

北京化工大学硕士研究生入学考试  
《分析化学》复试大纲

**第一章 误差与数据处理**

- 1-1 误差及其表示方法
- 1-2 有效数字及计算规则
- 1-3 提高分析结果准确度的方法

**第二章 酸碱滴定法**

- 2-1 酸碱质子理论
- 2-2 缓冲溶液
- 2-3 酸碱滴定法的基本原理
- 2-4 酸碱平衡中有关浓度的计算
- 2-5 酸碱滴定法的应用

**第三章 络和滴定法**

- 3-1 络合物在溶液中的离解平衡
- 3-2 副反应系数和条件稳定常数
- 3-3 提高络和滴定选择性的途径
- 3-4 络和滴定方式及其应用

**第四章 氧化还原滴定法**

- 4-1 氧化还原平衡
- 4-2 氧化还原反应的速度
- 4-3 高锰酸钾法
- 4-4 碘量法

**第五章 分析化学中常用的分离方法**

- 5-1 溶剂萃取分离法
- 5-2 沉淀分离法
- 5-3 挥发和蒸馏分离法

**第六章 电位分析法**

- 6-1 电位分析法的基本原理
- 6-2 参比电极和指示电极
- 6-3 直接电位法和电位滴定法

**第七章 气相色谱法**

- 7-1 气相色谱法基本理论
- 7-2 气相色谱固定相及检测器
- 7-3 气相色谱定性及定量分析方法

**第八章 可见分光光度法**

- 8-1 光辐射的选择原则
- 8-2 光的吸收定律
- 8-3 吸光度测量条件的选择
- 8-4 分光光度法的应用

### 主要参考用书

- 1. 《分析化学》，武汉大学主编，高等教育出版社.
- 2. 《仪器分析》，董慧茹主编，化学工业出版社.

## 北京化工大学硕士研究生入学考试 《无机化学部分》复试大纲

### 参考书目

《无机化学》，大连理工大学无机化学教研室编，高等教育出版社 2001 年 6 月第 4 版

### 第一章 原子结构与元素周期律

#### （一）考试内容

- 1. 微观粒子的波粒二象性

波的微粒性、微粒的波动性、测不准原理

- 2. 量子力学原子模型

波函数和薛定谔方程、波函数和电子云图形、四个量子数

- 3. 多电子原子核外电子的分布

基态原子中电子分布原理、多电子原子轨道的能级、鲍林近似能级图、基态原子中电子的分布、简单基态阳离子的电子分布、元素周期表与核外电子分布关系、原子参数与原子性质的周期性

#### （二）考试要求：

- 1. 了解核外电子运动的特征；
- 2. 掌握波函数与原子轨道、几率密度与电子云的概念；
- 3. 熟悉原子轨道及电子云的角度分布图；
- 4. 掌握四个量子数的量子化条件及其物理意义；
- 5. 掌握多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布原理，能正确书写常见元素核外电子排布及价电子构型；
- 6. 掌握原子结构和元素周期表的关系，原子结构和元素性质的关系。

### 第二章 化学键与分子结构

#### （一）考试内容

- 1. 化学键的定义、类型及键参数

- 2. 离子键

离子键理论、离子的特征、离子键强度的度量

- 3. 共价键

价键理论、共价键的类型、键型过渡

4. 分子的几何构型

杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论

5. 金属键

金属晶格、金属键理论

6. 分子间作用力和氢键

分子的极性和变形性、分子间作用力、氢键、离子极化

7. 晶体的内部结构

晶体的基本概念、四种晶体类型的简介

(二) 考试要求:

1. 掌握离子键理论, 了解决定离子化合物性质的因素及离子化合物的特征;

2. 掌握共价键理论, 了解 $\sigma$ 键、 $\pi$ 键、配位共价键的形成和特点;

3. 掌握杂化轨道理论并能解释一般的分子结构;

4. 掌握价层电子对互斥理论, 并能用其解释主族元素  $AB_n$  型分子或离子的构型;

5. 理解分子间力、氢键的产生及特点以及它们对物质物理性质的影响;

6. 理解离子极化概念、离子极化规律和附加极化作用以及它们对物质结构和性质的影响;

7. 了解四种晶体结构类型及特征

### 第三章 配位化合物

(一) 考试内容:

1. 配位化合物的定义和组成

2. 配位化合物的类型和命名

3. 配位化合物的化学键理论

配位化合物的价键理论、配位化合物的晶体场理论

(二) 考试要求:

1. 熟悉配位化合物的组成、结构特点及命名;

2. 掌握配位化合物的价键理论、晶体场理论;

### 第四章 化学热力学基础

(一) 考试内容

1. 热力学第一定律

热力学基本概念及术语、热力学第一定律、恒容热、恒压热及焓

2. 过程热的计算

摩尔热容、相变焓

3. 热化学

热化学方程式、盖斯定律、标准摩尔反应焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、键能与反应焓变的关系

4. 可逆体积功的计算

5. 热力学第二定律

化学反应的自发性、熵、热力学第二定律、标准摩尔熵

6. 吉布斯自由能及其应用

(二) 考试要求:

1. 理解体系、环境、状态、状态函数、过程、途径、平衡状态、可逆过程、功、热、内能、焓、热容、熵等基本概念;
2. 掌握热力学第一定律的表述及数学表达式;
3. 能够正确书写热化学方程式;
4. 掌握盖斯定律并能用标准热力学数据计算化学反应热;
5. 了解热力学第二定律的基本内容;
6. 理解吉布斯自由能的概念并能熟练掌握其应用

## 第五章 化学反应的速率、方向和限度

(一) 考试内容

1. 化学反应速率

化学反应速率的概念和表示方法、化学反应速率理论简介、浓度对反应速率的影响、温度对反应速率的影响、催化剂对反应速率的影响

2. 化学反应的限度

可逆反应与化学平衡、标准平衡常数

3. 多重平衡规则

化学平衡的计算

4. 化学反应方向和限度的判断

化学反应的自发性、化学反应的熵变、吉布斯自由能和化学反应的方向、化学反应限度的判据

5. 化学平衡的移动

浓度对化学平衡的影响、压力对化学平衡的影响、温度对化学平衡的影响、催化剂和化学平衡

(二) 考试要求:

1. 了解化学反应速率的概念、速率表达式;
2. 了解化学反应速率的有效碰撞理论和过渡状态理论;
3. 了解基元反应与非基元反应的概念; 掌握质量作用定律和化学反应速率方程式; 掌握浓度、温度与反应速率的定量关系; 能够用活化分子、活化能等概念解释各种外界因素对反应速率的影响; 了解催化剂对反应速率的影响;
4. 掌握标准平衡常数的概念及有关化学平衡的基本计算;
5. 掌握化学反应的标准熵及标准自由能变的计算方法, 标准自由能变与标准平衡常数的关系以及用普通判据 $\Delta G$ 判断化学反应的方向;
6. 掌握浓度、压力、温度、催化剂等因素对化学平衡的影响

## 第六章 溶液中的离子平衡

(一) 考试内容

1. 溶液中单相离子平衡

弱电质的解离平衡、强电解质溶液、溶液的酸碱性、电离平衡的移动、缓冲溶液

2. 溶液中多相离子平衡



难溶电解质的沉淀-溶解平衡、沉淀-溶解平衡的移动

### 3. 配位解离平衡

配位解离平衡和平衡常数、配位解离平衡的移动

(二) 考试要求:

1. 掌握一元弱电解质解离平衡的计算;
2. 了解活度、活度系数、离子强度的概念;
3. 了解同离子效应及盐效应的概念及对电离平衡移动的影响;
4. 理解缓冲溶液的概念及作用原理, 掌握缓冲溶液的相关计算;
5. 掌握酸碱质子理论, 了解酸碱电子理论;
6. 掌握溶度积常数的概念和溶度积规则, 熟悉各种因素对沉淀-溶解平衡的影响与相关计算;
7. 掌握配位解离平衡常数及其相关计算

## 第七章 氧化还原反应

(一) 考试内容:

### 1. 氧化还原反应方程式的配平

氧化值法、离子-电子法

### 2. 电极电势

原电池、电极电势、能斯特方程式、原电池的电动势与 $\Delta G$  的关系、条件电极电势、电极电势的应用

### 3. 元素电极电势图及其应用

(二) 考试要求:

1. 掌握氧化还原反应方程式的配平;
2. 熟悉原电池的电极反应及原电池符号;
3. 理解电极电势的概念, 能用能斯特方程式进行有关计算;
4. 理解条件电极电势的概念及相关计算;
5. 掌握电极电势的应用以及标准电极电势 $\varphi^\circ$ 、标准吉布斯自由能 $\Delta G^\circ$ 与标准平衡常数 $K^\circ$ 之间的关系;
6. 熟悉元素电极电势图及其应用

## 第八章 主族元素

(一) 考试内容

### 1. 卤素

卤素概述、卤化氢和卤化物、卤素含氧酸及其盐

### 2. 氧族

氧族元素概述、氢化物、氧化物及其水合物的酸碱性、金属硫化物、硫的含氧酸及其盐

### 3. 氮族

氮族元素概述、氨和铵盐、氮的含氧酸及其盐、磷及其化合物

### 4. 碱金属与碱土金属

碱金属与碱土金属元素概述、单质、氧化物和氢氧化物、氢化物、盐类、锂、铍的特殊性和对角线规则

## 5. 主族元素单质及化合物性质递变规律综述

### (二) 考试要求:

1. 掌握主族元素的主要性质与变化规律;
2. 掌握部分主族元素的检测与分离方法;
3. 掌握主族元素含氧酸, 含氧酸根的结构及含氧酸基的热稳定性;
4. 掌握主族元素氢氧化物的碱性及其变化规律;
5. 熟悉主族元素的主要氧化态和氧化还原性;
6. 理解惰性电子对效应、氢桥键、等电子体和缺电子原子等重要概念

## 第九章 副族元素

### (一) 考试内容:

1. 过渡元素通性
2. 铬及其重要化合物  
铬的电势图、铬的重要化合物
3. 锰及其重要化合物  
锰的电势图、锰的重要化合物
4. 铁系元素  
氧化物和氢氧化物、盐类、配合物
5. 铜和银的重要化合物  
氧化物和氢氧化物、盐类、配位化合物、铜(I)和铜(II)的相互转化
6. 锌和汞的重要化合物  
氧化物和氢氧化物、盐类、配位化合物、汞(II)和汞(I)的相互转化

### (二) 考试要求:

1. 了解过渡元素通性;
2. 掌握铬、锰、铁系元素重要化合物的性质, 掌握有关元素的检测与分离方法;
3. 能运用元素电势图分析铬、锰、铁等元素的稳定氧化态及相应氧化态间的相互转化;
4. 掌握铜、银、锌、汞元素重要化合物的性质, 掌握相关元素的检测与分离方法;
5. 理解  $\text{Cu(I)}-\text{Cu(II)}$  及  $\text{Hg(I)}-\text{Hg(II)}$  间的相互转化