

本《无机及分析化学》考试大纲适用于江西科技师范大学无机化学、高分子化学与物理、有机化学、制药、分析等专业及以过渡金属配合物功能材料制备与性能；无机精细化学品合成与技术；化学生物学；物理有机化学；光电材料化学等研究方向或专业的硕士研究生入学考试。

无机及分析化学是阐述化学基本知识、基本原理的一门基础性学科。它的内容丰富，要求考生对其基本概念有较深入的了解，重点掌握平衡的原理、溶液中的各种化学平衡及其在分析化学中的应用，建立准确的“量”的概念和掌握各种化学分析方法；掌握化学反应速率、物质结构、分散体系等方面的基本理论和基本知识；会运用基本理论和基本知识解释化学现象，会运用基本分析方法和测试手段进行一般的化学分析，能够运用所学知识解决生产生活中的实际问题，能将化学知识与专业实际相结合。

一、考试内容

1、气体及化学热化学初步

- (1) 气体：理想气体状态方程，道尔顿分压定律
- (2) 热力学第一定律：环境与体系、状态与状态函数、内能、功和热
- (3) 反应热和自由能变的含义及其计算；自发性判据；盖斯定律

2、化学平衡和化学反应速率

- (1) 反应速率的表示方法；质量作用定律；阿累尼乌斯公式
- (2) 标准平衡常数；化学平衡的计算；化学反应等温方程的应用
- (3) 溶液酸度计算；缓冲溶液；分步沉淀；电极电势；常用滴定方法
质子平衡式；溶液的 pH 值及其计算；缓冲作用原理；氧化还原反应方程式的配平；原电池，电极电势，标准电极电势，原电池电动势的计算，计算原电池电动势；判断反应方向；计算平衡常数、 K_{sp} 及溶液 pH；EDTA 的性质及在溶液中的解离平衡；金属指示剂的变色原理；常用金属指示剂；
- (4) 滴定法：滴定曲线与指示剂以及滴定的应用

3、原子结构和元素周期律

- (1) 原子核外电子的运动状态：玻尔的原子结构理论和电子的波粒二象性
- (2) 波函数、概率密度、电子云；四个量子数
- (3) 原子核外电子排布与元素周期律

4、化学键与物质结构

- (1) 离子键、共价键理论
- (2) 杂化轨道理论要点、杂化轨道类型与分子几何构型
- (3) 了解分子间力和氢键

5、化学分析

- (1) 误差的分类、来源、减免方法，准确度、精密度的概念及其表示方法
- (2) 有效数字在分析实践中的运用
- (3) 重量分析；滴定分析
- (4) 标准溶液的表示方法及配制、标定方法；滴定分析计算
- (5) 光度分析法

朗伯比尔定律；吸光系数；单一组分的分析；多组分分析。

6、分析化学中常用的分类方法和生物试样的前处理

- (1) 分析化学中常用的分离方法
- (2) 生物试样的前处理

二、考试要求(要求掌握和了解的各章内容)

第一章 气体和溶液

掌握理想气体状态方程式及其应用。

掌握道尔顿分压定律。

掌握稀溶液的依数性及其应用。

熟悉胶体的结构、性质、稳定性及聚沉作用。

1.1 气体

掌握理想气体状态方程式及道尔顿分压定律

1.2 溶液

了解分散系及稀溶液的通性

1.3 胶体溶液

了解溶胶的制备，溶胶的性质，胶团结构和电动电势，溶胶的稳定性与聚沉

第二章 化学热力学初步

2.1 了解热力学能、焓、熵、自由能等状态函数的概念

2.2 掌握热力学第一定律，第二定律的基础内容

2.3 掌握化学反应热效应的各种计算方法

2.4 掌握过程的 ΔS 、 ΔG 的计算

2.5 掌握 ΔG 与温度的关系式，及温度对反应自发性的影响

第三章 化学平衡

了解经验平衡常数与标准平衡常数以及标准平衡常数与标准吉布斯自由能变的关系。

掌握不同反应类型的标准平衡常数表达式，并能从该表达式理解化学平衡的移动。

掌握有关化学平衡的计算，包括运用多重平衡规则进行计算。

掌握化学平衡移动的定性判断以及移动程度的定量计算。

3.1 正确理解平衡常数的物理意义及表示方法

3.2 掌握 Gibbs 自由能变与平衡常数的关系，并能熟练地进行有关平衡常数的计算

3.3 利用 Van' t Hoff 等温式判断任意给定条件下化学反应的方向

3.4 运用平衡移动原理说明温度、浓度压力对化学平衡移动的影响

3.5 多重平衡规则

第四章 化学反应速率

了解化学反应速率的概念及其实验测定方法。

掌握质量作用定律和反应的速率方程式。

掌握阿累尼乌斯经验式，并能用活化分子、活化能等概念解释各种外界因素对反应速率的影响。

4.1 化学反应速率及其表示法

4.2 浓度对反应速率的影响

4.2.1 基元反应与非基元反应

4.2.2 质量作用定律

4.2.3 非基元反应速率方程式的确定

4.2.4 反应机理

4.3 温度对反应速率的影响

16

4.4 反应速率理论简介

4.4.1 碰撞理论

4.4.2 过渡态理论

4.5 催化剂对反应速率的影响

第五章 解离平衡

了解活度、离子强度等概念。

理解缓冲作用原理以及缓冲溶液的组成和性质，掌握缓冲溶液 pH 值计算。

理解难溶电解质沉淀溶解平衡的特点，会运用溶度积规则判断沉淀溶解平衡的移动及有关计算。

5.1 酸碱理论

5.1.1 酸碱质子理论

5.1.2 酸碱电子理论

5.2 弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.1 一元弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.2 多元弱酸、弱碱的解离平衡

5.2.3 两性物质的解离平衡

5.2.4 同离子效应和盐效应

5.3 强电解质溶液

5.3.1 离子氛概念

5.3.2 活度和活度系数

5.4 缓冲溶液

5.4.1 缓冲作用原理和计算公式

5.4.2 缓冲容量和缓冲范围

5.5 沉淀溶解平衡

5.5.1 溶度积和溶度积规则

5.5.2 沉淀的生成和溶解

5.5.3 分步沉淀和沉淀的转化

第六章 氧化还原反应

掌握氧化还原反应的基本概念，能配平氧化还原反应式。

理解电极电势的概念，能用能斯特公式进行有关计算。

掌握电极电势在有关方面的应用。

了解原电池电动势与吉布斯自由能变的关系。

掌握元素电势图及其应用。

6.1 氧化还原反应的基本概念

6.2 氧化还原方程式配平

6.3 电极电势

掌握原电池，电极电势，能斯特方程式，原电池的电动势与 $\Delta_r G$ 的关系

6.4 电极电势的应用

计算原电池的电动势，判断氧化还原反应进行的方向，选择氧化剂和还原剂，判断氧化还原反应进行的次序，测定某些化学常数

6.5 元素电势图及其应用

第七章 原子结构

了解核外电子运动的特殊性—波粒二象性。

能理解波函数角度分布图，电子云角度分布图和电子云径向分布图。

掌握四个量子数及物理意义，掌握电子层、电子亚层、能级、轨道等含义。

能用不相容原理、能量最低原理、洪特规则写出一般元素的原子核外电子排布式和价电子构型。

7.1 微观粒子的波粒二象性

7.1.1 氢光谱和玻尔理论

7.1.2 微观粒子的波粒二象性

7.2 氢原子核外电子的运动状态

7.2.1 波函数和薛定谔方程

7.2.2 波函数和电子云图形

7.2.3 四个量子数

7.3 多电子原子核外电子的运动状态

屏蔽效应和钻穿效应,原子核外电子排布

7.4 原子结构和元素周期律

7.4.1 核外电子排布和周期表的关系

7.4.2 原子结构与元素基本性质

第八章 分子结构

掌握离子键理论要点,理解决定离子化合物性质的因素及离子化合物的特征。

掌握电子配对法及共价键的特征。

能用轨道杂化理论来解释一般分子的构型。

了解离子极化、分子间力的概念,掌握氢键的形成和特征。

8.1 离子键和共价键

掌握价键理论,共价键的特征

8.2 轨道杂化理论

了解轨道杂化理论的基本要点,掌握杂化轨道的类型

8.3 价层电子对互斥理论

8.4 分子轨道理论简介

8.5 分子的极性和分子间力

8.6 氢键

第九章 配位化合物

掌握配位化合物的组成、定义、类型和结构特点。

理解配位离解平衡的意义及有关计算。

掌握螯合物的特点及应用。

9.1 配位化合物的组成和定义

9.2 配位化合物的类型和命名

9.3 配位解离平衡

掌握配位解离平衡和平衡常数,配位解离平衡的移动,掌握 EDTA 滴定法的基本原理,

9.4 螯合物的稳定性

掌握螯合物的结构特点及稳定性,了解螯合剂的应用

第十章 定量分析的误差和分析结果的数据处理

理解有效数字的意义,掌握它的运算规则。

了解定量分析误差的产生和它的各种表示方法。

了解提高分析结果准确度的方法。

掌握分析结果有限实验数据的处理方法。

10.1 有效数字

10.2 误差的产生及表示方法

了解绝对误差和相对误差,系统误差和随机误差,掌握准确度和精密度

10.3 有限实验数据的统计处理

掌握测定结果离群值的舍弃,显著性检验,分析结果的数据处理与报告

10.4 提高分析结果准确度的方法

选择合适的分析方法，如何减小测量的相对误差、系统误差和随机误差

第十一章 重量分析法

了解重量分析法的基本原理和主要步骤。

简要了解沉淀的形成过程，测定条件的选择。

掌握重量分析结果计算方法。

11.1 重量分析法概述

11.2 沉淀的完全程度与影响沉淀溶解度的因素

了解沉淀溶解度的大小，是决定沉淀是否完全的主要因素

11.3 影响沉淀纯度的因素

共沉淀和后沉淀、表面吸附、生成混晶、包藏等是引起共沉淀的主要原因。

11.4 沉淀的形成与沉淀条件

11.5 沉淀的过滤、洗涤、烘干或灼烧和分析结果的计算

第十二章 滴定分析法

了解标准溶液的配制方法，掌握基准物质应具备的条件；滴定分析法的基本知识。

熟练掌握配位滴定中副反应系数的计算

熟悉常用金属指示剂及 EDTA 法的应用范围

熟悉酸碱指示剂的变色原理及其选择

掌握酸碱溶液中氢离子浓度的计算，水溶液中酸碱滴定法的原理

掌握酸碱滴定、配位滴定、氧化还原滴定和沉淀滴定法的基本原理。

熟悉各种滴定分析法的实际应用。

12.1 滴定分析法概论

了解滴定分析过程和方法分类，滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式。掌握标准溶液的配制、基准物、基准溶液及有关计算

12.2 酸碱滴定法

12.2.1 弱酸碱溶液中各物种的分布

12.2.2 酸碱溶液氢离子浓度的计算

12.2.3 缓冲溶液

12.2.4 酸碱指示剂

12.2.5 滴定曲线及指示剂的选择

12.2.6 酸碱滴定法的应用

12.3 配位滴定法

12.3.1 配位滴定法概述

12.3.2 氨羧配位剂与配位平衡

12.3.3 配位滴定的基本原理

12.3.4 混合离子的滴定

12.3.5 配位滴定的方式和应用示例

12.4 氧化还原滴定法

12.4.1 氧化还原滴定法概述

12.4.2 氧化还原滴定法基本原理

12.4.3 氧化还原滴定法分类及应用

12.5 沉淀滴定法

掌握滴定曲线，终点检测及其应用

第十三章 比色法和分光光度法

了解比色法和分光光度法的特点。

掌握光的吸收定律及其适用范围。

掌握分光光度法的分析方法。

了解显色反应及其条件的选择。

了解分光光度法的某些应用。

13.1 概述

了解光度分析法的特点及其物质对光的选择性吸收

13.2 光吸收的基本定律

掌握朗伯—比尔定律及其吸光度的加和性

13.3 比色法和分光光度法及其仪器

了解目视比色法、分光光度计的基本部件及常用的几种分光光度计

13.4 分光光度法仪器测量误差及其消除

13.5 分光光度法的某些应用

掌握单组分的测定、多组分的测定、光度滴定；了解酸碱解离常数的测定及配合物组成的测定

第十四章 分析化学中常用的分离方法和生物试样的前处理

了解沉淀分离法，萃取法，离子交换法，层析分离法的原理及应用。

了解生物试样的前处理。

三、题型

判断对错题、选择题、填空题、问答题、计算题