



山东省泰和水处理有限公司

http://www.thwater.com

您现在的位置是: 首页 >> 技术专栏 >> 技术文章

改性淀粉 / 聚胺复合物在石材加工废水处理中的应用研究

李忠陽, 吳宗華, 陳少平 (福建師範大學化學與材料學院, 福建 福州 350007)

随着人们生活水平的提高, 对高档石材的需求日益增加, 石材加工废水造成的生态和社会问题也日趋严重。絮凝法是处理石材加工废水的主要方法, 徐波^[1]报道了石材加工废水处理工程的实例, 但有关高性能、低成本的石材加工废水处理用絮凝剂的开发研究还未曾见报道。淀粉是一种来源广泛的天然高分子, 通过化学改性, 如氧化、接枝、醚化、酯化、交联等可制得高效低成本的高分子絮凝剂, 近年来在工业废水处理中已取得较好的应用成果^[2-6]。研究表明^[7,8], 淀粉与某些阳离子聚合物一起糊化, 所得的糊液具有类似阳离子淀粉的性能。这种方法具有降低成本, 减少因生产阳离子淀粉所造成的污染和简化生产操作等特点。林红梅等^[9]报道磷酸酯淀粉 / 聚胺复合物对脱墨废水的絮凝性能高于聚胺、聚丙烯

酰胺、硫酸铝等常用的絮凝剂。笔者以木薯淀粉为原料, 用次氯酸钠氧化改性后, 与少量的聚胺复合, 制备出一种对石材加工废水用量少、沉降速度快、絮凝效果好的改性淀粉 / 聚胺复合物 (DJF-1), 并通过对实际石材加工废水处理的比较, 证明它具有优异的絮凝性能, 能大幅度降低废水处理成本。

1 实验部分

1.1 主要试剂

木薯淀粉, 市售; 聚合氯化铝 (PAC), 工业品; 阳离子聚丙烯酰胺 (CPAM), 法国进口, 相对分子质量为 8×10^6 ; 聚胺, 工业一级; NaClO, 有效氯质量分数为 12%, 使用前用碘量法测定有效氯含量。

1.2 改性淀粉 / 聚胺复合物的研制

取 40 g 木薯淀粉和 60 mL 水于 250 mL 的三颈

烧瓶中, 调 pH 至 8~9, 在 90~95℃ 下糊化 30 min 后, 用适量 NaClO 氧化 50 min 加入适量聚胺, 搅拌 1.5 h, 得到改性淀粉 / 聚胺复合物 (DJF-1)。

1.3 絮凝沉降实验

石材加工废水取自福建福鼎市石材加工厂, 石材基料为玄武岩。该废水的主要指标: pH 9, 电导率 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$, SS 24.230 g/L, 浊度 19.200 NTU, 色度 2×10^4 倍。

取 500 mL 水样于 1000 mL 的烧杯中, 用盐酸或氢氧化钠调整 pH 值, 加入一定量的絮凝剂, 快速搅拌 (200 r/min) 1 min 再慢速搅拌 (60 r/min) 3 min 静置 30 min 后, 取上层清液, 分析水质变化。

pH 值测定采用 pHS-3C 型酸度计 (上海雷磁仪器厂); 废水中 SS 的测定采用重量法; 浊度的测定

研究所用的石材加工废水的 pH 为 9, DJF-1 可直接用于处理石材加工废水。

2.2 絮凝时间对 DJF-1 絮凝效果的影响

絮凝时间是决定废水处理设施使用效率的重要因素, 试验结果如图 2 所示。由图 2 可见, 当 DJF-1

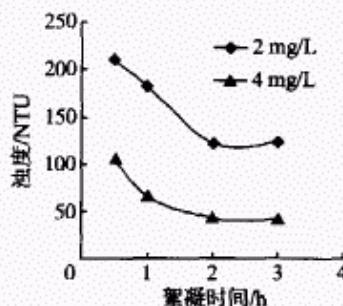


图 2 絮凝时间对 DJF-1 絮凝效果的影响
的投加质量浓度为 2 mg/L 和 4 mg/L 时, 添加后 30

采用 WGZ-200 型浊度仪 (上海精密科学仪器有限公司); 色度的测定采用分光光度法。

2 结果与讨论

2.1 废水的 pH 值对 DJF-1 絮凝效果的影响

石材加工废水主要由石材和泥土的颗粒与胶粒组成, 其水质特征是悬浮物含量高、粒径分布广。水中悬浮物含量可用浊度来表示, 本研究用浊度来考察 DJF-1 的絮凝效果。

絮凝剂投加量是衡量絮凝剂性能的最重要指标。DJF-1 的投加量与絮凝效果的关系如图 1 所示。由图 1 可以看出, 在废水的 pH 值为 9 的处理条件下, DJF-1 的投加质量浓度为 2 mg/L 时, 废水的浊度已由添加絮凝剂前的 19 200 NTU 降为约 210 NTU, 粒子去除效果非常显著。DJF-1 的投加质量浓度超过 8 mg/L 后, 浊度变化缓慢。

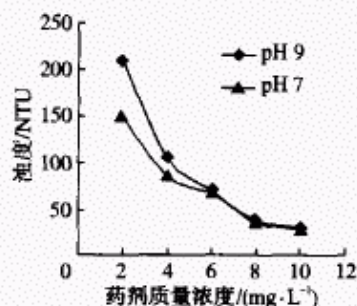


图 1 pH 和 DJF-1 投加量对絮凝效果的影响

通常絮凝剂的作用效果受 pH 影响较大, 因调节 pH 需要消耗无机酸或碱, 增加废水处理成本, 因此有较宽的 pH 适用范围是衡量絮凝剂性能的另一个重要指标。由图 1 可见, DJF-1 在 pH 7 和 9 的絮凝效果相差不大, 表明该絮凝剂的性能受 pH 影响较小。国家标准要求排放水质的 pH 应在 6~9, 本研

min, 废水的浊度已分别大幅降至 210 NTU 和 106 NTU; 其后 2 h 内, 废水浊度随着时间的增加而降低; 2 h 后, 浊度变化很小。因此用 DJF-1 处理石材加工废水的絮凝时间以 0.5~2 h 为宜。此外观察还发现, DJF-1 处理石材加工废水的絮体体积较大, 沉降速度快, 絮泥堆积得比较密实, 絮凝时间为 2 h 时絮凝体的体积为废水体积的 4%。DJF-1 对石材加工废水的处理结果如表 1 的所示。

表 1 DJF-1 对石材加工废水的处理效果

DJF-1 投加质量浓度 / (mg L ⁻¹)	浊度 / NTU	SS / (mg L ⁻¹)	色度 / 倍
0	2 680	4 740	4 022
2	122	240	195
4	43	120	63

注: 测定值均为沉降 2 h 时的数据。

由表 1 可知, DJF-1 的投加质量浓度为 2 mg/L 时, 石材加工废水的浊度、SS 和色度都大幅减少, 接近国家污水排放二级标准。用量为 4 mg/L 时, 石材加工废水的三项指标都达到国家污水排放二级标准。处理前后石材加工废水的 pH 值基本不变。石材加工中有机物污染较少, 石材加工原废水的 COD_{Cr} 已经符合国家标准, 经 DJF-1 处理后的石材加工废水的 COD_{Cr} 也达到国家污水排放二级标准。

2.3 DJF-1 絮凝机理的探讨

在制备 DJF-1 时, 所用的原料中木薯淀粉是以高分子质量的支链淀粉为主要组分, 氧化后成为阴离子型高聚物, 聚胺是阳离子型高聚物, 因此高聚物间通过离子键、次价键力和机械缠绕等作用形成具有网状结构的超高分子质量的聚电解质复合体。在

加工废水的处理效果,结果如图 3所示(沉降 30min)。从图 3和图 1可看出,当石材加工废水的浊度降至

剂成本为 0.112元,分别是 PAC、CPAM 和聚胺的 44%、36% 和 50%。

45NTU时,PAC、CPAM、聚胺和 DJF-1的投加质量浓度分别为 160、15、9、8mg/L。

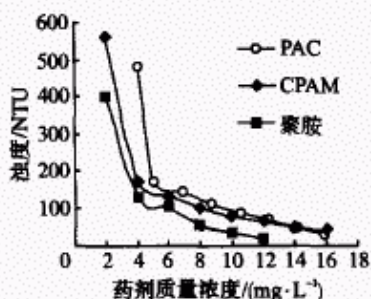


图 3 PAC、CPAM 和聚胺的投加量对絮凝效果的影响

各种絮凝剂使石材加工废水达到国家污水排放二级标准时所需的用量和成本见表 2。

表 2 不同絮凝剂的经济性比较

絮凝剂种类	单价 / (元·kg ⁻¹)	药剂质量浓度 / (g·l ⁻¹)	成本 / (元·l ⁻¹)
PAC	1.6	160	0.256
CPAM	21.0	15	0.315
聚胺	25.0	9	0.225
DJF-1	14	8	0.112

表 2 的数据表明,处理 1 t 石材加工废水仅需

参考文献

- [1]徐波. 石材废水处理工程实例 [J]. 环境污染治理技术与设备, 2003, 4 (8): 81-83
- [2]尹华,彭辉,刘慧璇,等. 淀粉改性阳离子絮凝剂的制备及其絮凝性能研究 [J]. 环境科学与技术, 2000 (1): 13-15
- [3]具本植,张淑芬,杨锦宗. 交联阳离子淀粉的制备及其脱色性能 [J]. 应用化学, 2001, 18 (6): 477-480.
- [4]张光林,蔡清海,路媛. 淀粉改性阳离子型絮凝剂的研究进展 [J]. 化学工程师, 2002 (1): 38-39.
- [5]邵玉蕾,宋辉,马希晨,等. 阳离子型天然高分子絮凝剂的合成及絮凝性能 [J]. 大连轻工业学院学报, 2002, 21 (1): 22-25.
- [6]刘明华,张宏. 一种复合絮凝剂的絮凝性能及应用研究 [J]. 化学研究与应用, 2003, 15 (4): 475-478.
- [7]陈小燕,卢玉栋,吴宗华. 淀粉/PVAm 在废纸箱再生浆造纸中的应用 [J]. 造纸科学与技术, 2002, 21 (1): 25-28.
- [8]卢玉栋,吴宗华. 聚胺分子量对其与淀粉的复合物在再生浆上作用效果的影响 [J]. 造纸科学与技术, 2003, 22 (1): 34-36.
- [9]林红梅,卢玉栋,吴宗华. 磷酸酯淀粉-聚胺复合物在脱墨废水处理中的絮凝性能 [J]. 造纸科学与技术, 2004, 23 (2): 29-31.

作者简介] 李忠阳 (1981—), 2003年毕业于信阳师范学院,现为福建师范大学 2003级硕士研究生, 高分子化学与物理专业。电话: 0591-83465296 E-mail zhylz200342@163.com。 收稿日期] 2005-09-28 修改稿)

【关闭窗口】

Copyright (c) 2004 中国水处理化学品网 All rights reserved. E-mail: fsp214@126.com

联系电话: 0371-63920667 传真: 0371-63942657(8001)设计和技术支持: 简双工作室

版权说明: 本站部分文章来自互联网, 如有侵权, 请与信息处联系



豫ICP备05007743号