

攻读教育硕士专业学位入学考试大纲

科目: (无机化学)

一、考试目标

无机化学科目考试内容包括物质结构基础、化学热力学与化学动力学、水溶液化学原理、元素化学等内容。要求考生全面系统地掌握无机化学的基本概念、基本理论、基本计算,并能很好地解释无机化学中的一些现象和事实,具备较强的分析问题和解决问题的能力。基本要求按深入程度分为一般了解、了解、理解和掌握四个层次。

二、考试形式与试卷结构

(一) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷题型结构

判断题: 10 题,每题 1 分,共 10 分。

选择题: 单项选择, 15 题,每题 2 分,共 30 分。

填空题: 20 个空,每空 1 分,共 20 分。

配方程式题: 5 题,每题 2 分,共 10 分。

问答题: 8 题,每题 5 分,共 40 分。

计算题: 5 题,每题 8 分,共 40 分。

三、考试内容

1、原子结构和元素周期律

- 1) 掌握核外电子运动状态及特点。
- 2) 掌握四个量子数的物理意义及其联系。
- 3) 掌握原子轨道与电子云的涵义;了解波函数径向分布与角度分布的意义及其与电子云形状的区别和联系。
- 4) 掌握多电子原子的核外电子排布;能熟练写出常见元素原子的核外电子的排布式和价电子排布式。
- 5) 能根据元素的电子组态确定它在元素周期表中的位置,反之,根据在周期表中的位置写出原子的电子组态。
- 6) 理解电离能、电子亲和能和电负性三个基本参数的物理意义,掌握其周期性变化规律。

2、化学键与分子结构

- 1) 了解离子键的特点、离子的特征、晶格能及其对离子化合物性质的影响。
- 2) 掌握杂化轨道理论、价层电子对互斥理论,能运用理论解释或预测分子结构。
- 3) 掌握分子轨道理论的基本要点,能应用其说明分子磁性及稳定性等。
- 4) 理解极性分子和非极性分子、离子的极化、氢键等概念。
- 5) 掌握分子间作用力及分子间力对物质性质的影响。
- 6) 了解金属键的自由电子理论和能带理论

3、晶体结构

- 1) 了解晶体特征,晶胞、晶胞参数的概念。
- 2) 掌握简单立方、面心立方、体心立方晶胞的特征。
- 3) 掌握离子晶体、原子晶体、分子晶体、金属晶体、混合型晶体质点间作用力的区别及其对物质性质的影响。
- 4) 掌握几种常见离子晶体 (CsCl , NaCl , 闪锌矿) 的晶胞结构类型及特点。
- 5) 掌握金属晶体的堆积方式及空间利用率的计算。

6) 理解离子极化、极化力与变形性的概念，掌握离子极化对化学键及化合物性质的影响。

4、化学热力学基础

1) 了解热力学能、焓、熵和吉布斯自由能等状态函数的概念。

2) 理解热力学第一定律、第二定律和第三定律的基本内容。

3) 掌握化学反应的标准摩尔焓变、熵变和吉布斯自由能变的计算方法。

4) 能运用吉布斯自由能变来判断化学反应的方向，并了解温度对吉布斯自由能变的影响。

5) 了解压力和浓度对吉布斯自由能变的影响的范托夫等温方程

5、化学动力学初步

1) 了解化学反应速率的概念及其实验测定方法。

2) 掌握化学反应速率方程的建立及各项意义。

3) 掌握温度对反应速率影响的阿累尼乌斯经验式。

4) 能用活化分子、活化能等概念解释外界因素对反应速率的影响。

5) 掌握催化剂对化学反应速率的影响。

6、化学平衡

1) 理解混合气体分压、分体积的概念。

2) 掌握理想气体状态方程、混合气体分压定律、气体扩散定律及其应用。

3) 了解化学反应的可逆性和化学平衡。

4) 掌握化学标准平衡常数与标准摩尔吉布斯能变的关系。

5) 能定性判断化学平衡的移动。

7、电离平衡

1) 掌握酸碱质子理论的内容。

2) 掌握一元弱酸(碱)、多元弱酸(碱)氢(氢氧根)离子浓度的计算。

3) 掌握同离子效应及缓冲溶液相关计算。

4) 了解盐的水解相关计算。

5) 掌握沉淀溶解平衡中溶度积常数和溶解度的关系，溶度积规则的运用及相关计算。

8、氧化还原反应

1) 掌握氧化还原反应的基本概念。

2) 氧化还原反应方程式的配平。

3) 了解原电池及其符号书写。

4) 理解电极电势的概念，能用能斯特方程计算不同条件下的电极电势。

5) 掌握标准电极电势与平衡常数、与吉布斯自由能的关系。

6) 掌握元素电势图及其应用。

7) 掌握电极电势在有关方面的应用

9、配位化合物

1) 掌握配合物的基本概念。

2) 掌握中心原子和配体对配合物稳定性的影响。

3) 了解配合物的价键理论和晶体场理论。

4) 理解配合物中的成键作用与电子结构并能运用其解释配合物的性质。

10-21、元素化学

1) 掌握金属的物理性质及主要化学性质；掌握非金属单质及其化合物的性质及变化规律。了解各族物质的通性。

2) 了解稀有气体的发现简史、单质、化合物的性质及用途；掌握稀有气体化合物的结构判断。

3) 掌握卤素单质及其氢化物、含氧酸的制备和氧化还原性。

4) 掌握氧、臭氧、水、过氧化氢、硫及其化合物的结构、成键特征、性质及主要用途

- 5) 了解惰性电子对效应；掌握氮及其化合物，磷及其化合物的结构、性质及主要用途；掌握砷、锑、铋及其化合物的化学性质。
- 6) 掌握碳、硅元素的单质及其化合物的结构和性质；了解锗、锡、铅单质及其氧化物、氢氧化物、卤化物、硫化物的性质。
- 7) 掌握硼的成键特征；掌握硼、铝单质及其主要化合物的结构及性质。
- 8) 掌握碱金属和碱土金属单质及其化合物的主要性质。
- 9) 掌握 Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Hg 单质及其重要化合物（或配合物）的主要性质和用途；掌握 Cu(I)和 Cu(II)、Hg(I)和 Hg(II)之间的相互转化及条件。
- 10) 掌握 Cr、Mn 单质及其重要化合物的性质。
- 11) 掌握铁、钴、镍单质、简单化合物和配合物的性质。
- 12) 一般了解镧系收缩产生原因及对镧系化合物性质的影响。

主要参考书：

- 1、北京师范大学 华中师范大学 南京师范大学 无机化学教研室编，高等教育出版社《无机化学》上、下册，第四版。
- 2、大连理工大学无机化学教研室编，高等教育出版社《无机化学》第六版。