

湖南工程学院 2024 年专升本《无机化学》课程 考试大纲

一、考试对象

参加专升本考试的化学、化工类专业及相关专业专科学学生。

二、考试目的

《无机化学》课程考试旨在考察学生对无机化学的基础理论、基本操作技能和化学反应的一般规律的掌握情况,以及学会从宏观和微观的角度分析化学变化及物质结构的能力,同时考察学生对学科前沿知识了解的情况。

三、考试的内容要求

项目一 化学反应中的质量关系和能量关系

1. 掌握物质的量、溶液的浓度、溶液的物质的量浓度、化学方程式及根据化学方程式计算、原料利用率和产品产率的计算及溶液的配制;
2. 掌握状态函数的特点,焓与焓变及几种重要热效应的概念,赫斯定律,并能用于进行热化学的有关计算;
3. 了解热力学中的常用术语:体系与环境,状态与状态函数等。

项目二 化学反应的方向、速率和限度

1. 掌握浓度、温度和催化剂对反应速率的影响,并能用反应速率理论解释各种因素对反应速率的影响;平衡常数的意义;化学平衡的有关计算($\Delta_r G_m^\theta$ 、 $\Delta_r H_m^\theta$ 、 $\Delta_r S_m^\theta$ 、 K^θ); $\Delta_r G_m^\theta$ 与 $\Delta_r H_m^\theta$ 、 $\Delta_r S_m^\theta$ 的关系,并会应用吉布斯自由能变判断化学反应进行的方向;化学平衡移动的原理;化学平衡的移动;
2. 了解化学反应速率的概念及其表示法,反应速率理论和活化能的概念。

项目三 溶液中的离子平衡

1. 掌握弱电解质的解离平衡,解离常数,解离度及一元弱酸、弱碱溶液 pH 值的计算,多元弱酸的解离平衡;
2. 掌握同离子效应,缓冲溶液的组成及缓冲原理;
3. 掌握盐类水解反应的本质,各类盐的水解平衡及有关计算,影响盐类水解的因素;理解溶度积常数的意义及相关计算,溶度积规则及其应用。

项目四 氧化还原反应

1. 掌握氧化还原基本概念,氧化还原反应方程式的配平方法;
2. 掌握原电池的组成、符号、正负极、电极反应和电池反应;



3.能运用标准电极电势判断氧化剂还原剂的相对强弱以及氧化还原反应的方向和程度;

4.掌握影响电极电势的因素,能熟练用能斯特方程计算和讨论离子浓度、溶液酸度对电极电势和氧化还原反应方向的影响;

5.掌握元素标准电势图及其应用。

项目五 原子结构与元素周期性

1.掌握核外电子运动状态,四个量子数的物理意义及表述方法;

2.掌握原子核外电子排布的一般规律、泡利原理、能量最低原理、洪德规则、近似能级图。深刻理解原子结构与元素周期表的关系;

3.掌握电离能、电负性、原子半径等概念及其与原子结构的关系。

项目六 分子的结构与性质

1.掌握离子键和共价键的形成、特点及相互区别;

2.掌握 sp 、 sp^2 和 sp^3 杂化轨道类型与分子空间几何构型的关系;

3.掌握分子间力和氢键,分子的偶极矩,极性分子和非极性分子,分子间力和氢键对物质性质的影响。

项目七 固体的结构与性质

1.掌握分子晶体、离子晶体和原子晶体的物理性质的比较以及离子晶体晶格能的概念;

2.掌握离子极化的概念及其对化合物性质的影响。

项目八 配位化合物的结构和性质

1.掌握配位化合物的基本概念:定义、组成、命名;

2.掌握配位化合物价键理论的主要内容,并能用它解释配位化合物的有关性质;

3.掌握配位化合物稳定常数的意义、各种表示方法及其相互关系,熟练地应用稳定常数进行有关计算。

项目九 卤素和氧族元素

1.掌握卤素的通性、卤素单质的性质、卤素氧化性的比较以及卤素离子还原性的比较,会用元素标准电势图分析卤素各氧化态的氧化还原稳定性;掌握卤化物的性质及用途;

2.掌握氧、臭氧、过氧化氢的结构、性质、制备及用途;硫的含氧化合物,硫酸的结构和性质,硫酸盐的性质;焦硫酸及其盐、硫代硫酸及其盐、过硫酸及



其盐的性质。

项目十 氮族、碳族和硼族元素

掌握氮族和碳族元素的通性；氮族和碳族元素的单质、氢化物、氧化物含氧酸及含氧酸盐的结构、性质和用途；硼的单质及其重要化合物的结构、性质、制备及用途。

项目十一 过渡元素（一）

掌握过渡元素的通性、原子电子层结构、原子半径、多种氧化数、金属活泼性、配位性；铬的性质和用途，铬的元素电势图，铬的氧化物、氢氧化物的酸碱性，铬（III）盐、铬酸盐和重铬酸盐的相互转化，重铬酸盐的氧化性；锰氧化物和氢氧化物以及盐类的氧化还原性。

项目十二 过渡元素（二）

掌握铜族元素的通性，铜、银的氧化物，氢氧化物及盐类的性质，铜（I）与铜（II）的相互转化，铜、银的配合物；锌族元素的通性，锌、镉、汞的氧化物，氢氧化物及盐类的性质，汞（I）与汞（II）的相互转化。

四、考试方法与考试时间

1. 考试方法：笔试，闭卷；可以使用计算器
2. 记分方式：200 分
3. 考试时间：150 分钟
4. 题目类型：填空题、选择题、化学反应式配平题、简答题、计算题等。

五、教材及主要参考书

1. 《无机化学》（第四版），王静、林俊杰、苏英兰编，化学工业出版社，2022 年。
2. 《无机化学》（第五版），天津大学无机化学教研室编，高等教育出版社，2018 年。

