

## 《水分析化学》考试大纲

### 一、教学的目的与本课程的任务

水分析化学是研究水及其杂质、污染物的组成、性质、含量和它们的分析方法的一门学科。水分析化学是市政工程专业学生的专业基础课之一，通过水分析化学学习，掌握水分析化学的四大滴定方法(酸碱滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、配合滴定法)和主要仪器分析法(吸光光度法、气相色谱法、原子吸收光谱法等)的基本原理、基本理论、基本知识、基本概念和基本技能，掌握水质分析的基本操作，注重培养学生严谨的科学态度，培养独立分析问题和解决实际问题的能力。

### 二、本课程的基本内容和考试要求

#### 第一章：绪论

##### 1.1 水分析化学概论

一般了解水分析化学的任务和作用，水分析方法的分类(化学分析法和仪器分析法)，以及水分析化学的发展趋势和发展方向。

##### 1.2 定量分析中的误差

重点掌握各种误差的表示方法及准确度和精密度表达方法，一般掌握误差的减免方法。

##### 1.3 分析结果的数据处理

重点掌握平均偏差和标准偏差的定义和计算方法以及置信度和置信区间，掌握用 Q 检验法进行可疑数据的取舍。

##### 1.4 有效数字及其运算规则

一般了解有效数字的意义，重点掌握有效数字的正确表达方法及运算规则。

#### 第二章：滴定分析

##### 2.1 滴定分析的概述

一般掌握滴定分析的定义和常用的术语。

##### 2.2 滴定分析法的分类、滴定方式和滴定反应的条件

一般了解滴定分析法的分类和四种滴定分析方法的原理，一般掌握滴定反应所具备的条件及滴定分析中常用的几种方式。

##### 2.3 标准溶液与基准物质

重点掌握标准溶液的配制方法、浓度表示方法、滴定度及基准物质。

##### 2.4 滴定分析计算

重点掌握滴定中各物质的量的关系，被测物质浓度及百分含量的表示方法。

#### 第三章：酸碱滴定法

##### 3.1 酸碱平衡的理论基础

重点掌握酸碱质子理论、酸碱反应的实质、酸碱及两性物质的含义。重点掌握酸碱离解平衡及平衡常数的表达方法。重点掌握各种酸碱溶液的 pH 计算。

### 3.2 分布曲线

重点掌握酸碱在不同 pH 溶液中各种存在形式的分布情况、分布系数的概念和计算。

### 3.3 酸碱缓冲溶液

重点掌握缓冲溶液的作用原理，重点掌握缓冲溶液的 pH 计算。

### 3.4 滴定曲线和酸碱指示剂选择

一般掌握酸碱指示剂作用原理，酸碱滴定的基本原理。重点掌握滴定过程中滴定突跃范围的计算及指示剂选择原则。

### 3.5 酸碱标准溶液的配制和标定

重点掌握酸碱标准溶液的配制方法和标定方法。

### 3.6 酸碱滴定的应用

重点掌握废水酸度、碱度测定。

## 第四章：配合滴定法

### 4.1 概述

重点掌握配合物的概念、配合物的稳定常数。一般掌握配合滴定的发展进程。

### 4.2 EDTA 及金属离子配合物

一般掌握 EDTA 与金属离子的反应及螯合物的特点。

### 4.3 金属离子配合物稳定性、稳定常数及其影响因素

重点掌握酸效应系数、条件稳定常数的意义和计算方法，配合反应的完全程度和滴定中不同金属离子所允许的最低 pH 值。

### 4.4 金属指示剂

一般掌握金属指示剂的作用原理和几种常用的金属指示剂。

### 4.5 滴定曲线及指示剂的选择

重点掌握滴定突跃范围的计算方法及影响滴定突跃的因素及判断能否准确滴定的方法。一般掌握指示剂选择原则。

### 4.6 提高滴定选择性的方法

重点掌握混合离子分别滴定的方法和原理、提高配合滴定的选择性的方法和几种滴定方式。

### 4.7 配合滴定的应用

重点掌握水的硬度测定方法及原理。一般了解其它的应用。

## 第五章：氧化还原滴定法

### 5.1 氧化还原平衡

在回顾标准电极电位基础上，重点掌握条件电极电位及其影响因素，重点掌握如何根据氧化还原的半反应的电极电位判断反应方向、速度、完成程度。一般掌握氧化还原的复杂性及氧化还原滴定中控制条件的重要性。

### 5.2 氧化还原滴定曲线及终点的确定

一般掌握氧化还原滴定过程中随滴定剂的加入，溶液电极电位的变化情况，重点掌握滴定的化学计量点、滴定突跃范围的电位计算和影响滴定突跃范围的因素，一般掌握氧化还原指示剂的作用原理及选择原则。

### 5.3 氧化还原滴定的预处理

一般了解氧化还原滴定中常用的几种预处理方法。

### 5.4 常用氧化还原滴定法

重点掌握高锰酸钾法、重铬酸钾法和碘量法及其应用，重点掌握  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、 $\text{DO}$ 、高锰酸盐指数测定原理和测定方法。

### 5.5 氧化还原滴定结果计算

一般掌握各种氧化还原滴定结果的计算。

## 第六章：沉淀滴定法

### 6.1 概述

一般了解沉淀滴定法对沉淀反应的要求及沉淀滴定法的应用。

### 6.2 滴定方法

重点掌握银量法中的三种滴定方法的原理及步骤。

### 6.3 银量法的应用

重点掌握水和废水中氯化物的测定，一般了解其它的应用。

## 第七章：重量分析法

### 7.1 概述

一般了解重量分析法的分类和特点，重量分析法的操作以及重量分析法对沉淀的要求。

### 7.2 沉淀的形成及影响沉淀溶解度的因素

一般了解沉淀的形成过程，一般掌握同离子效应、盐效应、配合效应及酸效应对沉淀溶解度的影响。

### 7.3 影响沉淀纯度的因素及沉淀条件的选择

一般了解共沉淀现象、后沉淀现象及晶形沉淀和非晶形沉淀的沉淀条件。

### 7.4 重量分析法的应用

一般了解硫酸根离子的测定方法。

## 第八章：吸光光度法

### 8.1 概述

一般了解光谱分析法的分类和各种方法的特点。

### 8.2 物质对光的选择性吸收

重点掌握物质对光的选择性吸收的原理及吸收曲线。

### 8.3 光吸收的基本定律

重点掌握朗伯—比尔定律、摩尔吸光系数及其影响因素。重点掌握朗伯—比尔定律偏离的原因及避免偏离的方法。

#### 8.4 显色反应及显色条件的选择

一般掌握光度分析法中对显色反应的要求，一般掌握显色反应的影响因素及显色条件的选择。

#### 8.5 吸光度测量条件的选择

一般掌握入射光波长、参比溶液和吸光度读数范围的选择原则。

#### 8.6 分光光度计的基本部件

一般掌握分光光度计的基本部件，一般了解分光光度计的工作原理。一般了解目视比色法与吸光度法各自的优缺点。

#### 8.7 分光光度法的应用

一般掌握正磷酸盐测定，一般了解其它的应用。

### 第九章：原子吸收分光光度法

#### 9.1 概述

一般了解原子吸收光谱法的概况，原子吸收光谱法的特点及与分光光度法的异同点。

#### 9.2 原子吸收光谱法的基本原理

一般掌握共振线、吸收线、谱线轮廓与谱线宽度等概念，一般掌握原子吸收的定量基础，一般了解变宽的因素。

#### 9.3 原子吸收分光光度计

一般了解原子吸收分光光度计的结构和各部件的作用原理，一般了解火焰原子化、电热原子化的工作原理。

#### 9.4 原子吸收光谱法中的干扰及其消除

一般了解原子吸收光谱法的光谱干扰、背景干扰、化学干扰等干扰因素及消除方法。

#### 9.5 分析方法及测量条件的选择

一般了解分析方法和测量条件的选择，一般了解原子吸收中灵敏度和检出限的定义和计算方法。

#### 9.6 定量分析方法

一般掌握工作曲线法和标准加入法。

### 第十章：气相色谱法

#### 10.1 概述

一般了解色谱法的发展过程、原理和分类、分析流程和色谱图所反映的物质性质，一般了解色谱仪器的基本构造。

#### 10.2 固定相

一般掌握色谱中对担体和固定液的要求和选择原则。

#### 10.3 气相色谱分析的理论基础

重点掌握色谱的有关术语、塔板理论及有关计算，一般掌握速率理论。

#### 10.4 气相色谱分离操作条件的选择

一般掌握载气流速、柱温、柱长和柱内径、进样量、气化温度的选择。



#### 10.5 毛细管色谱

一般了解毛细管色谱的工作原理。

#### 10.6 检测器

一般了解氢火焰检测器工作原理和特点，一般了解其它各种检测器的工作原理和特点。

#### 10.7 气相色谱分析

重点掌握气相色谱定性、定量分析的依据和原理。

### 第十一章：物质的定量分析

#### 11.1 定量分析中的分离方法

一般了解沉淀分离法、溶剂萃取分离法、层析分离法和离子交换分离法。

#### 11.2 定量分析的一般步骤

一般了解试样的采取和制备、试样的分解、测定方法的选择和分析结果质量保证。

### 三、 参考书目：

- 1、《分析化学》第五版，华东理工大学化学系主编，高等教育出版社。
- 2、《水分析化学》第二版，黄君礼主编，中国建筑工业出版社。