

实验题目：絮凝法处理染料废水工程化投药工艺的研究

实验前，预习实验原理及实验操作。上百度自学 origin 绘图软件，作直线工作曲线，自学可见分光光度计的使用方法。物化实验报告要求，按照科研论文写作格式。整个实验包括两个小实验，①处理工艺研究，②标准工作曲线绘制。整个实验为了避免系统误差，记住自己使用的仪器标号，包括磁力搅拌器和可见分光光度计。

一. 实验目的

1. 了解工业废水的常用的各种处理方法
2. 了解絮凝法处理废水的原理、学会优化处理工艺的研究方法
3. 学习标准曲线的绘制及应用

二. 实验原理

1. 絮凝法水处理工艺研究（实验 1）

印染废水是较难治理的工业废水之一，采用絮凝法处理印染废水是一种高效低成本的处理方法，对其进行研究具有重要的经济效益及社会效益。

本实验选用的模拟印染废水为湖蓝 5B 配置的溶液，采用 PAC（聚合氯化铝（简称聚铝）又名：絮凝剂，助凝剂，混凝剂。该产品是一种无机高分子混凝剂，主要通过电中和吸附、架桥吸附、沉淀物网捕等机理作用）和 PAM(聚丙烯酰胺，该产品的分子能与分散于溶液中的悬浮粒子架桥吸附，有着极强的絮凝作用)两种絮凝剂混合进行处理模拟染料废水，絮凝后形成大絮状体沉降，再进行固液分离达到处理的效果。本实验研究配置的模拟废水，进行加入最佳处理药剂量的工艺研究。

2. 脱色率测量

带颜色的物质，可以采用可见分光光度计来测其吸光度，吸光度和浓度即颜色成比例关系，测量处理前后水质的吸光度，采用如下公式可计算脱色率：

$$\text{脱色率} = \frac{A_0 - A}{A_0} \times \%$$

式中： A_0 -染料废水处理前的吸光度， A -染料废水处理后的吸光度

3. 标准工作曲线的绘制（实验 2）

配置不同浓度的染料标准溶液，绘制染料吸光度 $A \sim c$ 的标准工作曲线，测量处理后的未知染料废水的吸光度，通过标准曲线查得染料废水的浓度，检验是否达到国家可排放的标准。

三. 实验药品、试剂、材料及仪器

试剂:

实验 1. 絮凝剂 PAC (2.5%) 药剂放入锥形瓶中 (多组公共, 配备塑料滴管, 每次用之前摇匀再取试剂)、PAM (0.05%) 药剂放入锥形瓶中 (多组公共, 配备塑料滴管), 含湖蓝 5B 未知浓度的模拟废水 (塑料桶装, 用自来水配置, 公用自取, 备个 500mL 烧杯从桶里取液用, 取液之前摇匀), 小块滤纸 (擦比色皿用)。

实验 2: 湖蓝 5B 染料药品, 去离子水洗瓶, 学生自己配标准溶液, 做标准工作曲线, 小块滤纸 (公用)。

仪器:

实验 1: 每组 100mL 烧杯 4 个, 250 mL 的烧杯 1 个 (放废液用), 比色皿 3 个, 塑料滴管 3 个, 电磁搅拌及磁子一套。

公用: 500mL 烧杯 5~8 个, 量筒 100mL 5~8 个, 可见分光光度计至少 8 台 (公用, 标上标号, 每个组使用固定的仪器, 减少仪器误差。每台仪器上放上操作说明)。准备大型废液桶。

实验 2: 每组 5 个 25mL 容量瓶, 1 个 100 mL 容量瓶, 塑料滴管 2 个, 比色皿 3 个。

公用: 称量纸若干, 分析天平, 移液管 2mL、5mL。电脑内装 Origin 软件, 绘制标准工作曲线, 计算相关系数, 要求相关系数 0.999 以上。

四. 实验步骤:

实验 1. 絮凝法处理染料废水投药量工艺的研究

1. 絮凝法处理模拟染料废水

①分别量取事先配制的模拟湖蓝 5B 染料废水 40ml 移入事先洗净的 4 个 100mL 烧杯中, 编上 1~4 号;

②按照顺序依次做四个样品。分别加入两种絮凝剂, 按照如下表中条件和时间进行电磁搅拌及絮凝实验。

2. 模拟染料废水处理结果分析

取上清液, 用分光光度计测得其吸光度, 同时测定处理前原液的吸光度; 并计算每种投药工艺的脱色率。(分光光度计的使用事先看仪器使用说明, 首先寻峰最佳波长 λ , 在最佳波长条件下测定吸光度)

3. 对最佳工艺测定的结果, 该工艺处理的染料溶液是否可排放? 可以结合标准工作

曲线进行残余量分析。

下表为实验 1 的②的实验条件及数据结果：

试样	1 号烧杯	2 号烧杯	3 号烧杯	4 号烧杯
PAC（2.5%）溶液的 V/mL	0.5	1	0.5	1
搅拌时间 t/min	1	1	1	1
PAM（0.05%）溶液的 V/mL	0.5	0.5	1	1
搅拌时间 t/min	2	2	2	2
沉降时间（不低于） t/min	3	3	3	3
吸光度 A				
计算脱色率				

5. 进一步优化工艺的实验设计方案：下表为在如上实验的基础上进行结果分析，设计如下实验方案并说出实验方案设计理由？（下表的步骤只做设计，不做实验）

试样	1 号烧杯	2 号烧杯	3 号烧杯	4 号烧杯
PAC（2.5%）溶液的 V/mL				
搅拌时间/ min				
PAM（0.05%）溶液的 V/mL				
搅拌时间/ min				
沉降时间（不低于）/ min				

实验 2. 湖蓝 5B 染料浓度与吸光度关系的标准工作曲线的绘制

①配置湖蓝 5B 染料标准溶液（0.1000g/L）100mL 溶液。

②分光光度计的使用事先看仪器使用说明，首先寻峰最佳波长 λ ，在最佳波长条件下测定吸光度。

③将准确配置湖蓝染料标准溶液浓度 0.1000g/L，在 25mL 容量瓶中分别配置稀释至倍率：0.8、0.6、0.4、0.2、0.1，测得其吸光度，采用 Origin 软件绘制标准工作曲线，曲线应通过 O 点，且相关系数大于 0.999。

五. 实验结果讨论：

1. 查阅文献学习电中和吸附、架桥吸附、沉淀物网捕等机理；
2. 对比同一浓度染料废水加不同量的絮凝剂的处理效果得到的处理结果进行讨论

论，提出最佳投药工艺？对模拟废水的处理结果的残留量进行查标准工作曲线分析，查阅国家环境排放标准是否达到排放标准？

3.分析如上实验设计方案，取得最佳工艺的实验方案对进一步研究设计研究实验？

4.可见分光光度计比色法合适分析对象？

5.做本实验你的心得体会？

实验报告要求

按照研究论文的形式写（模版如下）：

题目：**絮凝法处理染料废水工艺的研究（四号黑体）**

（五号宋体，数字、字母 Times New Romar）

作者姓名：陈化学

作者单位：北京化工大学 应化 1501，北京，100029

摘要：（100~200 字之间）

关键词：3~5 个

（以下小四号宋体，数字、字母 Times New Romar）

引言：

实验部分：

实验 1.

实验 2.

结果讨论：

结论：

进一步研究展望（实验设计方案和设计理由）：

实验思考题：

参考文献：

- [1] 舒陈华. 含硼聚硅酸锌镁絮凝剂预处理皂素废水[J]. 工业水处理. 2011. 31(4): 58~61.
- [2] 蔡倩倩. 聚硅酸盐无机高分子絮凝剂的制备及应用研究[D]. 西安科技大学硕士学位论文，2010.
- [3] 高立新, 陈聪, 刘蓓蓓, 张燕娇. 聚硅酸镁在印染废水处理中应用[J]. 印染 2008,34, (20): 33~35.
- [4] 高宝玉. 水和废水用复合高分子絮凝剂的研究进展[J]. 环境化学 2011,30, (1): 337~345.