

# 《无机化学》考试大纲

## 一、考试题型

- 1、选择题
- 2、简答题
- 3、判断题
- 4、综合分析题
- 5、计算题

## 二、考试参考用书

《无机化学（上，下）》，吉林大学、武汉大学、南开大学著，高等教育出版社，2015年08月第三版

## 三、考试内容

### （一）化学基础知识

气体分子的速率分布；溶液浓度的常用表示方法；晶胞及理想气体的概念；理想气体状态方程式及其应用；理想气体定律：分压定律和气体扩散定律的基本内容；稀溶液的依数性。

### （二）化学反应速率

化学反应速率及表示方法、基元反应、反应级数、活化分子、半衰期、活化能等概念；反应速率的基本理论（碰撞理论，过渡状态理论）；零级反应、一级反应及二级反应的特征；影响化学反应速率的因素；能运用质量作用定律对基元反应的反应速率进行有关的计算；利用 Arrhenius 经验公式进行相关计算。

### （三）化学平衡常数

内能、焓、吉布斯自由能和熵的概念； $\Delta_r G$  与  $\Delta_r H$  及  $\Delta_r S$  的关系，会用其分析温度对化学反应自发性的影响；化学平衡常数的表达式；化学平衡的移动的影响因素；Gibbs 自由能与化学反应方向判断；化学平衡的移动和相关计算。

### （四）物质结构基础

#### 1、原子结构和元素周期律

氢原子光谱、Bohr 原子结构理论、电子的波粒二象性、量子化、能级、原子轨道、电子云、波函数及其空间图象等概念；微观粒子的运动特性及核外电子的运动状态，原子轨道的表示方法；多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布的规律；

屏蔽效应及屏蔽常数的计算；钻穿效应；周期表中元素的分区、结构特征、原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的变化规律；四个量子数的名称、符号、取值和意义；s、p、d 原子轨道与电子云的形状和空间伸展方向；常见元素原子的核外电子排布并能确定他们在周期表中的位置；元素周期律。

## 2、分子结构和共价键理论

化学键的分类、共价键价键理论的基本要点；共价键的形成、特征及类型；键参数（键长、键角、键能）及分子轨道等的概念；杂化轨道理论、价层电子对互斥理论及分子轨道理论等理论要点；sp、sp<sup>2</sup>、sp<sup>3</sup> 杂化并用其解释简单分子和离子的几何构型；用价层电子对互斥理论推测简单分子或离子的几何构型的方法；第二周期同核双原子分子的能级图和电子在分子轨道中的分步，并推测其磁性核稳定性（键级）。

## 3、晶体结构

四大晶体结构的类型及其特点；分子间力和氢键；分子间力和氢键对物质性质的影响；离子极化的概念；离子极化作用对物质结构和性质的影响。

## （五） 水溶液化学原理

### 1、酸碱平衡

解离平衡、解离度、离子强度、活度的概念；水的解离平衡和溶液的 pH；同离子效应、酸效应、盐效应；缓冲溶液及其选择与配制；多元弱酸的解离平衡；酸碱质子理论；盐的水解及各类盐水解平衡常数的计算；有关离子浓度及溶液的 pH 值的计算；同离子效应及其相关计算。

### 2、沉淀溶解平衡

溶度积和溶解度的关系；溶度积原理、沉淀-溶解平衡的移动；盐效应对难溶性强电解质的溶解度的影响；溶度积规则及有关计算；沉淀的转化、分步沉淀的原理及其应用。

### 3、氧化还原平衡

原电池的构成及其表示方法；各类型的电极及其表示方法；氧化还原反应的基本概念及方程式的配平；标准电极电势及意义；能斯特方程；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；利用能斯特方程计算电极电势，并讨论离子浓度变化时电极电势的改变对氧化还原反应的影响；元素

标准电极电势图及其应用。

#### 4、配位平衡

配合物的基本概念和配位键的本质（定义；组成；种类；异构；命名）；配合物的价键理论和晶体场理论的主要理论论点；配合物形成时性质的变化；配离子稳定常数的意义及应用。

### （六） 元素化学

#### 1、碱金属和碱土金属

碱金属和碱土金属的元素通性；碱金属和碱土金属的氢化物及氧化物的性质和用途。

#### 2、硼族元素

硼族元素的通性；铝的卤化物及其氢氧化物的结构和性质；乙硼烷和硼酸的结构与性质；硼酸盐（硼砂）的结构特点及用途。

#### 3、碳族元素

碳族元素的通性；碳/硅的化合物、含氧酸及其盐的性质及其变化规律；惰性电子对效应；Sn(II)的还原性和Pb(IV)的氧化性。

#### 4、氮族元素

氮族元素的通性及其制备；氮族元素的氢化物、氮的氢化物、氧化物、含氧酸及其硝酸盐的结构特点及性质；磷单质的结构及性质，磷的氧化物及含氧酸（次磷酸、亚磷酸的还原性，磷酸及焦磷酸、多磷酸、偏磷酸）的结构及性质； $6s^2$ 惰性电子对效应。

#### 5、氧族元素

氧族元素的通性；硫的含氧酸及其盐的热稳定性、氧化还原性及其判断依据；臭氧、过氧化氢、硫化物、硫的氧化物、硫的含氧酸及其盐的结构、性质和用途及过氧化氢的制备。

#### 6、卤素

卤族元素的通性；氢化物、卤素单质的性质、制备和用途；常见含卤氧化物、含氧酸及其盐类的结构与性质。

#### 7、铜副族元素和锌副族元素

铜锌副族元素的通性；铜、银、锌和汞的重要化合物的性质；掌握Cu(I)和Cu

(II) 的相互转化；掌握汞 (I) 和汞 (II) 的相互转化。

#### 8、钛副族元素和钒副族元素

钛钒副族的元素通性；钛、钒副族中钛、钒金属单质及其重要化合物的性质；钛单质的制备；钛、钒的含氧酸盐性质的变化规律。

#### 9、铬副族元素和锰副族元素

铬锰副族的元素通性；铬、锰元素的电势图及其应用；铬锰副族中铬、锰金属单质及其重要化合物的性质及其制备；铬、锰元素重要化合物的性质及其转化。