**大连海事大学硕士研究生入学考试大纲**

考试科目：无机化学

试卷满分及考试时间：试卷满分为100分，考试时间为180分钟。

**一、气体**

**考试内容**

**概念**：气体的基本特征，理想气体，实际气体。

**原理**：理想气体状态方程，混合气体中组分气体的分压定律，真实气体状态方程。

**考试要求**

1掌握气体的基本特征，理想气体及理想气体状态方程 ，混合气体中组分气体的分压定律计算，了解分体积定律的内容及计算。

1. 理解真实气体状态方程及计算。

**二、热化学**

**考试内容**

**概念**：状态函数，热力学第一定律，焓，系统、环境、相、焓变，标准摩尔生成焓。

**原理**：热力学第一定律，Hess定律。

**方法及应用**：状态函数法 ，化学反应焓变的计算。

**考试要求**

1掌握状态函数，热力学第一定律，焓和状态函数法。

2理解系统、环境、相、焓变，标准摩尔生成焓，标准摩尔燃烧焓，Hess定律的相关内容。

3能够熟练利用标准摩尔生成焓，标准摩尔燃烧焓进行化学反应焓变的计算。

**三、化学动力学**

**考试内容**

**概念**：化学反应速率，反应级数，反应速率常数，反应机理，活化能的概念，催化剂，催化作用。

**原理**：质量作用定律，Arrhenius方程式，反应速率的有效碰撞理论，活化络合物理论。

**方法及应用**：反应速率方程式，复杂反应的反应机理。

**考试要求**

1掌握化学反应速率，反应级数，质量作用定律，Arrhenius方程式的相关内容

2 理解反应速率常数，反应机理，反应速率的有效碰撞理论，活化络合物理论，复杂反应的反应机理，

3了解活化能的概念，催化剂，催化作用。

4 掌握一级反应速率及Arrhenius方程的相关计算。

**四、化学平衡**

**考试内容**

**概念**：化学平衡，标准平衡常数，Gibbs函数。

**原理**：化学反应自发性的反应商判据，Le Chatelier原理。

**方法及应用**：反应标准Gibbs函数变的简单计算，平衡组成计算，利用Gibbs函数变判断反应的进行方向和程度。

**考试要求**

1 掌握化学平衡，标准平衡常数，Gibbs函数和化学反应自发性的反应商判据。能够进行化学平衡常数计算，能够对反应标准Gibbs函数变的简单计算

2 理解Le Chatelier原理，

3熟练利用Gibbs函数变判断反应的进行方向和程度。

**五、 酸碱平衡**

**考试内容**

**概念**：质子酸、碱 ，共轭酸碱对 ，离子效应，Lewis酸、碱，水的解离平衡，弱酸弱碱。

**原理**：同离子效应，缓冲溶液。

**方法及应用**：强酸、碱的PH计算，一元弱酸、碱的解离平衡计算，一元弱酸、碱盐的水解平衡及计算。同离子效应的计算，多元弱酸、碱的解离平衡计算。

**考试要求**

1 掌握质子酸、碱 ，共轭酸碱对 ，离子效应，Lewis酸、Lewis碱及同离子效应。

2 掌握强酸、碱的PH计算，一元弱酸、碱的解离平衡计算，一元弱酸、碱盐的水解平衡及计算。

3理解水的解离平衡，弱酸弱碱，缓冲溶液的原理，及同离子效应的计算，了解多元弱酸、碱的解离平衡计算方法。

**六、沉淀－溶解平衡**

**考试内容**

**概念**: 溶度积，难溶强电解质的沉淀和溶解平衡，溶解度。

**原理**：溶度积规则，同离子效应，盐效应，分布沉淀，ph对溶解度的影响，配合物对溶解度的影响。

**方法及应用**：难溶强电解质的溶解度计算，标准溶度积常数计算，同离子效应的计算，分布沉淀的计算，沉淀的转化计算。

**考试要求**

1 掌握溶度积，难溶强电解质的沉淀和溶解平衡概念和溶度积规则。

2理解溶解度，同离子效应，盐效应，分布沉淀，ph对溶解度的影响。

3掌握难溶强电解质的溶解度计算，标准溶度积常数计算。

4 熟练理解和掌握离子效应的计算，分布沉淀的计算，沉淀的转化计算。

**七、氧化还原反应平衡**

**考试内容**

**概念**： 氧化值，氧化反应，还原反应，标准电极电位，标准电动势， 原电池，电解池。

**原理**：Nernst方程（电极、电池），原电池的最大功与Gibbs函数，标准氢电极，甘汞电极。

**方法及应用**：O-R反应方程式的配平，Nernst方程的简单计算，电极电势的应用，元素电势图及应用。

**考试要求**

1掌握 氧化值，氧化反应，还原反应，标准电极电位，标准电动势概念， 理解原电池，电解池等基本概念。

2掌握Nernst方程（电极、电池），理解原电池的最大功与Gibbs函数，了解标准氢电极，甘汞电极。

3掌握O-R反应方程式的配平，Nernst方程的相关计算，电极电势的应用计算和元素电势图的应用计算。

**八、原子结构**

**考试内容**

**概念**：Bohr理论，波粒二象性，波函数，原子轨道，氢原子基态、激发态，电子云，四个量子数的名称、符号、取值和意义，Schrodinger方程，径向分布函数，原子半径，s,p,d原子轨道与电子云的形状和空间伸展方向，电离能，电子亲和能，电负性。

**原理**：多电子原子轨道近似能级图，构造原理（最低能量原理、Pauli不相容原理、Hond规则），能级分裂，屏蔽效应，钻穿效应。

**方法及应用**：氢原子光谱和能级，核外电子的排步规律元素周期表中元素的分区、结构特征、元素性质周期性（有效核电核、原子半径电子亲和能、电负性）。

**考试要求**

1 掌握Bohr理论，波粒二象性，波函数，原子轨道，氢原子基态、激发态，电子云，四个量子数的名称、符号、取值和意义。

2掌握多电子原子轨道近似能级图，构造原理（最低能量原理、Pauli不相容原理、Hond规则）。

3理解Schrodinger方程，径向分布函数，原子半径，s,p,d原子轨道与电子云的形状和空间伸展方向，电离能，电子亲和能，电负性等相关概念，以及能级分裂，屏蔽效应，钻穿效应等的基本原理。

4掌握氢原子光谱和能级，核外电子的排步规律元素周期表中元素的分区、结构特征。

**九、分子结构**

**考试内容**

**概念**：化学键，离子键，共价键， 杂化轨道，分子轨道，键级，键能，键长，键角，键矩，价键理论，共价键的特点，共价键的类型，杂化轨道的类型，价层电子对互斥理论，成键分子轨道，反键分子轨道，非键分子轨道， 键极性。

**原理**：杂化轨道理论对简单分子、多原子离子几何构型的解释，价层电子对互斥理论预言分子结构。分子轨道理论，原子轨道与分子轨道对称性。

**方法及应用**：第二周期同核双原子分子的能级图（N2，O2），异核双原子分子（HF,CO）。

**考试要求**

1 熟练掌握化学键，离子键，共价键， 杂化轨道，分子轨道，键级，键能，键长，键角，键矩等基本概念。掌握杂化轨道理论对简单分子、多原子离子几何构型的解释，价层电子对互斥理论预言分子结构，以及第二周期同核双原子分子的能级图（N2，O2），异核双原子分子（HF,CO）的能级图。

2 理解价键理论，共价键的特点，共价键的类型，杂化轨道的类型，价层电子对互斥理论，成键分子轨道，反键分子轨道，非键分子轨道等概念和原理。

3 能够利用杂化轨道理论对一些分子的空间几何构型进行解释。能够利用价层电子对互斥理论对一些分子的空间几何构型进行分析和判断。

3 能够根据分子轨道理论进行分子键级的计算。

**十、固体结构**

**考试内容**

**概念**：晶体结构特征，离子晶体，金属晶体，原子晶体，分子晶体，氢键，晶格，晶胞，晶胞参数，晶系及型式，离子晶体的结构（AB型），金属晶体三种密堆积结构，晶体缺陷。

**原理**：密堆积理论，金属键的能带理论， Born-Haber循环，金属键的电子海模型，

**方法及应用**：分子的偶极矩，分子极化率，分子间相互作用 ，离子半径与配位数，晶格能，离子极化，Born-Lande公式，卡普钦斯基公式，层状晶体。

**考试要求**

1 掌握晶体结构特征，离子晶体，金属晶体，原子晶体，分子晶体，氢键等基本概念。密堆积理论。

2 理解晶格，晶胞，晶胞参数，晶系及型式，离子晶体的结构（AB型），金属晶体三种密堆积结构等重要概念。理解金属键的能带理论， Born-Haber循环，以及离子半径与配位数关系，晶格能，离子极化。

3了解Born-Lande公式，卡普钦斯基公式

**十一、配合物结构**

**考试内容**

**概念**：配合物，配合物磁性，内轨型配合物，外轨型配合物，分裂能，配对能，配合物的异构。

**原理**：配合物的命名，配合物的价键理论，配合物的晶体场理论（八面体场）。

**方法及应用**：中心离子价电子排布，配合物的几何构型和中心离子杂化轨道的关系，八面体场中d电子排布，八面体场中d轨道的能级分裂，d－d跃迁，配合物的离解平衡，晶体场稳定化能，配合物的分子轨道理论。

**考试要求**

1 掌握配合物，配合物磁性，配合物的命名，配合物的价键理论，配合物的晶体场理论（八面体场）。掌握中心离子价电子排布，配合物的几何构型和中心离子杂化轨道的关系，八面体场中d电子排布规律。

2 理解内轨型配合物，外轨型配合物，分裂能，配对能等重要概念，以及配合物的晶体场理论（八面体场），

3 了解晶体场稳定化能及计算，配合物的分子轨道理论。

**十二、S区元素**

**考试内容**

**原理**：碱金属和碱土金属的通性， 碱金属和碱土金属的氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物，碱金属和碱土金属的氢氧化物，碱金属和碱土金属的盐，Li和Be的特殊性 ，碱金属和碱土金属的物理性质，

**方法及应用**：对角线规则，碱金属和碱土金属的氢氧化物碱性强弱的变化规律，碱金属和碱土金属的重要盐类的溶解性和稳定性，

**考试要求**

1 掌握该区元素的重要化学性质及化学反应方程式，特别是碱金属和碱土金属的氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物，碱金属和碱土金属的氢氧化物，碱金属和碱土金属的盐的相关化学性质以及Li和Be的特殊性，

2 理解对角线规则，碱金属和碱土金属的氢氧化物碱性强弱的变化规律，

**十三、p区元素**

**考试内容**

**原理**：p区元素通性，硼族元素通性，碳族元素通性，氮族元素通性，氧族元素通性，卤素的通性，硼族元素的单质与化合物，硼的氢化物、含氧化合物、卤化物、氮化物，铝的单质和化合物：氧化铝和氢氧化铝、铝的卤化物、铝的含氧酸盐，碳族元素的概述，碳、硅的单质及主要化合物的性质，硅与硼的相似性，锡和铅的化合物，氮分子的结构和稳定性，氨的结构和性质，铵盐的性质，氮的化合物包括氢化物，氧化物，含氧酸（硝酸、亚硝酸，硝酸根）及其盐 ，磷的化合物包括磷的氢化物，氧化物，磷的含氧酸及其盐，磷的卤化物，As，Sb，Bi的氧化物、氢氧化物和含氧酸、硫化物，氧族元素氧、硫及其化合物，硫的含氧酸及其盐，卤素单质的制备和性质，卤化氢的还原性、酸性稳定性，卤素的含氧酸及其盐的酸性、稳定性，溴和碘的含氧酸性质，稀有气体的概述，稀有气体的单质和化合物，

**方法及应用**：p区元素化合物的性质递变规律。铵盐、硝酸盐、氢卤酸性稳定性及变化规律，卤素含氧酸及其盐的酸性、稳定性的变化规律，

**考试要求**

1 重点掌握B,C,N,O,Cl ,Br，I 等元素单质及化合物的化学性质及化学反应方程式。

2 重点掌握铵盐、硝酸盐、氢卤酸性稳定性及变化规律，以及卤素含氧酸及其盐的酸性、稳定性的变化规律。

**十四、d 区元素**

**考试内容**

**原理**：过渡元素的通性， Cr的电势图，Cr（III）和Cr（VII）化合物的酸碱性，锰的电势图，Mn（II）, Mn(IV), Mn(VI)和Mn(VII)重要化合物的性质和反应，Fe（II,III）, Co（II,III）和Ni（II,III）重要化合物的性质和反应，铜的氢氧化物，氧化物，重要的铜盐的性质，铜的配合物，银的氧化物和氢氧化物的性质银的重要配合物，氢氧化锌的性质，水溶液中锌离子的重要反应以及锌的重要配合物，

**考试要求**

1 掌握过渡元素的通性以及外层电子排布特点。

2 掌握Cr，Mn等元素及化合物的化学性质及主要反应方程式。

* **参阅：**

《无机化学》 大连理工大学 高等教育出版社 （第4版）