

## 807 无机及分析化学

专业：0817 化学工程与技术

学院：生物与化学工程学院

### 一、考试的总体要求

要求考生全面掌握、理解、灵活运用无机及分析化学基本知识，包括化学反应的一般原理与定量分析基础、酸碱平衡与酸碱滴定、沉淀溶解平衡与沉淀滴定、氧化还原平衡与氧化还原滴定、配位平衡与配位滴定、物质结构基础、分光光度法等内容。要求考生具有熟练的运算能力、分析问题和解决问题的能力。答题务必书写清晰，过程必须详细，应注明物理量的符号和单位。不在试卷上答题。

### 二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试（可携带计算器）

(二) 答题时间：180 分钟

(三) 总分：150 分

(四) 考试题型及分值

| 题型 | 选择题 | 填空题 | 简答题 | 综合计算题 |
|----|-----|-----|-----|-------|
| 分值 | 30  | 20  | 40  | 60    |

### 三、考试内容及所占分值

(一) 化学反应的一般原理与定量分析基础（约 25~30 分）

#### 1. 考试内容

热力学状态函数焓，熵和吉布斯自由能的概念及其表示方法；热力学第一、第二定律的基本内容；平衡常数概念；温度、催化剂等因素对化学反应速度的影响。掌握运用盖斯定律进行化学反应焓变的计算，从标准生成焓或燃烧焓等数据计算反应的标准焓变；熵和吉布斯自由能与化学反应方向的关系；化学平衡的移动；标准自由能变与标准平衡常数之间的换算。利用反应焓变、熵变、自由能变等热力学数据判断化学反应的方向。基元反应、反应速率理论等概念；质量作用定律的表达式。定量分析方法的分类。

定量分析一般过程和结果的表示；滴定分析法的基本概念。定量分析中的误差；有效数字的意义及计算规则。分析结果数据的处理方法。

## 2. 考试要求

会判断化学反应的方向、化学反应进行的程度、反应的平衡问题；会计算反应的热效应和化学反应的速率。掌握定量分析中的误差、分析结果的数据处理等定量分析基础知识，会有效数字的使用及其运算规则。

### (二) 酸碱平衡与酸碱滴定 (约 20~25 分)

#### 1. 考试内容

活度和活度系数的概念；弱酸、弱碱溶液中各物种的分布。同离子效应和盐效应对弱酸弱碱电离的影响。酸碱质子理论。酸碱平衡及酸碱溶液 pH 的计算；缓冲溶液 pH 的计算；酸碱滴定法。

#### 2. 考试要求

掌握酸碱溶液的 pH 计算，缓冲溶液 pH 的计算，酸碱滴定法。

### (三) 沉淀溶解平衡与沉淀滴定 (约 20~25 分)

#### 1. 考试内容

影响沉淀溶解平衡的因素；利用溶度积原理判断沉淀的生成及溶解。溶度积的概念。溶度积与溶解度的换算。沉淀溶解平衡的有关计算；沉淀滴定法的主要原理及应用。

#### 2. 考试要求

掌握溶度积与溶解度的换算；利用溶度积原理判断沉淀的生成及溶解；了解影响沉淀溶解平衡的因素；掌握沉淀滴定法中的三种银量法—莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法。

### (四) 氧化还原平衡与氧化还原滴定 (约 20~25 分)

#### 1. 考试内容

原电池电动势与吉布斯函数变的关系。电极电势的概念；能斯特方程的有关计算；元素电势图及其应用。氧化还原反应的基本概念；配平氧化还原方程式。电极电势的应用；氧化还原滴定的基本原理及实际应用。

## 2. 考试要求

掌握氧化数的概念；利用标准电极电位，比较氧化剂和还原剂的强弱，判断氧化还原反应的方向，确定反应完成的程度，选择氧化剂还原剂；运用能斯特方程计算浓度、酸度改变对电极电位的影响；熟悉氧化还原反应的速率与影响因素；掌握氧化还原滴定法及其滴定结果的计算。

### (五) 配位化合物与配位滴定 (约 20~25 分)

#### 1. 考试内容

配合物的分类和异构化。配位平衡的移动，金属指示剂变色原理。配位化合物的定义、组成和命名；配合物价键理论；配位平衡和配位平衡常数的意义及有关计算。配位滴定的基本原理，配位滴定的酸度控制；配位滴定的应用。

#### 2. 考试要求

掌握配位化合物的命名和表示式；熟悉配位化合物的价键理论；掌握配位平衡的概念及其计算；了解螯合物的结构特点；掌握配位滴定的基本原理，反应条件对配位滴定的影响；金属指示剂的变色原理、常用指示剂；熟悉配位滴定的应用。

### (六) 物质结构基础 (约 15 分)

#### 1. 考试内容

波函数表达的意义；原子核外电子运动的特性；四个量子数的符号和表示的意义及取值规律；原子轨道和电子云的角度分布图；常见元素的电子结构式。核外电子排布规则及方法。有效核电荷、电离能、电子亲和能、电负性、原子半径的概念；核外电子排布与元素周期系之间的关系；化学键的本质、离子键与共价键的特征及区别；键参数的意义；杂化轨道理论；分子间作用力的特征与性质。氢键的形成及对物性的影响。

#### 2. 考试要求

了解微观粒子的波粒二象性；熟悉用四个量子数表示原子中电子的运动状态和了解原子轨道的图形表示法；熟悉多电子原子中的电子排布；掌握元素在周期表中的位置与电子排布的关系；掌握周期表中元素性质变化的规律；了解离子键理论；掌握价键理论、杂化轨道理论及杂化轨道的类型与分子构型的关系；掌握共价型晶体特征。

(七) 分光光度法 (约 15 分)

1. 考试内容

朗伯-比尔定律及偏离的原因。显色反应及其影响因素；紫外-可见分光光度法的仪器及测量误差；紫外-可见分光光度法的测定方法及测量方法的选择；紫外-可见分光光度法的应用。

2. 考试要求

了解物质对光的选择性吸收的本质和特点。掌握光的吸收定律郎伯-比耳定律及其应用，了解偏离朗伯-比尔定律的原因。了解吸收曲线的特点。掌握运用吸收曲线和吸收定律进行定性和定量分析的方法。掌握吸收定律的使用条件、吸光度范围等。掌握显色条件和光度测量条件的选择及如何提高灵敏度与准确度的方法。了解分光光度计的结构、原理和使用方法。

四、主要参考书目

(一) 无机及分析化学，浙江大学，高等教育出版社，2008年6月。