (7 cm × 4 cm), 正极为铁板 (7 cm ×

4 cm)。根据文献 [10] 的方法, 在美国 Hanna 公司制造的 pH 211 型酸度计上, 测定废水的 pH 值。

## 2 结果与讨论

### 2.1 pH 值与 COD 去除率的关系

由图 1 可知, 在电压为 20 V, 极板间距为 1 cm, 反应时间为 20 min 的条件下, 当 pH 值为 7~9 时, 废水 COD 去除率存在高效段, 而丁腈橡胶废水的 pH 值恰好处于高效段上, 所以反应时无需对废水进行 pH 值调节。

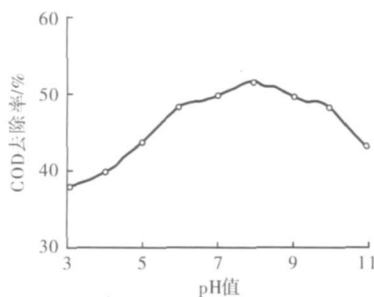


图 1 pH 值对废水 COD 去除率的影响

### 2.2 电解槽电压与 COD 去除率的关系

由图 2 可知, 在极板间距为 1 cm, 反应时间为 20 min 的条件下, 随着电压升高, COD 去除率提高。考虑到能耗问题, 本工作以 20 V 为最佳电解槽电压。

① 收稿日期: 2011-02-17 修回日期: 2011-02-22

作者简介: 丁健 (1984—), 男, 辽宁大连人, 硕士研究生。

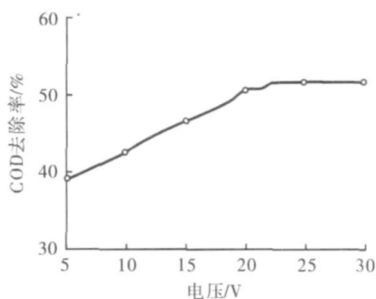


图 2 电解槽电压对废水 COD 去除率的影响

### 2.3 反应时间与 COD 去除率的关系

由图 3 可知, 在电压为 20 V, 极板间距为 1 cm 的条件下, COD 去除率随着反应时间的延长而提高; 当电解超过 25 min 后, 去除率增幅变缓, 而实验中的水温却由于电极加热迅速升高, 说明更多的能量用于加热液体。因此, 从节能方面考虑, 本工作最佳电解时间为 25 min。

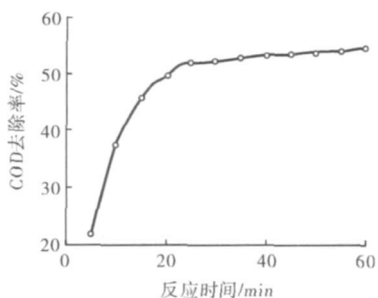


图 3 电解时间对废水 COD 去除率的影响

### 2.4 极板间距离与 COD 去除率的关系

由图 4 可知, 在电压为 20 V, 反应时间为 25 min 的条件下, 随着极板间距加大, 废水 COD 去除率降低; 然而当间距过小时, 两极板的吸引力增强, 不易保持一定的距离。因此, 本工作最佳极板间距为 1 cm, 此时废水 COD 去除率为 51%。

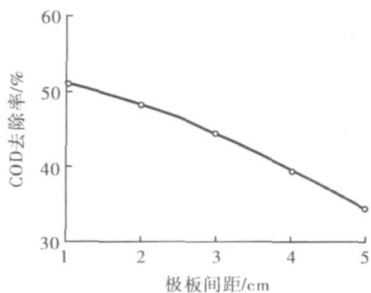


图 4 极板间距对废水 COD 去除率的影响

## 3 结论

采用电絮凝法处理丁腈橡胶废水, 在电压为

20V, 反应时间为 25 min, 极板间距为 1 cm 的最佳电解条件下, 废水 COD 去除率可达 51%。

### 参考文献:

- [1] 陈繁忠, 李穗中. 废水净化的电化学技术进展 [J]. 重庆环境科学, 1997, 19(6): 19-22
- [2] 刘峥, 韩国成, 王永燎. 钛-铁双阳极电絮凝法去除电镀废水中的铬(VI) [J]. 工业水处理, 2007, 27(10): 51-54
- [3] 马敬环, 李强, 裴孝君, 等. 电絮凝法处理含聚采油污水的研究 [J]. 天津科技大学学报, 2009, 24(4): 54-57
- [4] 梁吉艳, 杨蕴哲, 王新, 等. 电絮凝法和 Fenton 试剂法处理染料车间废水的性能 [J]. 中北大学学报, 2010, 31(3): 275-279
- [5] 邓晓刚, 李军, 廖振方. 脉冲电浮-曝气-脉冲电浮法处理皮革废水 [J]. 水处理技术, 2006, 32(7): 82-84
- [6] 马文臣, 叶艳, 陈世宏, 等. 电絮凝法处理聚磺泥浆体系钻井废水 [J]. 化工环保, 2004, 24: 196-198.
- [7] 陈希慧, 王志江, 黄初升, 等. 铁阳极电絮凝法处理纸业废水的研究 [J]. 广西大学学报, 2003, 28(2): 87-90
- [8] Mollan M Y A, Morkovsky P. Fundamentals present and future perspectives of electro-coagulation [J]. Journal of Hazardous Materials 2004, B14(1-3): 199-210.
- [9] 孙境蔚. 电絮凝技术在废水处理中的应用 [J]. 泉州师范学院学报, 2006, 24(6): 55-59.
- [10] 国家环保总局. 水和废水检测分析方法 [M]. 第 4 版. 北京: 中国环境科学出版社, 2002

### 相关文献链接:

- [1] 王树勋. 电絮凝处理海水中污染物的研究 [J]. 化学工业与工程, 2010, 27(2): 149-152
- [2] 徐旭东. 不锈钢-铝电极电絮凝处理含铜废水的试验研究 [J]. 安全与环境工程, 2010, 17(2): 46-50
- [3] 吴剑坤. 电絮凝法处理废水的研究 [J]. 西南给排水, 2009, 31(3): 24-26.
- [4] 纪振. 电絮凝技术在微污染水源水处理中的应用 [J]. 科技创新导报, 2009(27): 122-122.
- [5] 王丽, 罗亚田, 熊彩蕾, 等. 不同电极方式交变脉冲电絮凝法处理废水的比较研究 [J]. 辽宁化工, 2009, 38(3): 166-169.
- [6] 张莹, 龚泰石. 电絮凝技术的应用与发展 [J]. 安全与环境工程, 2009, 16(1): 38-43.
- [7] 冯俊生, 许锡炜, 汪一丰, 等. 电絮凝技术在废水处理中的应用 [J]. 环境科学与技术, 2008, 31(8): 87-89
- [8] 刘海军, 王龙, 尹倩倩, 等. 电絮凝处理含油废水试验研究 [J]. 水科学与工程技术, 2008(1): 30-32
- [9] Bukhari A A. Investigation of the electro-coagulation treatment process for the removal of total suspended solids and turbidity from municipal wastewater [J]. Bioresource Technology 2008, 99(5): 914-921
- [10] Paramakalyanj Baksubramanian N, Srinivasakannan C. Decolorization and COD reduction of paper industrial effluent using

electro-coagulation[J]. Chemical Engineering Journal 2009 151(1/3): 97-104.

- [11] Sivaramatqisfa C N. Efficient treatments Electro coagulation [J]. Coburage, 2008 55 (4): 58, 60 62 68
- [12] 朱雷, 黄芬, 蔡娟. 电絮凝工艺在废水处理中的应用 [J]. 山西建筑, 2007 33(35): 201-202

[13] Joyce S Hertel W M III. Ballasted flocculation process and system incorporating an electro-coagulation reactor for treating wastewater or wastewater US 20050050918[P]. 2006-05-25

[14] Mohamed H E, Olfat M S, Wafaa K M. Purification of raw surface water using electro-coagulation method [J]. Water, Air, and Soil Pollution, 2004 158 (1/4): 373-385.

## Treatment of nitrile rubber wastewater by electro-coagulation method

Ding Jian<sup>1</sup>, Liu Guangli<sup>2</sup>, Zhang Yuan<sup>2</sup>

(1 School of Environmental & Municipal Engineering, Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China;  
2 Lanzhou Petrochemical Research Center, PetroChina, Lanzhou 730060, China)

**Abstract** Wastewater with chemical oxygen demand (COD) 800 mg/L and pH value 7-8 from a nitrile rubber unit was treated by electro-coagulation method. The results showed that under the optimum electrolysis condition of voltage 20 V, reaction

time 25 min and the plate spacing 1 cm, COD removal rate was 51%.

**Key words** electro-coagulation method; nitrile rubber wastewater; voltage; chemical oxygen demand; removal rate

### • 简讯 •

#### 奥地利兰精公司计划大幅提高全球纤维产能

据“Chemical Week 2011-01-25”报道, 奥地利兰精公司将投资 2.85 亿欧元 (3.81 亿美元) 提高其在亚洲、欧洲和美国的纤维产能。此次投资计划将使该公司的纤维产能在当前约 70 万 t/a 的基础上增加 28%。

兰精公司的目标是到 2014 年实现纤维产能达到 100 万 t/a。根据投资计划, 该公司将投资 1.3 亿欧元在奥地利兰精新建一套 6 万 t/a 生产 Tencel 品牌纤维的装置。同时计划投资

3 000 万美元在美国亚拉巴马州将 Tencel 纤维产能扩大到 5 万 t/a。另外, 将投资 1.3 亿美元将印尼的人造丝纤维产能由目前的 8 万 t/a 扩大到 32.5 万 t/a。

该公司同时还将投资 1 800 万美元扩大位于中国南京的第二条人造丝纤维生产线, 计划将该生产线的能力提高至 16 万 t/a。预计在 2012 年投产。

(荆门石化 庞晓华 供稿)

#### 英国 BP 公司计划大幅提高在华 PTA 产能

据“琼斯上海, 2011-02-17 报道”, 英国石油公司 BP 表示, 公司计划大幅度提高在中国珠海碧辟化工有限公司的精对苯二甲酸 (PTA) 产能。

为满足中国市场不断增长的 PTA 需求, 该公司计划新建第三套 PTA 装置, 产能为 125 万 t/a。

该装置最快将于 2014 年建成投产。

与此同时, BP 公司将第二套 PTA 装置的产能提高到 170 万 t/a。预计在 2012 年第一季度投产。

(荆门石化 庞晓华 供稿)