

2013 年河北工程大学硕士研究生入学考试

《水分析化学 I》考试大纲

适用专业: 083002 环境工程

一、考试要求

要求考生了解水质分析的基本任务和作用,了解水质指标和水质标准,熟悉水质分析方法的分类和特点;掌握水分析化学的误差及数据处理;掌握标准溶液的配制和溶液浓度的表示方法、标准曲线绘制方法;全面系统地掌握各种滴定分析法及分光光度法的基本概念、基本原理和基本方法,熟悉常用水质指标如碱度、硬度、高锰酸盐指数、CODCr、DO 等的测定原理和方法,掌握原子吸收分光光度仪及气相色谱仪的基本构造和分析原理;具备较强的分析问题与解决问题能力。

二、考试内容和考试要求

第一章 概论

1.1 水分析化学性质和任务

一般了解水分析化学的任务和作用,水分析化学方法的分类以及水分析化学的发展趋势与发展方向。

1.2 水分析化学的分类

了解水分析化学的分析方法及特点。

1.3 水质指标和水质标准

重点掌握常用水质指标的含义及测定方法。

第二章 水分析测量的质量保证

2.1 水样的采集、保存和预处理

掌握常用的样品保存技术和预处理技术。

2.2 水分析结果的误差及表示方法

重点掌握各种误差的表示方法及准确度和精密度的表达方法,掌握误差的来源及减免方法。

2.5 数据处理

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。

2.6 标准溶液和物质的浓度

重点掌握标准溶液的配制方法、浓度表示方法、滴定度和基准物质。

第三章 酸碱滴定

3.1 水溶液中酸碱平衡

重点掌握酸碱质子理论、酸碱反应的实质。重点掌握酸碱离解平衡及平衡常数的表达方法。

3.2 有关组分浓度计算

了解酸碱在不同 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,重点掌握各种酸碱溶液的 pH 计算。

3.3 酸碱指示剂

一般掌握酸碱指示剂的作用原理与变色范围的计算。

3.4 酸碱滴定的基本原理

掌握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和滴定过程中滴定突跃范围的计算及指示剂选择原则。

3.5 酸碱滴定的终点误差

了解酸碱滴定终点误差的计算。

3.6 水中的碱度和酸度

重点掌握水中碱度分类、连续滴定法测定水中的碱度及各种碱度的计算。

第四章 络合滴定法

4.1 络合平衡

掌握络合物的稳定常数，了解溶液中各级络合物的分布系数的概念。

4.2 氨羧络合剂

重点掌握 EDTA 的离解平衡及 EDTA 与金属离子反应的特点。

4.3 pH 对络合滴定的影响

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

4.4 络合滴定的基本原理

重点掌握络合滴定突跃的计算方法、影响滴定突跃的因素及能否准确滴定的方法。了解金属指示剂的作用原理和几种常用的金属指示剂，掌握指示剂的封闭现象、僵化现象及预防措施。

4.5 提高络合滴定选择性的方法

重点掌握混合离子连续滴定的方法和原理、提高络合滴定的选择性的方法。

4.6 络合滴定的方法和应用

掌握几种络和滴定的方式及硬度测定的原理。

4.7 水的硬度

重点掌握水中硬度的测定方法及计算。

第五章 沉淀滴定

5.1 沉淀平衡与影响溶解度的因素

掌握溶度积的概念及计算，了解影响沉淀溶解度的因素。

5.2 分步沉淀

一般掌握沉淀反应的原理，重点掌握沉淀滴定滴定突跃的计算，重点掌握 摩尔法原理、应用及操作条件。

第六章 氧化还原滴定法

6.1 氧化还原平衡

重点掌握条件电极电位及其影响因素。

6.2 氧化还原反应进行的完全程度

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及完成程度。

6.3 氧化还原反应的速度

重点掌握影响氧化还原反应速度快慢的因素及加快反应速度的方法。

6.4 氧化还原反应的滴定曲线

重点掌握氧化还原滴定突跃电位的计算及影响滴定突跃的因素。

6.5 氧化还原指示剂

了解氧化还原指示剂的作用原理、指示剂的选择及几种常用指示剂。

6.6 高锰酸钾法

掌握高锰酸钾氧化还原半反应式，高锰酸钾标准溶液的配制与标定，水中高锰酸钾指数的测定原理与测定方法。

6.7 重铬酸钾法

重点掌握水中 COD 的测定原理和测定方法。

6.8 碘量法

重点掌握碘量法测定的原理、产生误差的原因、硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定，DO 的测定原理与方法。

6.9 水中有机物污染综合指标

掌握常用的水中有机污染物的综合指标及测定方法。

第七章 电化学分析法

7.1 电化学分析原理

掌握电位分析的原理，常见的指示电极和参比电极。

7.2 直接电位分析法

pH 值的测定原理与 pH 计的使用。

7.3 电位滴定法

了解电位滴定曲线及电位滴定的应用。

7.4 电导分析法

掌握电导率的概念、测定原理及测定方法。

第八章 吸收光谱法

8.1 吸收光谱

重点掌握物质对光的选择性吸收的原理及吸收曲线、朗伯--比尔定律、摩尔吸光系数及其影响因素。一般掌握朗伯-比尔定律偏离的原因及避免偏离的方法。

8.2 比色法和分光光度法

重点掌握可见分光光度计的原理与使用，以 721 型为例。

8.3 显色反应及其影响因素

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。

8.4 吸收光谱定量的基本方法

吸收光谱法定量计算方法。

8.5 应用实例

重点掌握水中二价铁的测定原理与方法。

第九章 气相色谱法

掌握气相色谱法分离的基本原理、色谱流出曲线与基本术语、气相色谱仪的组成与各部分作用、气相色谱的定性定量方法。

第十章 原子吸收光谱法

掌握原子吸收的基本原理、原子吸收光度计的基本原理及各部分作用。

三、试卷结构

考试时间 180 分钟，满分 150 分

(一) 题型结构

1. 填空题(20 分)
2. 选择题(40 分)
3. 论述题(50 分)
4. 计算题(40 分)

(二) 内容结构

1. 概论、水分析测量的质量保证 (15 分)
2. 酸碱滴定 (25 分)
3. 络合滴定 (25 分)
4. 沉淀滴定 (10 分)

5. 氧化还原滴定(30 分)
6. 电化学分析 (10 分)
7. 吸收光谱法 (20 分)
8. 仪器分析法 (15 分)

四、参考书目

黄君礼编著,《水分析化学》(第三版), 中国建筑工业出版社, 2008.02