

## 武汉科技学院 2007 年考研《无机化学》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,无机及分析化学属我校进行命题的考试。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及分析化学基础知识。

考试对象为参加 2007 年全国硕士研究生入学考试的考生。

#### 二、考试的范围

考试范围包括指定参考书中所含盖的主要内容。考查要点详见本纲第二部分。

#### 三、评价目标

《无机化学》在考查基本知识、基本理论的基础上,注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。考生应能熟练掌握和理解无机化学的基本理论、基本概念、基本方法及计算等。

#### 四、考生形式与试卷结构

(一) 答卷方式: 闭卷, 笔试。

(二) 答题时间: 180 分钟。

(三) 试卷满分为 150 分。

(四) 主要参考书目

《无机化学》, 第四版, 大连理工大学

《无机化学》, 第三版, 天津大学

### 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。

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,主要的反应方程式等。

#### 二、主要复习内容:

##### 1、化学热力学基础

了解体系、环境、相、状态、状态函数、过程、途径、热、功、热力学能、焓、熵和自由能等热力学基本概念,能计算化学反应的  $\Delta H$ 、 $\Delta S$  和  $\Delta G$  以及用  $\Delta S$  和  $\Delta G$  判断反应进行的方向。

##### 2、化学反应速率和化学平衡

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。

能用活化能和活化分子的概念说明浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

并能利用化学反应等温式计算反应的  $\Delta G$ 、由平衡常数能计算出平衡组成。

##### 3、电解质溶液和电离平衡

- 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。
- 4、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 电子和 p 电子的图象特征。
  - 2) 了解核外电子分布的三原则, 熟练掌握元素核外电子的分布, 原子的电子层结构与元素所在周期、族、区的关系; 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。
  - 3) 了解原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的意义及其在周期表中的变化趋势, 熟悉原子结构和元素性质的关系。
- 5、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。
  - 5) 了解分子间力的三种存在方法, 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。
- 6、晶体结构
- 1) 了解晶体和非晶体的概念和特征。
  - 2) 理解四大典型晶体的特征。
  - 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。
- 7、氧化还原反应和电化学
- 1) 熟练掌握氧化还原反应方程式的配平 (特别是离子—电子法)。
  - 2) 熟练掌握原电池的组成、电对的表示方法、原电池符号的正确书写;
  - 3) 理解标准氢电极和标准电极电势的意义,
  - 4) 熟练掌握能斯特方程的有关计算; 熟悉电极电势的应用。
  - 5) 掌握元素—电势图的意义及其应用。
- 8、配位化合物
- 1) 掌握配位化合物的组成、命名。
  - 2) 熟悉配位化合物价键理论、熟悉晶体场理论。
  - 3) 熟悉螯合物的若干基本概念。
  - 4) 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。
- 9、d 区元素
- 1) 熟悉过渡元素原子电子层结构的特征, 并从而了解其原子半径, 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) 熟悉 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) 熟悉 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，了解某些 Fe(II)、Fe(III)、Co(II)、Co(III)、Ni(II)和 Ni(III)重要盐类和配合物的性质。

#### 10、ds 区元素

- 1) 从铜族元素和锌族元素的原子结构特点出发，了解这两族元素熔、沸点低的原因。
- 2) 了解 Cu(I)、Cu(II)相互转化的性质，熟悉铜和银的某些重要盐类和配合物的性质，了解 Hg(I)、Hg(II)相互转化的性质，熟悉锌族元素的某些重要盐类和配合物的性质。

#### 11、硼族和碳族

- 1) 熟悉碳的多种同素异形体；熟悉  $\text{CO}_2$  的结构和性质，熟悉碳酸的性质，碳酸盐和酸式碳酸盐的水解性和热稳定性，掌握用极化的概念解释碳酸，酸式碳酸盐和碳酸盐的水解性和热稳定性。
- 2) 了解硅烷、氯化硅的性质，二氧化硅和硅酸的性质，硅胶的生成机理，了解硅酸盐的结构特征。
- 3) 了解硼烷的性质、乙硼烷的结构（确电子分子，氢桥键）、硼酸的结构和它的一元弱酸性质、硼砂的性质。

#### 12、p 区元素（二）—氮族和氧族

- 1) 了解白磷和红磷的差异， $\text{P}_4\text{O}_6$  和  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  的生成和性质，磷酸、焦磷酸、偏磷酸和亚磷酸的生成和性质，正磷酸盐、
- 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，了解砷、锑、铋的水解性质及生成硫代酸盐的规律性。
- 3) 熟悉氧的氧化特征、氧的成键特征；臭氧的氧化特征及不稳定性，知道臭氧的成键状况（包括大  $\pi$  键的形成），
- 4) 熟悉硫化氢的弱酸性和还原性，了解各种硫化物的溶解性以及硫化氢在分离各种金属中作为沉淀剂的作用，了解多硫化物的性质（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。
- 2) 了解卤素单质性质的递变规律和制备方法（并和它们的氧化性相联系），卤素单质在不同介质和不同温度下的歧化反应。
- 3) 熟悉卤化氢还原性和热稳定性的递变规律，