**齐鲁工业大学研究生入学考试复试**

**《化学基础》考试大纲**

**一、课程名称**：化学基础

**二、考试方法**：闭卷考试

**三、考试时间**：120分钟

**四、试卷结构：**

总分：100分。考试内容比例：《无机化学》相关内容约50% ；《分析化学》相关内容约50%；

**五、参考书目：**

《大学化学基础》，邓建成、易兵主编，化学工业出版社，2008年第二版

**六、考试的基本要求**：

《化学基础》是高等院校化学化工类专业重要的基础课程。重点考核学生的《无机化学》、《分析化学》基础知识及其应用能力，以基础知识为出题的核心内容。

无机化学部分：要求理解和掌握元素周期律、近代物质结构理论、化学热力学、反应速度、化学平衡、电解质溶液、氧化还原反应及配位化学等基础理论知识，掌握重要元素及化合物的主要性质、结构、变化规律、制备和用途。

分析化学部分：要求考生牢固掌握滴定分析法、重量分析法、吸光光度法的原理和测定方法，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、滴定突跃和滴定可行性判据，掌握重量分析法及吸光光度法的基本原理和应用及分析化学中的数据处理。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。

**七、考试范围**

**无机化学部分**

1. 原子结构与元素周期律

氢原子光谱、能级和量子化的概念。

核外电子运动状态，微观粒子的波粒二象性，微观粒子波的统计解释，核外电子运动状态的近代描述，薛定谔方程（列出公式并初步了解其意义），四个量子数。

元素的性质与原子结构的关系，影响元素金属性和非金属性的因素，原子参数：有效核电荷、原子半径、电离能、电子亲和能、电负性及氧化态。

2. 分子结构

化学键及其类型：离子键、共价键。

价键理论的基本要点。原子轨道的重叠。共价键的饱和性和方向性，σ键及π键，键参数：键长、键角、键能和键矩。

杂化轨道理论的基本要点。Sp、sp2、sp3杂化轨道类型与分子几何构型的关系，不等性杂化。

分子轨道理论的基本要点。分子轨道的形成，成键分子轨道和反键分子轨道，原子轨道的组合，同核双原子分子轨道能级图，键级、顺磁性和反磁性。

价层电子对互斥理论。

分子偶极矩，极性分子和非极性分子。分子间力：取向力、诱导力和色散力，氢键，分子间力和氢键对物质性质的影响。

3. 化学反应速率和化学平衡

化学热力学初步：状态和状态函数，热力学能，热和功，热力学第一定律，热化学，焓与焓变、熵与熵变、吉布斯函数变，盖斯定律及其有关计算，化学反应的方向及其判断。

化学反应速率概念及其表示方法，基元反应和非基元反应，影响化学反应速率的因素，化学反应速率理论：碰撞理论和过渡状态理论，活化能，反应速率方程，反应级数，阿仑尼乌斯公式。

可逆反应与化学平衡，平衡常数：实验平衡常数和标准平衡常数，范特霍夫方程式，多重平衡规则，影响化学平衡的因素，有关化学平衡的计算，化学平衡移动原理。

5. 电离平衡

酸碱理论：酸碱电离理论、酸碱质子理论、酸碱电子理论。

溶液的酸碱性，pH值，弱电解质的电离平衡，电离平衡常数，电离度及其有关计算，稀释定律，同离子效应，盐效应。多元弱酸的电离平衡，二元弱酸中氢离子浓度及酸根离子浓度的计算。

缓冲溶液及其pH值的计算，缓冲溶液的选择和配制。

盐类的水解，水解常数，弱酸强碱盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐的水解及溶液pH值的计算，多元弱酸盐的水解，影响盐类水解的因素，盐类水解的抑制和应用。

6. 沉淀反应

溶度积的意义，溶度积规则，难溶电解质沉淀的生成和溶解，分步沉淀，沉淀转化。

7. 氧化还原反应 电化学基础

氧化还原反应的基本概念，氧化还原反应方程式的配平。

原电池，原电池的组成、符号、正负极、电极反应和电池反应。

电极电势的概念，标准电极电势的测定，影响电极电势的因素，能斯特方程式及其应用。

标准电极电势的应用：比较氧化剂和还原剂的相对强弱，预测氧化还原反应可能进行的方向和次序，判断氧化还原反应进行的程度。

8. 配位化合物

配位化合物的基本概念：定义、组成、命名。

配合物中的化学键：价键理论、晶体场理论概述。

螯合物的概念、特性和应用，配合物（包括螯合物）的中心离子在周期系中的分布。

配合物在溶液中的状况：配离子的离解平衡，配离子的不稳定常数及其应用，配位平衡的有关计算。

9. 卤素

卤素的通性。

卤素单质的性质，卤素氧化性的比较，卤素离子还原性的比较，卤素单质的制备，卤素的电势图，卤化氢的还原性、稳定性及其变化规律，氢卤酸的酸性强度变化规律（用热力学数据分析），氢氟酸的特殊性，卤化氢的制备，卤化物。

卤素的含氧化合物，次氯酸及其盐，亚氯酸及其盐，氯酸及其盐，高氯酸及其盐，氯的含氧酸的性质（酸性、稳定性、氧化性）的递变规律，氯的含氧酸结构，氯的含氧酸根的结构，溴和碘的含氧化合物。

10. 氧族元素

氧族元素的通性。

氧的同素异形体，O2和O3的分子结构，H2O2的分子结构和性质。

硫的单质， H2S的性质，金属硫化物及其溶解情况分类，多硫化物的结构和性质，硫的含氧化合物，硫酸的结构和性质，硫酸盐，焦硫酸及其盐。硫代硫酸及其盐，连二亚硫酸及其盐，过硫酸及其盐。

11.氮族元素

氮族元素的通性。

氮分子的分子结构和特殊稳定性。

氨和铵盐。

氮的含氧化合物：氮的氧化物、硝酸的结构和性质、硝酸与非金属和金属的作用，硝酸盐，硝酸根离子的结构，亚硝酸及其盐。

12碳、硅、硼

碳、硅、硼的单质。

碳的主要化合物：碳的氧化物、碳酸及碳酸盐、碳化物。

硅的重要化合物：硅烷、硅的卤化物、硅的氧化物、硅酸和硅酸盐。

硼的重要化合物：硼烷、硼的卤化物、硼的氧化物、硼酸和硼酸盐。

硼和硅的相似性。

13. 铝

铝的单质及其重要化合物。

14. 碱金属和碱土金属

碱金属和碱土金属的通性。

碱金属和碱土金属的化合物：氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物、氢氧化物以及盐类。

碱金属和碱土金属的氢氧化物的溶解度和碱性变化规律。

碱金属和碱土金属的盐类的溶解度及某些盐类的热稳定性的变化规律。

17. 无机化学实验基本技术部分

台秤和分析天平的使用规则，称量方法，

酒精灯、酒精喷灯、煤气等的使用方法。

普通溶液和标准溶液的配制方法。

移液管、容量瓶、滴定管的使用方法及滴定操作。

蒸发、浓缩、结晶、常压过滤和减压过滤等操作。

气体的生成、净化、干燥和气体压力、体积及温度测量等操作。

**分析化学部分**

1 概论：了解分析化学的任务和作用，分析方法的分类。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。

2.分析试样的采集与制备：了解分析试样的采集、制备、分解及测定前的预处理。

3.分析化学中的误差与数据处理：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。

4.分析化学中的质量保证与质量控制：了解分析全过程的质量保证与质量控制；掌握标准方法与标准物质；了解不确定度和溯源性。,

5.酸碱滴定法：了解活度的概念和计算，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。掌握各种酸碱滴定曲线方程的推导。熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

6.配位滴定法：理解络合物的概念；理解络合物溶液中的离解平衡的原理。熟练掌握络合平衡中的副反应系数和条件稳定常数的计算。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；了解金属离子指示剂的作用原理。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。

7.氧化还原滴定法：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计算氧化还原分析结果的方法；掌握氧化还原终点的误差计算方法。了解氧化还原滴定前的预处理；熟练掌握KMnO4法、K2Cr2O4法及碘量法的原理和操作方法。

8.沉淀滴定法和滴定分析小结：掌握银量法（莫尔法、佛尔哈德法、法扬司法）的基本原理及测定方法；了解其他的沉淀滴定法；熟悉常见卤化物的银量法测定。

9.吸光光度法：了解光的特点和性质；熟练掌握光吸收的基本定律；理解引起误差的原因。了解比色和分光光度法及其仪器；掌握显色反应及其影响因素。熟练掌握光度测量和测量条件的选择。掌握吸光光度法测定弱酸的离解常数、络合物络合比的测定、示差分光光度法和双波长分光光度法等应用。

10.分析化学中常用的分离和富集方法：了解分析化学中常用的分离方法：沉淀分离与共沉淀分离、溶剂萃取分离、离子交换分离、液相色谱分离的基本原理。了解萃取条件的选择及主要的萃取体系。了解离子交换的种类和性质以及离子交换的操作。了解纸色谱、薄层色谱及反向分配色谱的基本原理。