

华南农业大学2025年硕士研究生入学

《无机化学（883）》考试大纲

命题方式	招生单位自命	科目类别	初试
满分	150		
考试性质 <p>华南农业大学硕士研究生入学无机化学考试是为招收化学工程类硕士研究生而设置的选拔考试。它的主要目的是测试考生的无机化学基础知识和应用相关知识解决问题的能力。考试对象为参加全国硕士研究生入学考试，报考化学工程专业的考生。</p>			
考试方式和考试时间 <p>考试采用闭卷笔试形式，试卷满分为 150 分，考试时间为 3 小时。</p>			
试卷结构 <p>题型包括：选择题、填空题、鉴别和推断题、简答题、计算题</p>			
考试内容和考试要求 <p>一、化学基础知识</p> <ol style="list-style-type: none">理想气体状态方程及气体分压定律的概念和应用；溶液的依数性；化学反应速率，重点：浓度、温度、催化剂等因素对化学反应速率的影响。活化能和活化分子的概念。 <p>二、化学热力学初步</p> <ol style="list-style-type: none">状态函数的性质；焓和焓变的概念；标准摩尔生成焓，标准熵和标准生成吉布斯自由能的概念及应用；4 个状态函数 (U、H、S、G) 概念及其变化值的计算；盖斯定律的应用；计算标准状态下反应自由能和熵的变化；运用自由能变化判断化学反应的方向；吉布斯-赫姆霍兹方程；求算反应逆转的温度。 <p>三、化学平衡</p> <ol style="list-style-type: none">标准平衡常数 K^θ 的概念及其与 $\Delta_r G_m$ 的关系；化学反应等温式；掌握四大化学平衡原理（沉淀溶解平衡、酸碱平衡、氧化还原平衡和配位平衡）的基本概念、原理和计算方法。各类弱酸、弱碱、盐及缓冲溶液 pH 的计算；浓度、压力、温度对化学平衡的影响，与化学平衡相关的计算。 <p>四、原子结构与元素周期律</p> <ol style="list-style-type: none">核外电子运动特征，描述核外电子运动的四个量子数及其物理意义；			

2、波函数及电子云的物理意义，波函数角度分布图和核外电子径向概率分布图的图形和意义；

3、应用鲍林近似能级图写出原子的电子构型；

4、原子半径、电离能、元素电负性周期性变化规律，并用有关理论予以解释。

五、分子结构与共价键理论

1、价键理论（VB）的本质、特点、键型和键参数；

2、应用价层电子对互斥理论（VSEPR）讨论分子的电子（对）构型和分子构型；

3、应用杂化轨道理论（HO）推断中心原子杂化态，分析化合物形成过程。掌握大 π 键的概念；

4、应用分子轨道理论（MO）写出第二周期同核双原子分子的分子轨道表达式并分析键参数。

六、晶体结构

1、分子间作用力和氢键的基本概念，分子间力及氢键对物质的物理性质的影响；

2、离子键的基本概念和离子晶体的特点，晶格能与离子晶体性质的关系；

3、离子极化学说，运用该学说解释无机物基本性质。

七、配位化合物结构

1、配合物的组成和命名；

2、应用价键理论讨论配合物形成过程，分析其空间构型、稳定性和磁性等性质；

3、应用晶体场理论解释八面体和四面体配合物颜色、稳定性和磁性。

八、氧化还原反应和电化学基础

1、标准电极电势的概念和意义及电池符号表示法；

2、电极电势的应用及影响因素；电动势与热力学、平衡常数的关系；

3、应用能斯特方程进行有关计算和掌握元素电势图的意义及其应用。

九、卤素

1、单质和氢卤酸的性质；高卤酸及其盐的结构和性质；金属卤化物的特性（熔沸点、溶解性和配位性）；氟的特殊性；

2、卤素含氧酸酸性强弱变化规律并解释；

3、运用元素电势图来判断卤素及其化合物各氧化态间的转化关系。

十、氧族元素

1、氧化物和硫化物的分类，金属硫化物的颜色及溶解性；

2、臭氧、过氧化氢的结构、性质和用途；

3、硫酸盐和硫代硫酸盐的结构和性质，硫酸盐的热稳定性规律并解释。

十一、氮族元素

- 1、硝酸、亚硝酸及其盐的结构和性质；
- 2、磷酸及其盐的结构和性质以及与次磷酸、亚磷酸和焦磷酸盐的区别；硝酸盐的热分解规律并解释；
- 3、As(III)、Bi(III)的还原性和 As(V)、Bi(V)的氧化性及其变化条件；惰性电子对效应。

十二、碳族元素

- 1、碳、硅、锗、锡、铅单质及其重要化合物的性质和用途；
- 2、卤化物水解的规律性；碳酸盐的热稳定性规律并解释；
- 3、Sn(II)的还原性和 Pb(IV)的氧化性。

十三、硼族元素

- 1、乙硼烷、硼酸及硼砂的结构和性质；碳、硅、硼之间的相似性和差异性；
- 2、缺电子原子和化合物的特性；
- 3、硼、铝卤化物的结构和性质变化规律。

十四、IA 和 IIA 族元素

- 1、s 区元素的通性及特点，s 区元素的价电子构型的特点；
- 2、碱金属（IA 族）和碱土金属（IIA 族）氢氧化物碱性强弱变化规律；对角线规则。

十五、d 区及 ds 区元素

- 1、d 区及 ds 区元素的通性及特点，价电子构型的特点与元素及其化合物性质间的关系；
- 2、铜、银、锌、汞单质的性质和用途；铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物及其重要盐类的性质；Cu(I)与 Cu(II)，Hg(I)与 Hg(II)之间的相互转化；
- 3、Cr(III)和 Cr(VI)化合物氧化还原性及相互转化；Mn 重要化合物如 MnSO_4 、 KMnO_4 性质；Fe、Co 和 Ni 二价和三价离子的性质及其配合物性质及比较；
- 4、其他重要化合物的结构、性质、变化规律、制备方法和用途等。

参考书目：

1. 宋天佑，《简明无机化学》（第三版），高等教育出版社，2021.
2. 宋天佑编，《无机化学习题解析》（第三版），高等教育出版社，2021.
3. 武汉大学、吉林大学等编，《无机化学》（第五版），高等教育出版社，2019.