

**硕士研究生入学考试**

**《无机化学》加试大纲**

学院名称（盖章）：教育科学学院

学院负责人（签字）：

编制时间：2023年7月5日

**《无机化学》加试大纲**

**一、考核要求**

《无机化学》是为全日制学术型硕士与教育硕士专业研究生化学教学论方向而设置的一门加试科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握《无机化学》课程的基础知识、基本理论、基本方法的水平和分析问题、解决问题的能力，为了择优录取，确保硕士研究生的入学质量。在考试形式和**和试卷结构等方面有如下的基本要求：**

**（一）试卷满分及考试时间**

试卷满分为100分，考试时间为120分钟．

**（二）复试方式**

复试方式为闭卷、笔试．

**（三）试卷内容结构**

气体 5分

溶液 5分

化学热力学 10分

化学动力学 10分

化学平衡 10分

酸碱平衡 10分

氧化还原反应 10分

原子结构 10分

化学键和分子结构 10分

晶体与晶体结构 5分

配位化合物 5分

元素化学 10分

**（四）试卷题型结构**

选择题 10小题，每题3分， 共30分

填空题 5小题， 每题4分， 共20分

解答题 5小题， 每题10分，共50分

**二、考核评价目标**

《无机化学》是一门化学专业重要的基础理论课程，是介绍整个化学领域内基本概念、基本理论、基本知识的一门学科。通过考试使考生能够较好地、系统地掌握化学热力学、四大化学平衡，物质结构，化学反应速率，元素化学等化学基本理论和基础知识。

**三、加试内容及要求**

**（一） 气体**

**加试内容**

理想气体状态方程；气体化合体积定律和Avogadro假说；气体分压定律；气体扩散定律；气体分子运动论。

**加试要求**

1. 明确该部分基本概念。
2. 掌握理想气体状态方程、混合气体分压定律、实际气体和范德华方程的意义及写法。
3. 熟练应用理想气体状态方程和范德华方程进行计算。

**（二） 溶液**

**加试内容**　　 溶液的浓度；溶解度；非水电解质稀溶液的依数性；电解质溶液的依数性与导电性；胶体溶液。

**加试要求**

1. 明确溶液的浓度，熟练掌握和应用各种常用的浓度表示方法。
2. 了解溶液的依数性定律。

（三）**化学热力学**

**加试内容**

反应热的测量；化学热力学基本概念：焓与焓变；热化学方程式；热化学定律；生成焓；键焓；熵；Gibbs自由能；Gibbs－Helmholtz方程的应用。

**加试要求**

1. 理解体系、环境、状态函数、热、功、焓的概念。
2. 理解能量守恒定律、盖斯定律、反应热、焓变、生成焓、标准生成焓的含义。
3. 掌握热化学方程式的意义及写法，熟练应用盖斯定律进行计算。
4. 熟练掌握从标准生成焓计算反应热。如体系、环境、功、热、变化过程等。
5. 掌握热力学第一定律和内能的概念。
6. 熟知功和热正负号的取号惯例。明确准静态过程与可逆过程的意义。
7. 掌握U及H都是状态函数以及状态函数的特性。
8. 熟练应用热力学第一定律计算理想气体在等温、等压、绝热等过程中的⊿U、⊿H、Q和W。
9. 熟练掌握反应的自发性，反应方向的判断。

**（四） 化学动力学**

**加试内容**

反应速率的表示；浓度与反应速率；反应级数；温度和催化剂对反应速率的影响；反应机理；催化。   
 **加试要求**

* + 1. 掌握等容反应速率的表示方法及其基元反应、反应级数、速率常数等概念。
    2. 对于由简单级数的一级反应，要掌握其微分速率公式的各种特征并能够由实验数据确定简单反应的级数。
    3. 明确温度、催化剂对反应速率的影响，了解催化反应的特点，明确催化作用的基本原理和常见的催化反应的类型。
    4. 能利用基元反应的速率定律进行计算。

**（五） 化学平衡**

**加试内容**

平衡常数；平衡常数与Gibbs自由能变；多重平衡；化学平衡的移动。

**加试要求**

1. 掌握平衡常数的物理意义、表示式及其应用。
2. 熟练掌握Gibbs自由能变的计算。
3. 理解和掌握温度、浓度对化学平衡的影响。

**（六） 酸碱平衡**

**加试内容**  
　　 酸碱质子理论；水的电离平衡；弱酸弱碱的电离平衡常数；酸碱电离平衡的移动；缓冲溶液；酸碱中和反应。  
 **加试要求**

* 1. 掌握相关基本概念。
  2. 明确酸碱理论的内容并能够熟练运用，掌握并可熟练计算弱酸弱碱的电离平衡常数，熟练掌握酸碱平衡的移动及应用。
  3. 明确缓冲溶液的概念、配制及应用。
  4. 掌握酸碱反应，能够熟练运用。

（七）**沉淀溶解平衡**

**加试内容**

溶度积；沉淀的生成；沉淀的溶解；沉淀的转化；分步沉淀。

**加试要求**

1. 熟练掌握沉淀溶解平衡的平衡常数并会计算。
2. 根据溶液中离子浓度乘积与溶度积的关系，可以判断沉淀的生成和溶解。
3. 理解盐效应。

**（八） 氧化还原反应**

**加试内容**

氧化还原反应的基本概念；电动势和电极电势；标准电极电势和氧化还原平衡；电极电势的间接计算；Nernst方程；由电势测定求Ksp或pH；分解电势和超电势。

**加试要求**

1. 明确相关基本概念，如：氧化、还原，氧化剂、还原剂、电极电势等。
2. 掌握氧化还原方程式的配平。
3. 掌握原电池的组成、表示及工作原理，原电池的电动势和△G的关系。
4. 熟悉标准电极电势及其应用、影响电极电势的因素，能斯特方程及计算。
5. 对于所给的电池能熟练、正确地写出电极反应和电池反应并能计算其电动势。
6. 熟悉元素电势图和pH图。
7. 掌握电解基本原理，分解电压和超电势，电解产物，电解的应用了解水的污染及处理。

（九）**原子结构**

**加试内容**

核原子模型的建立；氢原子光谱和Bohr氢原子结构理论；氢原子结构的量子力学模型； 多电子原子结构和周期律。

**加试要求**

1. 了解经典核原子结构模型的建立。
2. 深刻理解氢原子结构、氢原子光谱和Bohr氢原子结构理论。
3. 明确微观粒子的运动特性、波函数、电子云的概念。
4. 掌握多电子原子结构和周期律，理解多电子原子轨道能级的高低。
5. 掌握核外电子分布规律以及核外电子分布与周期系的关系。
6. 掌握原子半径、电离能、电子亲合能、电负性的概念及在周期表的变化规律，并能够运用它们分析问题。

（十）**化学键与分子结构**   
**加试内容**

离子键理论；经典Lewis学说；价键理论；分子轨道理论；价层电子对互斥理论；分子的极性；金属键理论；分子间作用力和氢键。

**加试要求**

1. 明确化学键、分子间作用力和氢键等基本概念，能够运用相关理论解释现象和问题。
2. 掌握经典Lewis八隅体假说、价键理论和分子轨道理论。
3. 了解分子的极性、金属键理论。

（十一）**晶体与晶体结构**

**加试内容**  
　　晶体的特征；晶体结构的周期性；等径圆球的堆积 ；晶体的基本类型及其结构；化学键键型和晶体构型的变异。

**加试要求**

1. 了解晶体结构的基本类型、晶体结构的周期性、晶格、晶胞、晶系、晶格型式和等径球的堆积模型。
2. 掌握不同晶体类型的特点以及对物质性质的影响。

**（十二） 配位化合物**

**加试内容**  
　　 配位化合物的基本概念、组成、类型、命名；配位化合物的异构现象；配位化合物的化学键理论；配合物的价键理论；晶体场理论；配位平衡及其平衡常数；配位平衡的移动；配位化合物的应用。

**加试要求**

1. 明确配位化合物的基本概念。
2. 掌握配位化合物的价键理论及配位平衡，初步了解晶体场理论。

**（十三） 元素化学**

**加试内容**

s区和p区元素；d区和f区元素；元素在自然界的丰度；无机物的制备。

**加试要求**

1. 掌握元素化学的基本概念。
2. 理解s、p、d、f区的划分，掌握四个区中的典型元素及其性质。能够设计简单化合物的合成路线。

**参考书目：**

大学化学专业教材《无机化学》，大连理工大学编，高教出版社，第四版；