**2025年硕士研究生入学统一考试**

**无机化学考试大纲**

**目录**

**Ⅰ** **.** **考察目标**

**Ⅱ** **.** **考试形式和试卷结构**

**Ⅲ.** **考察范围**

物质结构基础

化学热力学与化学动力学初步 水溶液化学原理

元素化学之一：非金属 元素化学之二：金属

**Ⅳ.** **试题示例**

**Ⅴ** **.** **参考书推荐**

**Ⅰ** **.** **考察目标**

无机化学课程考试涵盖物质结构基础、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。

**Ⅱ** **.** **考试形式和试卷结构**

一、 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，答题时间为 180 分钟

二、 答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、 试卷内容结构

物质结构基础：20~25 分

化学热力学与化学动力学初步：25~30 分 水溶液化学原理：40~45 分

元素化学之一：非金属：25~30 分 元素化学之二：金属：25~30 分

四、 试卷题型结构

选择、填空、判断：90 分 简答：25~30 分

**Ⅲ.** **考察范围**

**物质结构基础**

一、原子结构与元素周期系

了解波函数的空间图象，掌握四个量子数，原子核外电子排布，元素基本性 质的周期性变化规律。

二、分子结构

掌握共价键的本质、原理和特点， 价层电子对互斥理论，杂化轨道理论，分 子轨道理论，分子间力的特征及类型，理解共轭大 п 键。

三、晶体结构

了解晶胞的概念及 14 种布拉维点阵，理解离子的特征、离子键、晶格能、 离子晶体基本类型，掌握离子极化对物质结构和性质的影响。了解原子晶体及分 子晶体。

四、配合物

掌握配合物的基本概念，几何异构和对映异构的概念，配合物的价键理论及 晶体场理论。

**化学热力学与化学动力学初步**

一、化学热力学基础

掌握热力学基本概念及其重要状态函数，掌握热力学相关计算。

二、化学平衡常数

掌握标准平衡常数的概念，K θ与△rGm θ 的关系，多重平衡规则，浓度、压 力、温度对化学平衡的影响，与化学平衡相关的计算。

三、化学动力学基础

理解过渡态理论，掌握浓度对化学反应速率的影响及相关计算，温度对化学 反应速率的影响及相关计算，催化剂对化学反应速率的影响。

**水溶液化学原理**

一、水溶液

掌握非电解质稀溶液依数性的变化规律和计算。

二、酸碱平衡

了解酸碱理论的发展，掌握一元弱酸(碱)、多元弱酸(碱)氢（氢氧根）离子浓 度的计算，掌握同离子效应及缓冲溶液相关计算。

三、沉淀平衡

理解沉淀溶解平衡中溶度积和溶解度的关系，掌握溶度积规则及相关计算。

四、电化学基础

掌握氧化还原反应的基本概念，氧化还原反应方程式的配平，原电池及其符 号书写，标准电极电势的意义及应用，能斯特方程及元素电势图相关计算。了解 电解，化学电池。

五、配位平衡

了解中心原子和配体对配合物稳定性的影响，掌握与配位平衡相关的计算。

**元素化学之一：非金属**

一、卤素

了解卤素通性，掌握卤素单质及其化合物的结构、性质、制备和用途，一般

了解卤化物，卤素互化物，卤素氧化物。

二、氧族元素

了解氧族元素通性，掌握氧族元素及其化合物的结构、性质和用途， 一般了 解硫化物、多硫化物、硫的氧化物。

三、氮 磷 砷

了解氮族元素通性，掌握氮、磷单质及其化合物的结构、性质和用途。

四、碳 硅 硼

了解碳、硼单质及其化合物的结构和性质。

五、非金属元素小结

了解分子型氢化物的热稳定性、还原性、水溶液酸碱性，理解离子势的概念， 理解含氧酸强度的 R-O-H 规则，了解非金属含氧酸盐的溶解性、水解性、热稳 定性，掌握非金属含氧酸及其盐的氧化还原性。

**元素化学之二：金属**

一、金属通论

了解金属的冶炼，一般了解金属的物理和化学性质。

二、s 区金属

一般了解碱金属和碱土金属的通性，了解碱金属和碱土金属单质及其化合物 的性质。

三、p 区金属

了解 Al（OH）3 的两性，理解周期表中的对角线关系。

四、ds 区金属

掌握铜族元素和锌族元素的通性，掌握铜、锌单质及其化合物的性质。

五、d 区金属

一般了解第一过渡系元素的基本性质，掌握钛、钒、铬、锰各分族元素及其 化合物的性质，掌握铁、钴、镍重要化合物的性质。

六、f 区金属

一般了解镧系收缩的实质及其对镧系化合物性质的影响。

**Ⅳ.** **试题示例**

一、 **选择题**(选择一个正确答案，每小题 3 分，20 题共 60 分)

试题示例

1. 在 CCl4 溶液中，N2O5 分解反应的速率常数在 45℃ 时为 6.2 × 10-4 s-1，在 55℃ 时为 2.1 ×

10-3 s-1，该反应的活化能为 ……………………………………………………………… ( )

(A) 46 kJ ·mol-1 (B) 1.1 × 102 kJ ·mol-1

(C) 2.5 × 103 kJ ·mol-1 (D) 2.5 × 104 kJ ·mol-1

2. Li 、Be、B 原子失去一个电子，所需要的能量相差不是很大， 但最难失去第二个电子

的原子估计是 ……………………………………………………………………………… ( )

(A) Li (B) Be (C) B (D) 都相同

二、 **填空题**(共 10 题，每空 1 分，共 20 分)

试题示例

1. 原子晶体，其晶格结点上的微粒之间的力是 ，这类晶体一般熔沸点

,例如 和 两种晶体就是原子晶体。

2. 25℃, KNO3 在水中的溶解度是 6mol ·dm-3，若将 1 mol 固体 KNO3 置于水中，则 KNO3

变成盐溶液过程的Δ*G* 的符号为 ，Δ*S* 的符号为 。（填正、负）

**三、** **判断题**(共 10 题，每题 1 分，共 10 分)

试题示例

1. HAC 溶液和 NaOH 溶液混合可配成缓冲溶液，条件是 NaOH 比 HAC 的物质的量适度过

量………………………………………………………………………………………………( )

2. 放热反应一定是自发反应 ……………………………………………………………… ( )

**四、** **简答题**(共 4 题，每题 6 分，共 24 分)

试题示例

1. 用分子轨道法讨论 N2 、N2+ 的稳定性和磁性.

2. 在大一化学实验提纯 NaCl 时，先用 BaCl2 除去其中的SO − , 过滤后再用 Na2 CO3 除去过

剩的 Ba2+及 Ca2+、Mg2+等离子，两步操作须分步进行。有同学提出，由于 BaSO4 的 *K*SP = 1.1

× 10-10，小于 BaCO3 的 *K*SP = 8.15 × 10-9，所以在加入 BaCl2 将 SO − 沉淀完全后，不必过滤

就可直接加入 Na2 CO3，这样可简化操作（将两次过滤合并为一次过滤），对此，你有何看法。

**五、** **计算题**(共 3 题，每题 12 分，共 36 分) 试题示例

1. 298K 时，在 Ag+/Ag 电极中加入过量 I−, 设达到平衡时[I− ] = 0.10 mol ·dm-3 ，而另一个电 极为 Cu2+/Cu ，[Cu2+] = 0.010 mol ·dm-3 ，现将两电极组成原电池，写出原电池的符号、电 池反应式、并计算电池反应的平衡常数。

*φ*(Ag+/Ag) = 0.80 V ，*φ*(Cu2+/Cu) = 0.34 V ，*K*sp (AgI) = 1.0 × 10-18

2. 将过量 Zn(OH)2 加入 1.0 dm3 KCN 溶液中，平衡时溶液的 pH = 10.50 ，[Zn(CN)4]2- 的浓 度是 0.080 mol ·dm-3，试计算溶液中 Zn2+ ，CN- 和 HCN 浓度以及原来 KCN 浓度。

(*K*sp (Zn(OH)2) = 1.2 × 10-17 ， *K* 稳(Zn(CN)

2 − 4

) = 5.0 × 1016 ，*K*a(HCN) = 4.0 × 10-10)

**Ⅴ** **.** **参考书推荐**

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。