

武汉科技学院硕士研究生入学考试

《无机化学》(628) 考试大纲

第一部分 考试说明

一、考试性质

全国硕士研究生入学考试是为高等学校招收硕士研究生而设置的。其中,无机化学试卷属我校自主命题。它的评价标准是高等学校优秀毕业生能达到的及格或及格以上水平,以保证被录取者具有较扎实的无机化学基础知识。

二、考试的范围

考试范围包括指定参考书中所涵盖的主要内容。考查要点详见本考试大纲第二部分。

三、评价目标

《无机化学》在考查基本知识、基本理论、基本方法的基础上,注重考查考生灵活运用所学知识解决实际问题的能力。考生应能熟练理解并掌握无机化学的基本理论、基本知识、基本方法等。

四、考试形式与试卷结构

- 1、考试形式: 闭卷, 笔试。
- 2、考试时间: 180 分钟。
- 3、试卷满分: 150 分。
- 4、主要参考书目

大连理工大学无机化学教研室. 无机化学. 第 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2006

第二部分 考查要点

一、复习要求:

要求考生熟悉和掌握无机化学的基本理论和基本概念,对化学原理部分有清晰的

思路。包括：

- 1、物质结构和存在形式：原子结构、分子结构、固体结构和配合物结构等。
- 2、化学变化的宏观规律：化学反应中的能量关系、化学平衡、化学反应速率等。
- 3、用宏观规律处理四大平衡体系：酸碱平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配合平衡等。
- 4、元素化学主要了解和掌握元素的变化规律，结构与性质的关系，主要的反应方程式，离子的鉴定等。

二、主要复习内容：

1、热化学

- 1) 了解体系、环境、相、状态、状态函数、过程、途径、热、功、热力学能、焓等热力学基本概念，
- 2) 熟悉运用盖斯定律进行反应热的计算。

2、化学动力学基础

- 1) 了解质量作用定律和阿仑尼乌斯公式以及反应级数的概念；
- 2) 掌握浓度、温度、催化剂等因素对化学反应速率的影响，并能运用活化能和活化分子的概念加以解释。

3、化学平衡 熵和 Gibbs 函数

- 1) 掌握化学平衡、熵和自由能的概念，理解平衡常数的物理意义及其与反应商的关系来判断反应进行的方向；
- 2) 掌握化学平衡及平衡移动原理；
- 3) 掌握标准状态下反应自由能和熵变的计算，以及用 ΔS 和 ΔG 判断反应进行的方向。

4、酸碱平衡、沉淀-溶解平衡

- 1) 熟悉弱电解质的电离平衡中电离常数、电离度的计算，掌握溶液的氢离子浓度和 pH 值的计算；
- 2) 了解多元弱酸的电离平衡以及计算；
- 3) 掌握缓冲溶液的有关计算；
- 4) 熟悉沉淀原理，掌握有关溶度积与溶解度的互换，掌握溶度积规则，了解

同离子效应和盐效应对溶解度的影响并掌握有关计算，熟悉分步沉淀和沉淀的转换及计算。

5、氧化还原反应 电化学基础

- 1) 掌握氧化还原反应的基本概念、标准电极电势，熟练掌握氧化还原反应方程式的配平；
- 2) 掌握原电池的组成、电对的表示方法、原电池符号的正确书写；
- 3) 熟练掌握标准电极电势与能斯特方程式的意义，并能进行有关计算；熟悉电极电势的应用：判断氧化剂还原剂的相对强弱，利用标准电极电势推断反应的方向与趋势，确定氧化还原反应得限度；
- 4) 熟悉元素-电势图的意义及其应用。

6、原子结构

- 1) 了解玻尔理论的要点及其对氢光谱的解释；熟悉四个量子数的取值意义和合理组合；了解波函数和原子轨道、几率密度和电子云的含义，s、p、d 电子的图象特征；
- 2) 理解近似能级图的意义，熟练运用核外电子排布的三个原则，写出元素的原子核外电子排布式，掌握原子的电子层结构与元素所在周期、族、区的关系；
- 3) 了解屏蔽效应和钻穿效应及屏蔽常数和有效核电荷的计算方法；了解原子半径、电离能、电子亲合能和电负性的意义及其在周期表中的变化趋势。

7、分子结构

- 1) 熟悉价键理论的基本要点；
- 2) 掌握 s 与 p 轨道的杂化轨道类型及其与分子的空间构型的关系；
- 3) 熟悉价层电子对互斥理论，能运用价层电子对互斥理论判断主族元素化合物的空间构型；
- 4) 熟悉分子轨道理论，能运用分子轨道理论判断第二周期同核双原子分子的成键状况；了解键参数。

8、固体结构

- 1) 了解晶体的一般特性，及有关晶体的一些基本概念；
- 2) 掌握四大典型晶体的特征及典型示例；

- 3) 理解离子极化的含义及其离子极化对化合物性质的影响;
- 4) 了解分子间力的三种存在方式, 了解氢键的形成原理, 熟悉分子间力和氢键对物质性质的影响。

9、配合物结构

- 1) 掌握配位化合物的组成与命名;
- 2) 掌握配位化合物价键理论的主要论点, 并能用此解释一些实例; 了解晶体场理论。
- 3) 掌握配合物的有关计算: 能应用配合物的稳定常数计算配离子的稳定性, 配合平衡和沉淀溶解平衡的关系, 配合物之间的转化, 配合平衡和氧化还原反应的关系。

10、s 区元素

- 1) 了解碱金属和碱土金属的性质与结构;
- 2) 掌握碱金属和碱土金属氢氧化物的溶解和碱性以及盐类溶解度, 热稳定性等性质的变化规律;
- 3) 掌握对角线规则。

11、p 区元素 (一): 硼族和碳族

- 1) 熟悉硼氢化物、含氧化合物的结构和性质, 掌握缺电子、等电子及多电子原子的结构特点和性质;
- 2) 熟悉碳的多种同素异型体; 熟悉 CO、CO₂ 的结构和性质, 掌握碳酸的性质、碳酸盐和酸式碳酸盐的水解性和热稳定性;
- 3) 了解硅的单质、氧化物与硅酸、硅酸盐的性质和结构;
- 4) 掌握锡与铅离子的鉴定。

12、p 区元素 (二): 氮族和氧族

- 1) 了解非金属单质的基本特性, 掌握氮的重要化合物氨、铵盐、硝酸、亚硝酸的性质与重要反应, 熟悉磷的氧化物、磷酸及其盐的生成和性质;
- 2) 了解砷、锑、铋氧化物及其水化物的酸碱性及氧化性的递变规律, 掌握砷、锑、铋离子的鉴定;
- 3) 掌握氧、臭氧、过氧化氢的结构和性质;
- 4) 掌握硫的氢化物、氧化物、重要含氧酸及其盐的结构和性质; 了解各种硫

化物的溶解性以及硫化氢各种金属离子分离中的作用，了解多硫化物的氧化性和不稳定性。

13、p 区元素（三）：卤素

- 1) 了解卤素元素的通性，了解氟的特殊性；
- 2) 了解卤素单质性质的递变规律和制备方法，熟悉卤素单质在不同介质和不同温度下的歧化反应；
- 3) 掌握氢化物、重要含氧酸及其盐的结构、性质。

14、d 区元素（一）

- 1) 熟悉 d 区元素价电子构型特点，并进而了解其原子半径、氧化值、金属活泼性、形成配合物的倾向、水合离子及化合物的磁性等性质；
- 2) 掌握 Cr(III)和 Cr(VI)相互转化的性质，铬酸盐和重铬酸盐的转化条件和它们的性质；
- 3) 掌握 Mn(II)、Mn(IV)、Mn(VI)、和 Mn(VII)相互转化的性质；
- 4) 熟悉 Fe(II)、Fe(III)相互转化的性质，了解 Co(II)和 Co(III)，Ni(II)和 Ni(III)相互转化的性质；
- 5) 掌握 Cr^{3+} 、 CrO_4^{2-} 、 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 的鉴定。

15、d 区元素（二）：ds

- 1) 从 ds 区价电子构型出发，了解铜族元素和锌族元素与 s 区元素的区别；
- 2) 掌握 Cu(I)与 Cu(II)，Hg(I)与 Hg(II)间的相互转化；
- 3) 掌握 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 的重要反应和离子鉴定。