

## 《分析化学》考研大纲和参考书目

分析化学试题由两部分构成:

第一部分, 化学分析, 占 60%

参考书: 《分析化学》(上册), 武汉大学主编, 高等教育出版社 2007 年, 第五版

第二部分, 仪器分析, 占 40%

参考书: 《仪器分析》, 刘志广编, 高等教育出版社, 2007 年

第一部分, 化学分析

### 第 1 章 定量分析化学概述

主要内容:

分析化学的任务、作用及分析方法分类  
滴定分析法概述  
分析试样的采集与制备

要求:

理解滴定分析对化学反应的要求  
初步掌握标准溶液的配制和浓度的标定, 基准物质的条件  
了解种试样的采集、制备及分解方法

### 第 2 章 误差与数据处理

主要内容:

误差及其来源  
有效数字及其运算规则  
分析化学中的数据处理  
显著性检验及可疑值取舍  
回归分析法

要求:

掌握误差的表示方法、系统误差与偶然误差的特点  
掌握有效数字的概念、运算规则及数字修约规则  
初步掌握数据取舍方法, 显著性检验的含义和方法  
了解随机误差的分布特征, 正态分布与 t 分布的区别与联系  
初步掌握回归分析法

### 第 3 章 酸碱滴定法

主要内容:

酸碱定义、共轭酸碱对  $K_a$  与  $K_b$  的换算; 离子强度、活度系数和离子活度的计算  
分析浓度和平衡浓度; 物料等衡式、电荷等衡式和质子等衡式; 分布系数的计算及其应  
用

强酸(碱)、一元(多元)强酸(碱)、强酸和弱酸的混合酸及两性物质的 PH 计算  
缓冲溶液的 PH 计算; 缓冲容量、缓冲范围; 缓冲溶液的选择与配制

酸碱指示剂的变色原理、变色范围和理论变色点; 指示剂的选择原则、常用的酸碱指示  
剂; 影响指示剂变色范围的因素

滴定曲线、滴定突跃、指示剂的选择; 强碱滴定一元弱酸、强碱滴定一元弱碱; 多元酸  
和多元碱的滴定

滴定强酸及弱酸的终点误差计算

## 酸碱滴定法的应用

### 要求:

了解酸碱质子理论的酸碱定义、共轭酸碱对以及酸碱强度等基本概念

掌握分析浓度和平衡浓度的区别,物料平衡式、电荷平衡式和质子平衡式的写法

掌握酸碱平衡体系中各型体分布系数的计算及其应用

掌握酸碱平衡中溶液酸碱度的计算

掌握缓冲溶液的 PH 计算,了解缓冲溶液的配制与选择、常用缓冲溶液、缓冲容量和缓冲范围等概念

了解酸碱指示剂的作用原理、变色范围,变色点,指示剂的选择原则,常用的酸碱指示剂

熟悉强酸(碱)和一元弱酸(碱)的酸碱滴定过程中 pH 的变化规律、滴定曲线的绘制及其有关的问题,熟悉多元酸碱分步滴定的可行性判据,计量点 PH 的计算,指示剂的选择等

熟悉酸碱滴定法的应用和测定结果的有关计算

## 第 4 章 络合滴定法

### 主要内容:

常用络合物

络合物的平衡常数

副反应系数及条件稳定常数

络合滴定基本原理

准确滴定与分别滴定判别式

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

### 要求:

了解 EDTA 的性质及其与金属离子的络合能力和特点

了解络合平衡体系中各种形成常数及其它它们之间的关系

掌握络合平衡中有关各型体的分布及浓度的计算

理解络合滴定中的主反应和副反应,掌握各副反应系数的定义和计算、络合物条件形成常数的意义和计算

掌握滴定曲线的绘制和影响滴定突跃范围的主要因素

了解金属指示剂的作用原理、指示剂的选择,常用的金属指示剂,掌握终点与指示剂的变色点的关系

掌握林邦公式及其计算,直接准确滴定的条件,络合滴定中的酸度控制。

掌握提高络合滴定选择性的方法。

了解络合滴定的方式及其应用。

## 第 5 章 氧化还原滴定法

### 主要内容:

氧化还原平衡

氧化还原滴定原理

氧化还原滴定预处理

高锰酸钾法;重铬酸钾法;碘量法

氧化还原滴定结果的计算

### 要求:

理解氧化还原反应的实质、标准电极电位、条件电位和能斯特公式的意义，了解影响条件电位的主要因素，能运用能斯特公式计算任一电对的电极电位

掌握氧化还原平衡常数的计算方法，能判断氧化还原反应进行的程度

了解氧化还原的速率及其影响因素

掌握氧化还原滴定曲线的绘制、化学计量点的电位的计算通式、影响滴定突跃范围的主要因素并与酸碱滴定曲线和络合滴定曲线比较

了解氧化还原指示剂的类型及应用

了解氧化还原滴定前的预处理作用和要求

掌握常用的氧化还原滴定方法的原理、方法特点、反应条件和应用范围

掌握氧化还原滴定结果计算

## 第6章 沉淀滴定法

### 主要内容:

滴定曲线

莫尔法

佛尔哈德法

法扬斯法

### 要求:

了解沉淀滴定法对沉淀反应的要求

掌握莫尔法、佛尔哈德法、法扬斯法的方法原理、滴定条件、应用范围

了解沉淀滴定法应用

## 第7章 重量分析法

### 主要内容:

重量分析概述

沉淀溶解度及其影响因素

沉淀的形成过程

影响沉淀纯度的主要因素

沉淀进行的条件

有机沉淀剂

### 要求:

了解重量分析法的特点和分类

了解重量分析法对沉淀的要求

掌握影响沉淀溶解度的因素及影响程度的计算方法

理解沉淀的形成过程和各种类型沉淀的形成原因

掌握造成沉淀不纯的原因及其减免的措施

掌握不同类型沉淀的沉淀条件，理解均匀沉淀法的原理

了解有机沉淀剂的特点、类型和应用

## 第8章 吸光光度法

### 主要内容:

物质对光的选择性吸收和光吸收的基本定律

分光光度计及吸收光谱

显色反应及其影响因素

吸光光度分析及误差

吸光光度法的应用

### 要求:

- 了解光的基本性质，物质对光的选择性吸收的原因，物质的颜色与光吸收的关系
- 掌握吸收曲线的绘制方法和作用
- 理解光吸收基本定律的推导和偏离朗伯-比尔定律的原因，摩尔吸收系数和桑德尔灵敏度的意义，标准曲线的绘制及其应用
- 了解吸光光度计的基本部件和分光光度计的类型
- 掌握显色反应条件的选择及吸光光度法的测量误差和测量条件的选择
- 了解吸光光度法的主要应用

## 第二部分，仪器分析

### 第1章 绪论

#### 主要内容：

- 仪器分析方法的特点
- 仪器分析方法分类
- 近代仪器分析发展前景
- 定量分析方法的评价指标：标准曲线（绘制、线性范围、相关系数），灵敏度，精密度，准确度及检出限的概念

#### 要求：

- 理解仪器分析特点和仪器分析与化学分析之间密切关系。
- 了解仪器分析中各种分析方法和专用仪器以及在工业生产和科学研究中的重要地位
- 了解仪器分析的分类和定量分析方法的评价指标

### 第2章 光学分析法导论

#### 主要内容：

- 电磁辐射的性质
- 原子光谱与分子光谱，发射光谱与吸收光谱

#### 要求：

- 了解电磁辐射的性质和电磁波谱区，光辐射与物质的相互作用
- 了解原子光谱与分子光谱、发射光谱与吸收光谱的特点

### 第3章 紫外-可见吸收光谱法

#### 主要内容：

- 有机化合物的紫外-可见吸收光谱：电子跃迁类型，共轭作用，溶液对吸收光谱的影响，红移和紫移
- 无机化合物的吸收光谱： $d-d$  配位场跃迁，电荷转移跃迁，金属离子影响下的配  $\pi \rightarrow \pi^*$  跃迁
- 紫外分光光度计：基本部件，分光光度计主要类型和构造原理
- 紫外-可见分光光度法的应用：在有机定性分析中的应用（化合物的鉴定、结构分析）
- 催化动力学光度法的基本原理和应用

#### 要求：

- 掌握有机化合物的紫外-可见吸收光谱
- 理解分子吸收光谱与物质结构的关系
- 理解紫外分光光度计的基本组成及主要性能和测定方法
- 了解紫外-可见分光光度法在工业生产和科学研究中的应用
- 了解催化动力学光度法

## 第4章 分子发光分析法

### 主要内容:

荧光分析法基本原理, 荧光分析仪器, 荧光分析法的应用  
磷光分析法基本原理, 磷光分析仪器, 磷光分析法的应用  
化学发光法基本原理, 化学发光分析仪器, 化学发光分析法的应用

### 要求:

理解荧光和磷光产生的机理  
理解荧光强度的影响因素, 荧光定量依据  
了解荧光光度计的结构、测定方法和应用  
了解磷光分析法的基本原理、仪器特点和应用  
了解化学发光法的基本原理、仪器特点和应用

## 第5章 原子发射光谱法

### 主要内容:

原子发射光谱法的基本原理: 原子发射光谱法的产生, 谱线的强度 (谱线强度表达式、影响谱线强度的因素、谱线的自吸和自蚀)  
原子发射光谱仪器: 激发光源, 光谱仪  
光谱定性分析和半定量分析  
光谱定量分析: 光谱定量分析的基本原理, 光谱定量分析方法 (标准曲线法、标准加入法)

原子发射光谱的特点和应用

### 要求:

理解发射光谱法的基本原理  
理解各类激发光源的工作原理和特点  
了解光谱分析仪和应用  
掌握光谱定性、半定量、定量方法  
了解原子发射光谱的特点和应用

## 第6章 原子吸收光谱法

### 主要内容:

原子吸收光谱分析的基本过程  
原子吸收分光光度法的基本原理  
原子吸收光谱仪器  
原子吸收光谱法的干扰和抑制  
原子吸收光谱定量分析  
原子吸收光谱法的应用

### 要求:

掌握原子吸收分光光度法的基本原理。  
理解原子吸收分光光度计的基本组成及各部分的作用  
理解原子吸收光谱法的干扰及其抑制方法  
掌握原子吸收的定量分析方法  
了解原子吸收分光光度法在工业生产和科学研究中的应用

## 第7章 电位分析法

### 主要内容:

离子选择性电极的分类及响应机理  
离子选择性电极的性能参数: 电位选择系数, 线性范围和检测限, 响应时间

测定离子活(浓度)的方法: 测量仪器, 浓度与活度, 总离子强度调节剂, 标准曲线法, 标准加入法

**要求:**

- 掌握离子选择性电极的分类
- 掌握玻璃电极的结构、膜电位及溶液 pH 的测定原理和方法
- 掌握氟离子选择性电极的结构、膜电位及溶液氟含量的测定原理和方法
- 掌握一般离子选择性电极的膜电位和选择性系数含义和测定离子浓度的方法
- 了解电位分析法的应用

**第 8 章 极谱分析法**

**主要内容:**

- 极谱分析法的基本原理: 极谱法装置, 极谱波的形成, 极谱过程的特殊性, 滴汞电极
- 极谱定量分析: 扩散电流方程式, 影响扩散电流的因素, 干扰电流及消除方法
- 极谱波的种类及极谱波方程式
- 极谱定量分析方法: 波高的测量方法, 标准曲线法, 标准加入法
- 极谱催化波: 平行催化波, 氢催化波, 络合物吸附波
- 示波极谱、循环伏安法、脉冲极谱和溶出伏安法

**要求:**

- 掌握半波电位、扩散电流的概念
- 理解极谱分析原理、尤考维奇公式和极谱定量方法
- 掌握极谱干扰电流及其消除方法
- 了解极谱分析方法的特点和应用
- 了解极谱波的种类及极谱波方程式
- 了解催化极谱波
- 了解示波极谱、循环伏安法、脉冲极谱和溶出伏安法等近代极谱分析方法及其应用

**第 9 章 色谱分析法**

**主要内容:**

- 色谱法分类, 气相色谱分离过程, 气相色谱常用术语
- 气相色谱理论基础: 塔板理论, 分配系数和分配比, 速率理论, 分离度
- 气相色谱法: 气相色谱法特点, 气相色谱仪, 气相色谱定性分析, 气相色谱定量分析
- 气相色谱条件的选择: 固定相的选择, 柱长和柱径的选择, 载气及其流速的选择, 柱温的选择, 进样条件的选择, 检测器的选择
- 高效液相色谱的特点、仪器、类型, 色谱分离方式的选择

**要求:**

- 掌握气相色谱分离原理和仪器流程、流出曲线的相关术语
- 理解塔板理论、速率理论及总分离效能的意义
- 理解气相色谱分析的操作条件选择
- 掌握常用气相色谱检测器的工作原理及性能
- 理解气相色谱流动相和固定相的选择原则
- 掌握气相色谱分析法的定性、定量方法
- 了解气相色谱特点和在工业生产及科学研究中的应用
- 掌握高效液相色谱分离原理和方法特点
- 了解液相色谱法的仪器、类型和色谱分离方式的选择