

中国科学院大学硕士研究生入学考试

927环境工程考试大纲

一、考试的总体要求

要求考生理解水和废水处理的各种基本概念，系统地掌握各种处理工艺与方法的工作原理、特点与适应性，同时掌握部分重要工艺或配套构筑物的原理、工艺要点和设计计算；掌握一定化学理论基础，具备一定对水处理工艺实验结果的分析能力；了解国内外水污染的发展状态。

考生应具备适当的环境化学、物理化学、无机化学、基础化工原理的理论基础。

二、参考书目

- 1、高廷耀等. 水污染控制工程（第 4 版）. 北京：高等教育出版社，
- 2、王晓蓉..《环境化学》（第一篇水环境化学），南京大学出版社。

三、考试内容

第一部分 水质特性与溶液基本知识

- 1、废水污染源、污染物分类及危害
- 2、各种水质指标的表征与基本概念，水体富营养化
- 3、水质、水量的调节原理
- 4、酸碱平衡、缓冲与硬度
- 5、溶解与沉淀过程
- 6、配合作用与氧化-还原平衡

7、水解、光解、生物降解、沉淀等动力学计算

第二部分 混凝和絮凝

1、胶体的特性与结构、稳定性影响因素、胶体的脱稳与凝聚机理

2、混凝机理，混凝剂、助凝剂种类及作用，影响混凝效果因素

3、混凝工艺过程及设备的设计理解

第三部分 重力分离

1、自由沉淀、絮凝沉淀、成层沉淀、压缩沉淀及理想沉淀池的理论。

2、斜板沉淀原理

3、气浮的原理、气浮条件、沉淀池、气浮池的设计理解

4、澄清池的种类与形式、构造与工作原理

第四部分 颗粒过滤

1、各种过滤机理

2、快滤池的构造、工作原理及其设计方法

3、其它滤池的构造和工作原理,与快滤池的比较

第五部分 吸附与离子交换

1、掌握吸附基本理论、吸附剂及其再生，了解吸附工艺与设计

2、掌握离子交换的基本理论、离子交换平衡、离子交换速度；了解离子交换剂、离子交换工艺、设备及计算

第六部分 膜分离

- 1、掌握微滤、超滤、纳滤、反渗透膜的工作原理与适用性。
- 2、掌握微滤、超滤、纳滤、反渗透膜的概念设计

第七部分 氧化与还原技术

- 1、掌握化学氧化法、化学还原法的原理，电解氧化还原法、电解凝集与浮上的原理
- 2、掌握高级氧化技术原理与种类

第八部分 消毒

- 1、掌握氯及其化合物、臭氧和紫外光等方法的消毒原理与适用性、优缺点
- 2、掌握消毒副产物等生成的机理

第九部分 生物处理基础

- 1、微生物新陈代谢及生长的影响因素
- 2、酶反应动力学、微生物的生长动力、废水生物处理基本数学模型
- 3、废水生化反应的速度和级数
- 4、废水可生化性、可生化性的评价方法
- 5、废水处理反应器及动力学基础（完全混合式、平推流等）
- 6、好氧生物处理、厌氧生物处理、生物脱氮除磷的基本原理
- 7、了解新型生物脱氮原理与特点（如厌氧氨氧化）

第十部分 活性污泥法

- 1、活性污泥的形态与活性污泥微生物
- 2、活性污泥净化反应过程与基理
- 3、活性污泥法数学模型基础
- 4、活性污泥净化反应影响因素与主要设计、运行要点
- 5、活性污泥处理系统的运行方式与曝气池的工艺要点
- 6、生物脱氮除磷工艺、影响因素及主要设计、运行要点
- 7、氧传递原理、氧转移的影响因素、曝气的方法与设备
- 9、二沉池的结构和设计
- 10、国内、外生物处理方法前沿，了解 MBR 特点

第十一部分 生物膜法

- 1、生物膜法基本原理及特点
- 2、生物滤池、生物转盘、生物接触氧化法、生物流化床的工作原理与工艺特点

第十二部分 厌氧生化法

- 1、厌氧法的基本原理、厌氧消化过程的三个阶段、厌氧法的影响因素
- 2、厌氧法的工艺和设备、厌氧消化过程动力学、厌氧产气量计算、厌氧设备的运行管理
- 3、国内、外生物处理方法前沿

四、考试分数分布比例

1. 水质特性基本概念（20%，第一部分）
2. 混凝、沉淀、气浮与澄清（20%，第二、三部分）
3. 过滤、吸附、离子交换与膜分离（20%，第四、五、六部分）
4. 氧化还原与消毒（20%，第七、八部分）
5. 生物处理（20%，第九、十、十一、十二部分）

五、试卷题型及比例，

填空题 10%，简答题 20%，计算题 30%，主观论述题 40%。