

武汉工程大学

《基础化学》考试大纲

一、课程基本信息

课程中文名称: 基础化学

课程英文名称: fundamental chemistry

课程编号: 060237

适用专业: 化工、环工、材料

教材: 游文章主编.《基础化学》.北京: 化工出版社, 2010.

二、考试性质

基础化学考试是为我校化工、材料、环工专业招生硕士研究生而采取的水平考试。要求考生比较系统地理解和掌握无机化学和分析化学中的一些基础理论、基本原理及基础知识, 基本实验技术; 利用无机化学原理去掌握有关无机化学中元素和化合物的基本知识, 并具有对一般无机化学问题进行理论分析和计算的能力; 能利用化学平衡原理处理和解决各种滴定分析的基本问题。

三、考试内容及考试要求

第一章 气体

考试内容

1. 理想气体状态方程, 分压定律。

考试要求

1. 掌握理想气体状态方程式及其应用
2. 掌握道尔顿分压定律。

第二章 化学反应的方向

考试内容

1. 系统和环境, 状态和状态函数, 过程和过程变量, 热和功。热力学能和焓。热力学第一定律。
2. 恒容过程和恒压过程。化学反应的热效应。反应进度。热化学标准状态。盖斯定律。热化学方程式。生成焓, 燃烧焓。化学反应热的有关计算。
3. 化学反应方向和系统的混乱度, 熵。热力学第二定律。热力学第三定律。吉氏函数, 标准摩尔反应吉氏函数, 标准摩尔生成吉氏函数。

考试要求

1. 掌握热力学的一些基本概念, 如系统、环境、状态函数、强度性质、广延性质、功、热及过程等。熟悉热力学标准状态的定义和意义, 理解状态函数的基本特征。
2. 重点掌握热力学第一定律及它对恒压只做体积功、恒容只做体积功过程的应用。
3. 掌握用标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓计算化学反应热的方法, 特别要掌握根据盖斯定律或利用状态函数的基本特征, 设计过程, 计算化学反应热的方法。
4. 掌握吉氏函数, 标准摩尔反应吉氏函数, 标准摩尔生成吉氏函数

第三章 化学反应的限度

考试内容

平衡常数，标准摩尔反应吉氏函数与平衡常数关系。平衡常数的计算。浓度、压力，温度对平衡常数的影响，平衡移动的总规律。

考试要求

- 1、掌握酸碱质子理论和弱电解质的解离平衡及平衡移动的规律。
- 2、熟练掌握解离平衡常数、解离度及有关计算。同离子效应。缓冲溶液及PH值计算。缓冲溶液的选择和配制。

第四章 定量分析概论

考试内容

- 1、滴定分析术语、滴定分析法的分类、
- 2、滴定分析法对化学反应的要求、滴定方式
- 3、标准溶液的配制方法、标准溶液浓度表示法
- 4、滴定分析结果计算

考试要求

- 1、掌握滴定分析术语、滴定分析法的分类、滴定分析法对化学反应的要求、滴定方式
- 2、重点掌握标准溶液的配制方法、标准溶液浓度表示法
- 3、熟练掌握溶液配制的计算、滴定反应的计算

第五章 酸碱平衡

考试内容

酸碱质子理论。共轭酸碱对。弱酸、弱碱的解离平衡。解离平衡常数、解离度及有关计算。同离子效应。缓冲溶液及PH值计算。缓冲溶液的选择和配制。

考试要求

第七章 沉淀-溶解平衡

考试内容

难溶电解质的沉淀和溶解。浓度积。浓度积规则。同离子效应。盐效应。沉淀的转化。分步沉淀。有关溶度积的一些应用和计算。

考试要求

牢固掌握难溶电解质浓度积规则及有关计算。熟悉同离子效应、盐效应及沉淀的转化和分步沉淀。

第九章 氧化还原反应及电化学基础

考试内容

1. 氧化还原反应，用氧化值法和离子——电子法配平氧化还原反应主程式。电解质溶液的导电机理和法拉第定律。
2. 原电池的组成、氧化型、还原型、电对、半反应。
3. 电极反应和电极反应的电势。电极反应的标准电势，标准氢电极，甘汞电极。能斯特方程式。电极反应的应用：比较氧化剂和还原剂的相对强弱；预测氧化还原反应进行的方向；判断氧化还原反应进行的程度。电动势与标准摩尔反应吉氏函数的关系。元素电势图及其应用。

考试要求

- 1、掌握氧化值法和离子——电子法配平氧化还原反应方程式。

- 2、熟悉各类电极反应，能够选用合适的电极构成原电池，并能写出电极反应和电池反应。
- 3、掌握用标准氢电极定义电极反应电势的原理。重点掌握能斯特方程式并作出有关计算。
- 4、根据电极反应的电势比较氧化剂和还原剂的相对强弱，预测氧化还原反应进行的方向。
- 5、掌握利用元素电势图判断某一物质是否发生歧化反应的方法。

第十一章 原子结构

考试内容

1. 氢原子（单电子原子或离子）光谱。能级的概念。量子化的概念。
2. 核外电子运动状态的近代描述：微观粒子的波粒二象性。测不准原理。微观粒子波的统计解释。四个量子数。波函数和原子轨道。概率密度和电子云
3. 原子的电子结构与元素周期系。多电子原子的能级。能量最低大原理。泡利不相容原理。洪特规则。近似能级图。屏蔽效应和钻穿效应。
4. 原子结构与元素性质的关系：有效核电荷。原子半径。电离能。电子亲和能。电负性。元素的金属性和非金属性。元素的氧化值。

考试要求

- 1、从氢原子光谱了解能级的概念。了解原子核外电子运动的近代概念。掌握四个量子数对核外电子运动状态的描述。
- 2、熟悉s, p, d原子轨道和电子云的开头和伸展方向。
- 3、重点掌握周期系内各元素原子的核外电子层结构的特征，并结合原子参数，熟悉元素性质周期性变化规律。

第十二章 分子结构

考试内容

- 1、配位数和离子半径比的关系。离子晶体的晶格能。离子的变形性。离子的相互极化。离子极化对键型、配位数、溶解度和颜色的影响。分子晶体和原子晶体。金属晶体：金属键的改性共价键理论。金属晶体的三种密电堆积和构型。混合型晶体。
- 2、价键理论：共价键的本质。共价键的饱和性和方向性。原子轨道的重叠。键和键。键参数：键能，键长，键角。
- 3、杂化轨道理论：杂化轨道。不等性杂化。
- 4、分子轨道理论：要点。分子轨道的形成。成键分子轨道和反键分子轨道。同核双原子分子分子轨道能级图。异核双原子分子及多原子的分子轨道能级图。分子轨道理论的应用：分子的磁性，分子的解离能和分子的稳定性，键级。
- 5、分子间力和氢键：分子的偶极矩。分子的相互极化。分子间力（取向力、诱导力、色散力）。分子间力对物质性质的影响。氢键。氢键的方向性和饱和性及其对物性的影响。

考试要求

- 1、掌握离子晶体、原子晶体、分子晶体和金属晶体的内部结构与性质的关系。从晶格结点上粒子间结合力的不同来理解晶体的掌握四种典型的离子晶体的结构特征和晶格配位数。理解离子极化对晶体键型、配位数、溶解度和颜色的影响。
- 2、了解共价键的饱和性和方向性及 σ 键和 π 键的区别。
- 3、掌握杂化轨道的理论要点，并说明一些分子的构型。
- 4、掌握分子轨道理论的基本要点。应用同核双原子分子分子轨道能极图说明分子的磁性，稳定性和键级。
- 5、掌握分子的极化，分子间力（取向力、诱导力、色散力）及氢键的要领并解释物质的性质。

第十三章 配位化合物

考试内容

- 1、配合物的基本概念：定义，组成，命名，螯合物，配合物的几何异构现象。
- 2、配合物的价键理论：杂化轨道和空间构型。内轨道配合物和外轨道配合物。
- 3、配合物和晶体场理论：中心离子轨道的分裂，分裂能，影响分裂能的因素。晶体场稳定化能。高自旋配合物和低自旋配合物。配合物的磁性。配合物的颜色。
- 4、配合物稳定常数的表示法及配离子浓度的计算。

中心离子的性质、配体的性质、配位原子和中心离子的关系对配合物稳定性的影响。配位平衡的移动及有关计算。配位平衡的应用。

考试要求

- 1、掌握配合物的价键理论和晶体场理论，用价键理论解释配合物的空间构型，用晶体场理论解释配合物磁性、晶体场稳定化能和配合物的颜色。
- 2、了解配合物分子轨道理论的基本内容。对羰基配合物，夹心配合物，簇状配合物和大环配体配合作一般了解。
- 3、了解中心离子的性质、配体的性质、配位原子和中心离子的关系对配合物稳定性的影响规律。对配位平衡在现代科技中的应用作一般了解。
- 4、重点掌握配离子浓度及有关配位平衡的计算。

第十五、十六章 主族金属元素

考试内容

主族金属元素的通性；元素的原子结构与化学性质，氧化物和氢化物的酸碱性，金属元素及化合物的氧化物还原性，重要盐类的性质。

考试要求

- 1、熟悉金属的通性，掌握金属的氧化物、氢氧化物、及盐的重要性质和递变规律。
- 2、掌握锡、铅、砷、锑、铋很重要化合物的有关性质

第十七章 非金属元素

考试内容

1. 酸的酸性及其盐的氧化还原性。非金属单质的一般制备方法。
2. 氮原子结构及其氧化值。氮的结构和性质。氮的衍生物。氮的氧化物结构和性质。亚硝酸及其盐的酸性、不稳定性和氧化还原性。硝酸的制备、结构和氧化性。重要的氮化物及其在高科技领域中的应用。
3. 硼的成键特征。硼的氢化物，氢桥。重要的硼化物。
4. 稀有气体的性质、用途、分离及其重要化合物。

考试要求

- 1、熟悉非金属单质的原子结构和化学性质。掌握非金属元素氢化物、含氧酸及其盐的重要性质和递变规律。了解非金属单质的一般制备方法。
- 2、掌握氮及氮的衍生物、亚硝酸及盐和硝酸的结构和性质；剖析 HNO_3 制备的工艺流程及反应条件的优化；了解重要的氮化物在现代科技领域中的应用。
- 3、掌握硼的成键特征、硼的氢化物、氢桥。了解重要的硼化物。

第十八章 过渡元素（一）

考试内容

- 1、过渡金属元素的通性；多种氧化值，离子的颜色，磁性，配合性，催化性。金属的腐蚀

和防腐。

2、铬：氧化物和氢氧化物的酸碱性。铬(III)盐的还原性、铬酸盐和重铬酸盐的相互转化，铬(VI)含氧酸盐的氧化性。铬的配合物及其应用。

3、锰：元素电势图。锰(II)盐，二氧化锰，锰酸盐，高锰酸盐。电极反应的电势、介质的酸度、试剂用量对锰化合物氧化还原产物的影响。锰及其化合物的应用。

考试要求

1、掌握铬、锰、铁、钴、镍氧化物和氢氧化物的酸碱性。掌握铬(III)盐的还原性、铬酸盐和重铬酸盐的相互转化，铬(VI)含氧酸盐的氧化性。铬的配合物及其应用。

2、掌握锰(II)盐，二氧化锰，锰酸盐，高锰酸盐。电极反应的电势、介质的酸度、试剂用量对锰化合物氧化还原产物的影响。锰及其化合物的应用。

第十九章 过渡元素

考试内容

铜、银、锌、镉、汞氧化物和氢氧化物的酸碱性、有关离子的氧化还原性、配合物的性质及应用等。

考试要求

1、掌握铜族元素单质及化合物的性质

2、掌握锌族元素单质及化合物的性质

四、考试形式与试卷结构

1 考试方式：闭卷，笔试

2 考试时间：180 分钟

3 题型及分值

选择题 40 分

填空题 20 分

完成反应方程式 30 分

简答题 30 分

计算题 30 分

合计 150 分

五、参考书

游文章主编.《基础化学》.北京：化工出版社，2010.