

**620 分析化学考试大纲**  
**青岛科技大学硕士研究生入学考试**  
**《分析化学》考试大纲**  
(包括“化学分析”和“仪器分析”两部分)

该考试大纲适用于青岛科技大学分析化学及其相关专业的硕士研究生入学考试。

**“化学分析”部分**

分析化学可分为化学分析和仪器分析两部分，化学分析主要的内容为：数据处理与误差分析、四大滴定分析法、重量分析法。要求考生牢固掌握其基本的原理和测定方法，建立起严格的“量”的概念。能够运用化学平衡的理论和知识，处理和解决各种滴定分析法的基本问题，包括滴定曲线、滴定误差、滴定突跃和滴定终点的判断，掌握重量分析法分析化学中的数据处理与误差处理。正确掌握有关的科学实验技能，具备必要的分析问题和解决问题的能力。

**考试内容**

1、绪论：

分析化学的任务和作用；  
分析方法的分类。

2、定量分析化学概论

分析化学中的误差；  
有效数字及其运算规则；  
滴定分析概述。

3、酸碱平衡和酸碱滴定法

分布分数  $\delta$  的计算；  
质子条件式与 pH 计算最简式；  
酸碱缓冲溶液；  
酸碱指示剂；  
酸碱滴定基本原理；  
终点误差；  
酸碱滴定法的应用及相关计算。

4、络合滴定法

分析化学中常用的络合物；  
络合物的平衡常数；  
副反应常数和条件稳定常数；  
金属指示剂；  
络合滴定法的基本原理；  
滴定误差及相关计算；  
络合滴定中酸度的控制；  
提高络合滴定选择性的途径；  
络合滴定方式及其应用。

5、氧化还原滴定法

氧化还原平衡；

氧化还原滴定原理；  
氧化还原滴定指示剂；  
氧化还原滴定法的应用及相关计算。

#### 6、重量分析法和沉淀滴定法

重量分析概述；  
沉淀的溶解度及其影响因素；  
沉淀的类型和沉淀的形成过程；  
影响沉淀纯度的主要影响因素；  
沉淀条件的选择；  
重量分析中的换算因素；  
沉淀滴定法。

#### 7、分析化学中的数据处理

标准偏差；  
随即误差的正态分布；  
少量数据的统计处理；  
回归分析；  
提高分析结果准确度的方法。

### 考试要求：

#### 1、绪论：

了解分析化学的任务和作用，分析方法的分类。

#### 2、定量分析化学概论

了解误差的种类、来源及减小方法。掌握准确度及精密度的基本概念、关系及各种误差及偏差的计算，掌握有效数字的概念，规则，修约及计算。明确基准物质、标准溶液等概念，掌握滴定分析的方式，方法，对化学反应的要求。掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及滴定分析的相关计算。

#### 3、酸碱平衡和酸碱滴定法

掌握酸碱质子理论，掌握酸碱的离解平衡，酸碱水溶液酸度、质子平衡方程。掌握分布分数的概念及计算以及 pH 值对溶液中各存在形式的影响。掌握缓冲溶液的性质、组成以及 pH 值的计算。掌握酸碱滴定原理、指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则。掌握滴定误差计算公式及计算，熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

#### 4、配合滴定法

理解配合物溶液中的离解平衡的原理。熟练掌握 EDTA 与金属离子配合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的含义及计算。掌握络合滴定法的基本原理和化学计量点时金属离子浓度的计算；了解金属指示剂的作用原理。掌握提高络合滴定的选择性的方法；学会络合滴定误差的计算。掌握络合滴定的方式及其应用和结果计算。

#### 5、氧化还原滴定法

理解氧化还原平衡的概念；了解影响氧化还原反应的进行方向的各种因素。理解标准电极电势及条件电极电势的意义和它们的区别，熟练掌握能斯特方程计算电极电势。掌握氧化还原滴定曲线；

了解氧化还原滴定中指示剂的作用原理。学会用物质的量浓度和滴定度计算氧化还原分析结果的方法。熟练掌握  $\text{KmnO}_4$  法、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  法及碘量法的原理和操作方法。

#### 6、重量分析法和沉淀滴定法

了解重量分析的基本概念；熟练掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素。了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素；掌握沉淀条件的选择。熟练掌握重量分析结果计算；掌握三种沉淀滴定法的原理。

#### 7、分析化学中的数据处理

掌握总体和样本的统计学计算。了解随机误差的正态分布的特点及区间概率的概念。掌握少数数据的  $t$  分布，并会用  $t$  分布计算平均值的置信区间；掌握  $t$  检验和  $F$  检验；熟练掌握异常值的取舍方法。掌握一元线性回归分析法及线性相关性的评价。了解提高分析结果准确度的方法。

#### 参考教材

分析化学。第四版。武汉大学，高等教育出版社

#### “仪器分析”部分

仪器分析是分析化学的重要组成部分，是化学和相关专业的主干课程，涉及的分析方法是根据物质的光、电、声、磁、热等物理和化学特性对物质的组成、结构、信息进行表征和测量，是继化学分析后，学生必须掌握的现代分析技术。要求考生牢固掌握各类仪器分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分，对各仪器分析方法的应用对象及分析过程要有基本的了解。可以根据样品性质、分析对象选择最为合适的分析仪器及分析方法。

#### 考试内容

##### 1、绪论

分析化学中的主要仪器分析方法分类、被测物理性质

##### 2、色谱分析

气相色谱法分离原理，色谱有关术语，色谱法基本理论，分离度，气相色谱仪（气相色谱检测器），气相色谱固定相及其选择，气相色谱分离条件的选择，定性和定量分析，气相色谱分析方法及应用，毛细管气相色谱。高效液相色谱的主要类型及分离原理：分配色谱，液固色谱，离子交换色谱和离子色谱，尺寸排斥色谱。高效液相色谱仪，高效液相色谱应用。

##### 3、电分析

电位分析法原理，金属基指示电极，膜电位与离子选择电极，离子选择电极的类型及响应机理，离子选择电极的性能参数，定量分析方法，离子选择电极的特点及应用。伏安法和极谱法，物质的传递与扩散控制过程，扩散电流理论，直流极谱法，极谱波的类型及其方程式，单扫描极谱法，直流循环伏安法，脉冲技术，溶出方法。电解和库仑分析法。电解分析的基本原理，电解分析方法及其应用，库仑分析法，滴定终点的确定。

##### 4、光谱分析

电磁辐射的波动性，辐射的量子力学性质，光谱分析分类。

###### （1）原子光谱

原子发射光谱法的基本原理，等离子体、电弧和火花光源，摄谱法，光电光谱法，原子发射光谱仪，原子发射光谱定性、定量、半定量及应用。

原子吸收光谱的基本原理，原子吸收光谱仪，原子化的方法，原子吸收分析中的干扰效应及抑制方法，原子吸收分析定量分析方法，原子荧光光谱法。

###### （2）分子光谱

紫外一可见分子吸收光谱法, 光吸收定律, 紫外及可见分光光度计, 化合物电子光谱的产生, 紫外一可见分子吸收光谱法的应用。红外吸收光谱法基本原理, 产生的条件, 基团频率和特征吸收峰, 影响基团频率位移的因素, 红外光谱仪, 试样的制备, 红外吸收光谱法的应用。核磁共振波谱法基本原理, 核磁共振波谱仪和试样的制备, 化学位移和核磁共振谱, 简单自旋偶合和自旋分裂, 核磁共振谱的应用。

### 考试要求:

#### 1、绪论

了解分析化学中的仪器方法, 了解仪器分析方法的性能指标。

#### 2、色谱分析

掌握色谱法的基本理论: 塔板理论和速率理论。明确基线, 峰高, 保留值, 分配比, 区域宽度等基本术语的含义。掌握色谱分析定性及定量方法。掌握柱效、选择性、分离度的基本概念及影响因素。了解色谱仪的仪器构造, 掌握气相色谱固定相, 气相色谱分离条件及检测器的选择原则, 了解气相色谱分析方法及应用。掌握高效液相色谱法的基本原理及分类, 了解高效液相色谱仪的仪器构造, 了解不同分离方法的应用对象。

#### 3、电分析

了解有关电池, 电极反应, 电池图解式的表示规则。明确标准电极电位与条件电位的概念, 掌握能斯特公式的应用。掌握电位分析法, 伏安法和极谱法, 电解和库仑分析法的基本原理。明确金属基指示电极, 膜电位与离子选择电极, 物质的传递与扩散控制过程, 扩散电流理论等的定义。了解离子选择电极的类型, 离子选择电极的性能参数, 离子选择电极的特点及应用, 电解和库仑分析方法的应用。

#### 4、光谱分析

了解电磁辐射的性质。掌握电磁辐射与物质相互作用的原理。

##### (1) 原子光谱

了解原子光谱法的基础, 明确原子化的方法及试样的引入, 掌握原子吸收光谱, 原子发射光谱, 原子荧光光谱法的基本原理及分析中的干扰效应及抑制方法, 了解原子吸收光谱, 原子发射光谱, 原子荧光光谱仪器基本结构。

##### (2) 分子光谱

掌握紫外一可见分子吸收光谱法, 红外吸收光谱法, 核磁共振波谱法的基本原理。掌握光吸收定律, 红外特征吸收峰, 影响基团频率位移的因素, 化学位移和核磁共振谱, 简单自旋偶合和自旋分裂等概念。了解以上分析仪器的构造。能够应用以上分析方法解决一些实际问题。

### 参考书籍:

仪器分析(第三版)。朱明华编, 高等教育出版社

### 主要题型(化学分析占 60%, 仪器分析占 40%)

#### 1、填空题(30%)

#### 2、选择题(20%)

#### 3、问答题(20%-30%)

#### 4、计算题(30%-20%)