

命题学院（盖章）： 化学与化工学院 考试科目代码及名称： 937 无机化学

一、考试基本要求

本《无机化学》考试大纲适用于报考深圳大学化学工程与技术专业硕士的研究生入学考试。《无机化学》是为招收化学工程与技术专业硕士的研究生设置的具有选拔功能的水平考试。它的主要目的是测试学生对无机化学各项内容的掌握程度。要求学生对无机化学内容有比较系统和全面的了解，了解无机化学的一些基本原理，并能够运用有关基本原理去掌握无机化学中元素和化合物的基本知识，并具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力。

二、考试内容和考试要求

（一）化学反应中的质量关系和能量关系

1. 掌握原子、分子、元素、核素、同位素、原子质量、平均原子质量、分子量、式量等基本概念，了解相似概念间的区别。
2. 了解状态函数等热力学基本概念。掌握理想气体状态方程及混合气体分压定律。
3. 掌握化学热力学四个最重要的状态函数—焓、吉布斯自由能和熵及它们的变化初步概念。
4. 学会运用盖斯定律进行反应焓、反应熵和反应自由能的计算。

（二）化学反应的方向、速率和限度

1. 学会运用吉布斯自由能变化去判断化学反应的方向，理解化学反应等温式的含义，会用其求算 $\Delta_r G$ 和 K 平衡。
2. 了解化学反应速率的概念，了解反应机理、基元反应、复杂反应、反应级数、反应分子数的概念。
3. 掌握浓度、温度及催化剂对反应速率的影响，初步了解活化能的概念及其与反应速率的关系，了解阿仑尼乌斯公式的有关计算。
4. 了解化学平衡的概念，理解平衡常数的物理意义，理解各种不同平衡常数的表达式及其相互关系。
5. 掌握有关化学平衡的计算，熟悉有关化学平衡移动原理。

（三）酸碱反应和沉淀反应

1. 掌握溶液酸度的概念和 pH 与氢离子浓度的相互换算。
2. 能应用化学平衡原理分析水、弱酸、弱碱的解离平衡；熟练掌握有关离子效应影响解离平衡移动的因素；熟练掌握有关离子浓度的计算。
3. 掌握各种盐类的水解平衡和盐溶液 pH 值的计算。
4. 了解缓冲溶液的组成；缓冲作用原理；缓冲溶液的性质。掌握缓冲溶液 pH 值的计算。
5. 掌握 K_{sp} 的意义及溶度积规则。掌握沉淀生成、溶解或转化的条件。熟练掌握有关沉淀-溶解平衡的计算。

（四）氧化还原反应

1. 牢固掌握氧化还原的基本概念，掌握氧化还原反应方程式的配平方法。
2. 理解标准电极电势的意义，能运用标准电极电势来判断氧化剂和还原剂的强弱，氧化还原反应的方向和计算平衡常数。
3. 掌握用 Nernst 方程讨论离子浓度、酸度变化时电极电势的改变和对氧化还原反应的

影响。

(五) 原子结构与元素周期性

1. 初步理解量子力学对核外电子运动状态的描述方法；初步理解核外电子运动状态；掌握核外电子可能状态数的推算。
2. 掌握基态原子核外电子排布原理，在给定原子序数时能写出基态原子的核外电子排布，价电子排布；了解近似能级图的意义，切实把握核外电子排布的三个原则的正确含义。
3. 建立元素周期率、周期系、周期表、周期性的基本概念。了解周期表位置与电子组态的相互确定。
4. 掌握电离能、电子亲和能和电负性等概念的物理意义。

(六) 分子结构与性质

1. 掌握价键理论，杂化轨道理论，能够用杂环轨道理论解释有关分子的几何构型和性质。
2. 了解分子轨道理论，能用分子轨道理论解释第二周期同核双原子分子的形成、稳定性、磁性、以及双原子分子离子的稳定性。
3. 掌握共价键的性质：包括键长、键角、键能、键和分子的极性。
4. 掌握分子间力的概念，分清化学键和分子间力的区别。掌握氢键的特征和形成条件，以及分子间力合氢键对于物质的物理性质的影响。理解化合物的性质与分子结构间的关系。

(七) 固体的结构与性质

1. 了解晶体特征。
2. 掌握晶体的类型与物质性质的关系。
3. 掌握离子极化对物质性质的影响。

(八) 配位化合物

1. 掌握配合物的基本概念、组成及简单配合物的命名。
2. 了解配合物的化学键理论
3. 了解配合物在水溶液中的稳定性，掌握配位平衡的有关计算。

(九) 氢 稀有气体

1. 掌握氢的物理和化学性质。
2. 了解氢化物的分类、氢能源的开发。
3. 了解稀有气体发展简史，单质的性质、用途和从空气中分离它们的方法。
4. 掌握稀有气体化合物，主要是氙的化合物的结构和性质。

(十) 卤素

1. 熟悉卤素及其重要化合物的基本化学性质、结构、制备和用途。
2. 熟悉卤素单质和次卤酸及其盐发生歧化反应的条件和递变的规律。
3. 能较熟练地运用元素电极电势图来判断卤素及其化合物各氧化态间的转化关系。
4. 一般了解拟卤素的性质、卤素互化物和多卤化物的概念。

(十一) 氧族元素

1. 了解氧化物的分类
2. 掌握氧、臭氧、过氧化氢的结构、性质、用途
3. 掌握离域π键及形成条件，硫的成键特征。
4. 掌握硫化氢、硫化物、亚硫酸、硫酸和它们相应的盐、硫代硫酸盐，过二硫酸及其盐等的结构、性质、用途以及它们之间的相互转化关系
5. 一般了解硒和碲。

(十二) 氮族元素

1. 掌握氮、磷以及它们的氢化物、氧化物、含氧酸和含氧酸盐的结构、性质。
2. 掌握本族各元素及其化合物的主要氧化态间的转化关系。从磷到铋(+III)氧化态的化合物渐趋稳定的规律性。了解惰性电子对效应及其应用。

3. 了解砷的重要化合物的性质和应用

(十四) 碳族和硼族元素

1. 了解碳、硅、硼、铝的单质、简单氢化物、卤化物、含氧化合物的结构、性质。
2. 通过硼及其化合物的结构和性质，了解硼的缺电子特征。
3. 了解硅酸和硅酸盐的结构与特性。
4. 了解锡铅的重要化合物及其性质
5. 了解对角线关系

(十五) 碱金属和碱土金属

1. 掌握碱金属和碱土金属单质的结构和性质。
2. 掌握碱金属、碱土金属氧化物的性质和类型。
3. 掌握碱金属和碱土金属氢氧化物的溶解性，碱性及盐类溶解性、热稳定性的变化规律。

(十六) 铜族和锌族元素

1. 了解铜、银、锌、汞单质的性质和用途。
2. 了解铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物、配合物及其重要盐类的性质。
3. 掌握 Cu(I)、Cu(II); Hg(I)、Hg(II)之间的相互转化。
4. 掌握 IA 和 IB, II A 和 II B 族元素的性质对比

(十七) 过渡元素

1. 掌握过渡元素的价电子构型的特点及其元素通性的关系。
2. 掌握过渡元素钛、铬、锰、铁系元素的单质和化合物的性质用途。
3. 一般了解锆、铪、钒、铌、钽、钨、铂系元素的性质，化合物和用途。
4. 掌握第四周期 d 区金属元素氧化态、最高价氧化物及其水化物的酸碱性、氧化还原性、水合离子以及含氧酸颜色等变化规律。
5. 掌握第五、第六周期 d 区金属的基本特征及其变化规律。

(十八) 镧系和锕系元素

1. 了解镧系和锕系元素如电子构型与性质的关系。
2. 了解镧系收缩的实质及其对镧系化合物性质的影响。

三、考试基本题型

主要题型可能有：判断题、选择题、填空题、问答题、鉴别题、计算题等。试卷满分为150分。

四、主要参考教材

1. 北京师大，华中师大，南京师大，无机化学(第四版)，北京：高等教育出版社，2003.1
2. 天津大学无机化学教研室编，无机化学(第三版)，北京，高等教育出版社，2008.9