

聚硅酸铝絮凝剂处理印染废水的研究

徐进峰 布美热木·克力木 (德蓝水技术股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830013)

摘要: 作为印染废水处理的常用方式, 絮凝法本身具有处理设备简单、处理时间短, 经济效益高的特点。絮凝法处理印染废水的效果受絮凝剂最佳混凝条件的影响。本文基于实验研究, 选择不同的方式制备两种不同类型的聚硅酸铝絮凝剂, 并通过这两种絮凝剂进行印染废水处理。研究结果指出: 两种聚硅酸铝絮凝剂在印染废水处理中均有工艺简单、处理效果好的特点, 其能有效地提升废水的可生化性。方法一混凝条件为: 将聚硅酸铝絮凝剂的添加量控制在 3mL, 确保废水 pH 保持在 8.0, 再按照 150r/min 的要求搅拌, 最后沉降 30min。方法二混凝条件为: 添加 4mL 聚硅酸铝絮凝剂, 确保废水 pH 保持在 8.5, 再按照 150r/min 的要求搅拌, 最后沉降 40min; 相对而言, 第一种聚硅酸铝絮凝剂处理印染废水的效果更加突出。

关键词: 聚硅酸铝絮凝剂; 印染废水; 混凝条件

印染废水处理是当前水污染治理的重要内容, 相比于其他废水, 印染废水的成分极为复杂, 这是因为印染废水中包含了较多的有机物成分, 废水整体色度较深, 水质的变化较为明显; 受此影响, 印染废水处理已经成为当前水污染治理的难点问题^[1]。絮凝法在印染废水处理中有突出作用, 尤其是一些复合性絮凝剂的开发和利用, 对于提升絮凝反应效益能具有深刻影响。本文探究聚硅酸铝絮凝剂在印染废水处理中的实际效用。

1 聚硅酸铝絮凝剂处理印染废水的机理

作为一种复合型的絮凝材料, 聚硅酸铝絮凝剂在絮凝法处理印染废水中的应用极为广泛。就聚硅酸铝絮凝剂本身而言, 其本身具有来源广、成本低的特点, 而且材料整体无毒性, 在废水处理中的聚合方法较为简单。印染废水处理中, 依托聚硅酸铝絮凝剂的混凝作用, 废水中的细泥类悬浮物会快速的凝聚在一起并沉降, 这大大提升了絮凝法的絮凝反应效能, 提升了印染废水的净化处理效果。

2 基于聚硅酸铝絮凝剂的印染废水处理实验方法

2.1 实验仪器、试剂

本研究涉及较多仪器设备的应用, 除六联搅拌机、精密酸度计外, 主要仪器还包括 COD 测试装置以及微生物培养箱。实验前, 按照具体操作要求及实验目标控制需要准备特定型号设备, 为实验开展创造便利条件。

废水试剂来源于印染服装厂的印染废水, 原废水水样条件见表 1。

表 1 印染废水水样条件

项目	COD	色度	pH	外观
指标	3291.4mg/L	512.0 倍	5.82	深蓝色

2.2 聚硅酸铝絮凝剂的制备

聚硅酸铝絮凝剂的使用是影响絮凝法应用效果的重要因素。项目聚硅酸铝絮凝剂制备阶段, 选择两种制备方式:

方法一: 选择材料 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 Na_2SiO_3 ; 利用 H_2SO_4 对其进行酸化处理, 形成第一种聚硅酸铝絮凝剂。该类型絮凝剂整体为无色透明状液体, 絮凝剂无絮体和沉淀问题, 且性能较为稳定。当 Na_2SiO_3 浓度较大时, 絮凝材料有淡蓝色荧光表现。

方法二: 采用硫酸材料浸取并获得 Al_2O_3 材料备用; 在 Al_2O_3 材料中加入一定浓度的 NaOH , 由此获得聚合铝; 在酸性条件下, 采用 Na_2SiO_3 材料制备聚合硅酸; 将聚合

铝和聚合硅酸按照一定的比例混合, 由此获得第二种聚硅酸铝絮凝剂。

2.3 印染废水混凝实验

混凝实验操作步骤为: 选择两个烧杯盛放印染废水, 要求废水量均保持在 200mL, 然后通过六联搅拌机开展混凝实验; 在两个烧杯中分别加入第一种、第二种聚硅酸铝絮凝剂; 开始搅拌、沉降处理。搅拌操作中, 要求先快搅拌 1min, 然后慢搅拌 10min, 搅拌后沉降的时间控制在 30min; 完成沉降后, 选择一定容量上清液, 然后对其 COD 和色度情况进行测定。就 COD 测定而言, 通过重铬酸钾法进行规范测量, 而在色度测量中, 选择目视比色法进行测量; 处理后废水 pH 值通过 pH 计测量, 然后通过细菌培养的方式, 对废水中的 BOD_5 进行测定。

3 基于聚硅酸铝絮凝剂的印染废水处理实验结果

3.1 絮凝剂添加量因素

絮凝剂的添加量对于废水的絮凝效果具有深刻影响。本研究在 200mL 印染废水中分别加入两种不同类型聚硅酸铝絮凝剂。可知, 当絮凝剂的添加量处于 2.0~5.0mL 时, 废水中的 COD 含量显著下降, 并且对于色度具有较高的去除率。然而当絮凝剂用量超过 5.0mL 时, 对于 COD 和色度的去除率反而下降, 这是因为当絮凝剂添加量增多时, 胶体粒子可吸附的带反向电荷离子量增多, 这会使得原来电荷变号, 排斥力变大, 进而引起了废水污染粒子再稳定问题。研究表明, 采用第一种絮凝剂时, 添加 3.0mL 絮凝剂效果最佳, 而当采用第二种絮凝剂时, 需将添加量保持在 4.0mL。

3.2 pH 值因素

本实验中, 既有印染废水的 pH 值为 5.82。在废水絮凝处理中, 添加第一种絮凝剂后的效果当废水 pH 值处于 7.5~8.5 时, 不仅 COD 有较高的去除率, 而且色度的去除率整体较大, 显得而当 $\text{pH} < 7.5$ 或者 $\text{pH} > 8.5$ 时, 去除率整体会有所下降。而在第二种絮凝剂条件下, pH 值范围在 8.0~9.0 时, COD 和色度的去除效果保持在最高程度。考虑废水对设备腐蚀情况, 分别采用絮凝剂 1、絮凝剂 2 进行废水处理时, 可将其 pH 分别控制在 8.0 和 8.5。

3.3 搅拌速度因素

要确保废水与絮凝剂的快速絮凝, 提升废水处置效率, 还应注重搅拌速度的有效控制。本实验中, (下转第 165 页)

以发现当试剂中的有机硅含量为 2% 的时候, 所制备得到的水性聚氨酯的表面性能、力学性能和耐水性能可以实现最优化。

2.2.2 丙烯酸酯改性

丙烯酸树脂具有耐水性、光稳定性、耐腐蚀性、优异的力学性能以及价格低廉的特点, 而水性聚氨酯则在弹性、强度以及粘结性能等方面具有比较显著的优势, 因此利用丙烯酸酯进行改进可以实现优势的互补, 进而可以制造出性能优质的环保型水性丙烯酸酯-聚氨酯树脂。目前, 进行丙烯酸酯改性的方式主要是核-壳乳液聚合、互传网络聚合、复合共聚和嵌段共聚的方式, 具有比较优质的应用效果。这几种改性方法可以在提高水性聚氨酯性能的同时降低了具体施工成本, 并且可以在木器漆、塑料和金属涂料、皮革涂饰等方面具有比较广泛的应用。

另外, 改性的方式还可以选择环氧树脂改性、有机氟

改性和纳米改性三种, 在具体应用的时候需要根据自身的实际需要进行选择。

3 总结

环保型水性聚氨酯是聚氨酯溶于水之后的聚氨酯体系, 对于环境比较友好, 具有无污染、低毒性、不易燃、节能的特点, 因此具有比较广泛的应用前景。但是在具体进行应用的时候会存在限制, 因此需要通过改性优化其实际效果, 进而可以推进其产业的发展。

参考文献:

- [1] 姚卫琴, 宋利青, 马国章. 塑料印刷油墨用醇水溶聚氨酯树脂的合成及性能研究 [J]. 化学与粘合, 2021, 43(02): 86-88+159.
- [2] 严雪峰, 江敏, 胡苗苗. 聚氨酯合成革绿色清洁化生产发展趋势分析 [J]. 化工设计通讯, 2021, 47(02): 148-149.

(上接第 163 页) 法, 合理加快建设用地土壤污染风险管控及修复名录的退出机制, 通过试点加快“治理修复+开发利用”制度创新, 加强污染土壤治理修复或风险管控后期环境监管相关的制度、规范及责任认定制度, 是土壤污染防治技术管控和管理模式的创新发展方向, 确保土壤修复工程环境污染防治与管理工作能够同当下治理要求结合。

3 结束语

综上所述, 为了能够在土壤修复中有效开展污染防治与管理工作, 在构建完善的土壤修复标准体系的同时, 加快相关政策制定推行, 创新优化土壤修复方法和管理手段, 加强对土壤修复过程中的土壤状态监管, 及时发现土壤污染问题并进行预防处理。同时, 还要建立信息化的土壤污染管理平台, 以便对土壤污染情况和防治情况进行时刻掌握, 有效指导土壤污染防治工作的实施, 优化土壤管控流程, 使土壤污染修复工作更加规范、高效。

参考文献:

- [1] 段桂兰, 崔慧灵, 杨雨萍, 扈幸运, 朱冬, 朱永官. 重金

属污染土壤中生物间相互作用及其协同修复应用 [J]. 生物工程学报, 2020, 36(03): 455-470.

- [2] 涂棋, 徐艳, 李二虎, 师荣光, 郑向群, 耿以工. 典型养鸡场及其周边土壤中抗生素的污染特征和风险评价 [J]. 农业环境科学学报, 2020, 39(01): 97-107.
- [3] 侯军华, 檀文炳, 余红, 党秋玲, 李任飞, 席北斗. 土壤环境中微塑料的污染现状及其影响研究进展 [J]. 环境工程, 2020, 38(02): 16-27+15.
- [4] 余志, 陈凤, 张军方, 黄代宽, 于恩江, 刘鸿雁. 锌冶炼区菜地土壤和蔬菜重金属污染状况及风险评价 [J]. 中国环境科学, 2019, 39(05): 2086-2094.
- [5] 梁雅雅, 易筱筠, 党志, 王琴, 高双全, 唐婕, 张政芳. 某铅锌尾矿库周边农田土壤重金属污染状况及风险评价 [J]. 农业环境科学学报, 2019, 38(01): 103-110.
- [6] 吕占禄, 张金良, 陆少游, 邹天森, 刘凯, 张晗, 谷亚亚. 某区生活垃圾焚烧发电厂周边及厂区内土壤中重金属元素的污染特征及评价 [J]. 环境科学, 2019, 40(05): 2483-2492.

(上接第 162 页) 不论是絮凝剂 1 还是絮凝剂 2, 当搅拌速度保持在 150r/min 时, 其废水中的 COD 和色素去除率较高。

3.4 絮凝时间因素

沉降时间的实验有助于实际工艺中沉降池的设计。本研究中, 在一定时间范围内, 随着沉淀时间的增加, 废水中 COD 和色度的去除率明显增加, 当去除量上升到最大值后保持不变。研究表明, 第一、第二种絮凝剂最佳沉降时间分别为 30min 和 40min。

3.5 废水可生化性分析

采用聚硅酸铝絮凝剂进行废水絮凝处理时, 还应进行处理后废水可生化性的比较。本研究中, 废水可生化性研究结果。可知, 经聚硅酸铝絮凝剂处理后, 两种絮凝剂聚能显著提升废水的可生化性, 相对而言, 采用絮凝剂 1 后, 废水的可生化性明显较高。

4 结论

聚硅酸铝絮凝剂在印染废水处理中具有突出作用; 采用聚硅酸铝絮凝剂进行印染废水处理, 具有工艺简单、处

理效果好的特点。结合本研究可知, 选择 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 Na_2SiO_3 两种材料; 利用 H_2SO_4 对其进行酸化处理, 形成聚硅酸铝絮凝剂后, 对于 200mL 的印染废水, 将聚硅酸铝絮凝剂的添加量控制在 3.0mL, 确保废水 pH 保持在 8.0, 再按照 150r/min 的要求搅拌, 最后沉降 30min; 可有效地提升废水中 COD 和色素的去除率, 提升废水的可生化性。

参考文献:

- [1] 冯云生, 尹玲, 袁江涛, 等. 秸秆灰渣聚硅酸氯化铝铁的制备及应用 [J]. 印染助剂, 2019, 36(12): 25-28.

作者简介:

徐进峰 (1972-), 男, 汉族, 江苏连云港人, 环保工程师, 研究方向: 工业污水、生活污水、工业循环水处理及相关药剂的研发及生产。

布美热木·克力木 (1984-), 女, 维族, 新疆乌鲁木齐人, 有机化学博士, 研究方向: 金属络合物的合成、内酯开环聚合、工业污水、生活污水、工业循环水处理及相关药剂的研发及生产。