

《无机化学》考试大纲

一、考试的总体要求

考试内容涉及物质(分子、固体、配合物)结构的基本理论和元素化学。

二、考试的内容

1、原子结构和元素周期律

1) 氢原子光谱、Bohr 原子结构理论、电子的波粒二象性、量子化和能级、原子轨道、概率密度、概率、电子云。

2) 四个量子数的名称、符号、取值和意义。

3) s、p、d 原子轨道与电子云的形状和空间伸展方向。

4) 多电子原子轨道近似能级图和核外电子排布的规律、写出常见元素原子的核外电子排布、根据核外电子排布确定它们在周期表中的位置。

5) 周期表中元素的分区、结构特征。

6) 原子半径、电离能、电子亲和能和电负性的变化规律。

2、分子结构

1) 化学键的分类、共价键价键理论的基本要点、共价键的特征和类型。

2) 杂化轨道理论的概念和类型、用杂化轨道理论解释简单分子和离子的几何构型。

3) 价层电子对互斥理论的要点、用价层电子对互斥理论推测简单分子或离子的几何构型。

4) 分子轨道的概念、第二周期同核双原子分子的能级图、电子在分子轨道中的分布、推测第二周期同核双原子分子(离子)的磁性和稳定性(键级)。

5) 键级、键能、键长、键角等概念。

4、晶体结构

1) 晶体的类型、特征和组成晶体的微粒间的作用力。

2) 金属晶体的三种密堆积结构及其特征、金属键的形成和特征。

3) 三种典型离子晶体的结构特征、晶格能的概念、离子电荷和半径对晶格能的影响、晶格能对离子化合物熔点、硬度的影响、晶格能的热化学计算方法。

4) 离子极化及其对键型、晶格类型、溶解度、熔点、颜色的影响。

5) 键的极性和分子的极性、分子的偶极矩和变形性及其变化规律、分子间力的产生及其对物质性质的影响。

6) 氢键形成的条件、特点及对物质某些性质的影响。

7) 过渡性晶体结构(如：层状晶体)。

5、配合物结构

1) 配合物价键理论的基本要点、配合物的几何构型与中心离子杂化轨道的关系、内轨型和外轨型配合物的概念、中心离子价电子排布与配离子稳定性和磁性的关系。

2) 配合物晶体场理论的基本要点、八面体场中 d 电子的分布、高自旋和低自旋配合物、推测配合物的稳定性和磁性、配合物的颜色与 d-d 跃迁的关系。

6、s 区元素

1) 碱金属和碱土金属的通性、单质的重要物理性质和化学性质。

2) 碱金属和碱土金属的重要氢化物、氧化物、过氧化物、超氧化物的生成和基本性质。

3) 碱金属和碱土金属氢氧化物碱性强弱的变化规律、重要盐类的溶解性和稳定性。

4) 锂和铍的特殊性、对角线规则。

7、p 区元素(一)

1) 硼族元素的通性、缺电子原子和缺电子化合物的概念、乙硼烷的结构和重要性质、硼酸的晶体结构和性质、硼砂的结构和性质、硼的卤化物的结构和水解。

2) 铝及其重要化合物的性质。

3) 碳族元素的通性、碳单质的结构、碳的氧化物、碳酸及其盐的重要性质、用离子极化理论说明碳酸盐的热稳定性。

4) 硅单质、硅的氢化物、硅的氧化物、硅酸及其盐的重要性质。

5) 硅的卤化物的结构和水解。

6) 锡和铅的氧化物和氢氧化物的酸碱性及其变化规律、 Sn(II) 的还原性、 Pb(IV) 的氧化性、锡和铅硫化物的颜色、生成和溶解性。

8、p 区元素(二)

1) 氮族元素的通性、氮分子的结构和特殊稳定性、铵盐的性质、氮的氧化物的结构、硝酸的结构和性质、硝酸盐和亚硝酸盐的性质。

2) 磷的单质、氢化物、氧化物、卤化物的结构和性质。

3) 磷酸及其盐的性质、亚磷酸、次磷酸、焦磷酸、聚磷酸、聚偏磷酸的结构和性质。

4) 砷、锑、铋氧化物及其水合物的酸碱性及其变化规律。

5) 砷、锑、铋化合物氧化还原性的变化规律和重要反应。

6) 砷、锑、铋硫化物的颜色、生成和溶解性及砷、锑的硫代酸盐。

7) 氧族元素的通性、氧单质的结构和性质、过氧化氢的结构和性质及其重要反应。

8) 硫单质的结构和性质、硫化氢的性质、金属硫化物的溶解性、多硫化物的性质、二氧化硫和三氧化硫的结构、亚硫酸及其盐的性质、硫酸及其盐的性质、硫代硫酸盐的结构和性质、过二硫酸盐的结构和性质、焦硫酸盐和连二亚硫酸盐的性质。

9、p 区元素(三)

1) 卤素的通性、卤素单质的制备和性质、卤化氢的制备及其性质(还原性、酸性、稳定性)的变化规律、氯的含氧酸及其盐的性质及其变化规律、溴和碘的含氧酸的基本性质。

2) 稀有气体的重要性质及其变化规律、稀有气体化合物及其几何构型。

3) p 区元素的氢化物、氧化物及其水合物性质的递变规律。

4) p 区元素化合物的氧化还原性递变规律、p 区元素含氧酸盐的热稳定性递变规律。

10、d 区元素(一)

1) 过渡元素的原子结构特征和通性。

2) 钛单质的性质和用途。

3) 铬单质的性质、Cr(III)和Cr(VI)化合物的酸碱性和氧化还原性及其相互转化，杂多酸盐磷钼酸铵。

4) Mn(II)、Mn(IV)、Mn(VI)、Mn(VII)重要化合物的性质。

5) Fe(II)、Co(II)、Ni(II)重要化合物的性质及其变化规律。

6) Fe(III)、Co(III)、Ni(III)重要化合物的性质及其变化规律。

7) 铁、钴、镍的重要配合物。

11、d 区元素(二)

1) 铜族元素的通性。

2) 铜的氧化物、氢氧化物、重要铜盐的性质。

3) Cu(I)和Cu(II)相互转化、铜的重要配合物、水溶液中Cu²⁺的重要反应。

4) 银的氧化物和氢氧化物的性质、银的重要配合物、水溶液中 Ag^+ 的重要反应。

5) 锌族元素的通性、氢氧化锌的性质、水溶液中 Zn^{2+} 的重要反应、锌的重要配合物。

6) 镉的重要化合物的性质。

7) 汞的重要化合物的性质、 $\text{Hg}(\text{I})$ 和 $\text{Hg}(\text{II})$ 间的相互转化、水溶液中 Hg^{2+} 和 Hg_2^{2+} 的重要反应。

12、稀土元素

1) 稀土元素在周期表中的位置、中英文名称、电子构型、镧系收缩

2) 镧系元素的重要化合物，如氧化物、氢氧化物、常见盐类

三、考试题型及比例

主要题型有选择题、判断题、填空题、配平题和计算题等。

选择题(约 20%)

判断题(约 10%)

填空题(约 20%)

配平题(约 10%)

简答题(约 25%)

综合题(约 15%)

四、试卷分值及考试时间

试卷总分为 100 分，考试时间为 3 小时。

五、主要参考教材

教材：《无机化学(第六版)》，大连理工大学无机化学教研室编，孟长功主编，高等教育出版社

参考书目：《无机化学学习指导》，主编：大连理工大学无机化学教研室，大连理工大学出版社