

《工业水处理》实验教学大纲

课程名称: 工业水处理

课程分类: 专业课

适用专业: 给水排水工程

实验学时: 16

开课单位: 环境与生态学院环境实验中心

使用专业: 给水排水工程

一、实验教学的目的、任务与要求

1、教学目的

通过本实验课程, 要求学生在了解、掌握《工业水处理》基本理论和方法的基础上, 进一步接受实验能力的训练, 为今后将理论付诸于工业废水处理工艺实践打下基础。

离子交换是工业给水处理最常用方法之一, 离子交换系统的运行及再生实验是工业给水处理课程的重要组成部分之一, 将运用到工业给水处理课程及其他有关课程的许多知识点和技能。本实验为综合性实验, 旨在: 加深对强酸性阳离子交换树脂交换容量的理解, 掌握测定强酸性阳离子交换树脂交换容量的方法; 熟悉顺流再生固定床运行操作过程, 加深对钠离子交换基本理论的理解; 了解并掌握阳离子交换法除盐实验装置的操作方法, 加深对复床除盐基本理论的理解; 加深离子交换系统的运行机理与过程的认识, 并掌握其操作技能, 为以后的工作和研究打好基础; 加深对水的硬度和含盐量等概念的认识; 加深对水质分析化学有关概念和方法的掌握。

中和实验课程的特点是利用酸碱中和的方法来研究废水处理中酸性废水和碱性废水的处理规律, 是从事排水工程、环境工程等相关工作必须掌握的基本技术课程。

通过本部分实验的学习, 使学生达到以下三方面的训练:

(1) 通过实验加深学生对金属离子化学沉淀原理的认识, 培养学生理论联系实际的能力;

(2) 使学生学会常用的物理化学实验方法和测试技术, 提高学生的实验操作能力和独立工作能力;

(3) 培养学生查阅手册、处理实验数据和撰写实验报告的能力, 使学生受到初步试验研究方法的训练。

2、教学任务

运用实验装置, 根据所学课程理论知识及其他有关课程知识和技能, 根据实验步骤, 进行实验和撰写实验报告, 并进行有关分析。

实验包含两个部分的内容：

- (1) 掌握离子交换树脂容量测定方法和离子交换软化实验方法；
- (2) 掌握工业废水的化学沉淀基本原理。

3、教学要求

实验过程的准备工作由实验指导教师完成，包括配制实验所需要的药品，配备实验所需要仪器设备。

(1) 实验分组，5-6 人一组，预习要求：课前必须认真预习将要做的实验。认真看理论课讲义与实验指导教材，了解实验要点，包括实验原理、实验方法、使用仪器、实验步骤。

(2) 在实验阶段，首先由实验指导教师讲解实验的基本程序和实验注意事项，然后学生参照实验指示大纲完成实验内容，实验操作应规范。

(3) 实验报告的要求

应认真、客观、如实、完整地记录实验数据、实验现象；绘制相关图表，并认真分析，写出实验结论；结合具体的实验现象和实验中存在的问题进行讨论；实验后自己的收获，遇到的困难及解决的方法等心得体会；对本次实验进一步的想法以及意见和建议等。

二、实验课程内容（项目）及时分配

实验	实验项目	实验内容	学时	实验类型	备注
1	离子交换系统的运行与再生	1) 强酸性阳离子交换树脂交换容量测定； 2) 离子交换软化实验； 3) 离子交换除盐实验。	4	综合性	
2	工业废水的化学沉淀	1) 进行 NaOH 与 CrCl ₃ , FeCl ₃ , CuCl ₂ , ZnCl ₂ , AlCl ₃ , MnCl ₃ 化学沉淀反应设计。 2) 实际操作 NaOH 与 CrCl ₃ , FeCl ₃ , CuCl ₂ , ZnCl ₂ , AlCl ₃ , MnCl ₃ 的化学沉淀实验，记录下不同 PH 值下产生化学沉淀物的重量数值。 3) 绘制 PH—化学沉淀重量曲线； 4) 讨论含 Cr ³⁺ 、Cu ²⁺ 、Zn ²⁺ 等金属离子的工业废水，该如何设计反应	4	综合性	

		条件，来达到金属离子的最佳去除效果。			
3	Fenton 实验	氧化降解水中污染物的影响因素 1) 反应时间的影响 2) Fe ²⁺ 浓度影响 3) H ₂ O ₂ 浓度影响	4	综合性	
4	废水处理实验 生活污水生化需氧量(BOD ₅)的测定	1) 实验方案设计 2) 样品采集 3) 样品预处理 4) BOD ₅ 的测定 5) 数据处理与分析	4	综合性	

三、教材（讲义、指导书）：

自编（见《工业水处理课程实验指示书》）

参考书：

- 1、《水处理实验技术》，李燕成、吴俊奇主编，中国建筑工业出版社，2004；
- 2、《给水工程（第四版）》，严煦世、范瑾初主编，中国建筑工业出版社，1999
- 3、《水处理工程应用实验》，孙丽欣主编，哈尔滨工业大学出版社，2002
- 4、《水污染控制工程实验》，章非娟等合编，高等教育出版社，1988
- 5、《排水工程》（第四版），张自杰编，建筑工业出版社，出版时间 2002 年
- 6、《Industrial Water Pollution Control》(Third Edition), W. Wesley

Eckenfeldr, Jr. 编，McGraw-Hill Companies 出版社，2002 年

四、考核方式及成绩评定标准

本课程实验不设单独的学分，采用综合考核方式，总成绩包括实验前准备、实验纪律遵守、实验操作能力、实验报告撰写等方面。其中平时实验出勤率占 10%、实验操作占 30%，实验报告撰写占 60%。

优，95 分；良，85 分；中，75 分；及格，60 分；不及格，60 以下。

类别	分值	评定标准
实验操作与表现		<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确使用实验器材，无元件、器具因使用不当而损坏；正确组装实验装置。（10 分） 2. 熟练掌握实验操作步骤，操作规范、认真。（10 分） 3. 能按要求完成所有的实验内容，对实验中的故障能自行进行检查、分析、判断并排除。（15 分） 4. 能完整地记录实验过程及测定结果。（10 分） 5. 实验完成后，能将实验台整理干净，器具清洗干净，并

		按规定放置整齐。(5分)
实验报告		<ol style="list-style-type: none"> 1. 实验报告格式规范, 书写工整, 及时上交实验报告。(10分) 2. 数据处理方法正确, 记录完整清晰, 误差在实验允许范围内; 能按要求作出结果图形和分析曲线, 且作图规范。(20分) 3. 能对实验结果或实验中出现的 问题进行分析, 并把实验中遇到的故障及排除方法记录下来。(10分) 4. 独立完成报告, 各项内容完整无缺。(10分)
备注:	不做实验或不交实验报告实验成绩评定为0分。	

大纲执笔人: 皇甫小留

大纲审定人: 时文歆