

中国工程物理研究院全国硕士研究生入学考试

(810)《普通化学》考试大纲

I. 考试性质

《普通化学》为中国工程物理研究院全日制攻读材料科学与工程专业学术性硕士学位入学考试科目之一。

II. 考查目标

本科目考试内容包括化学热力学与动力学的基本原理,物质结构基础,溶液化学,电化学,仪器分析基础,无机与高分子化合物等相关内容。

要求考生系统地理解及掌握各种基本概念、基本理论,并具有综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

III. 参考书目

本大纲以《普通化学》(第七版,高等教育出版社)为主要参考书目。

IV. 考试时工具使用需求

无

V. 考试形式和试卷结构

(一) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷内容结构

各部分内容所占分值为：

热化学：约 30 分

化学反应的基本原理：约 30 分

水溶液化学：约 20 分

电化学与金属腐蚀：约 15 分

物质结构基础：约 15 分

仪器分析基础：约 10 分

无机化合物：约 20 分

高分子化合物：约 10 分

VI. 试卷题型结构

填空题：20 小题，每小题 1 分，共 20 分

判断题：30 小题，每小题 1 分，共 30 分

选择题：15 小题，每小题 2 分，共 30 分

简答题：5 小题，每小题 8 分，共 40 分

计算题：3 小题，每小题 10 分，共 30 分

VII. 考查内容

一、热化学

(一) 掌握系统与环境、状态函数、反应进度、标准状态等概念。理解等压热效应与反应焓变的关系、等容热效应与热力学能变的关系。初步掌握化学反应的标准摩尔焓变的计算。

(二) 了解用弹式热量计测量等容热效应的原理，熟悉等容热效应的实验算法。

(三) 了解能源的概况, 燃料的热值和可持续发展战略。

二、化学反应的基本原理

(一) 理解熵和吉布斯函数这两个重要状态函数。初步掌握化学反应的标准摩尔吉布斯函数变的计算, 能应用其判断反应进行的方向。

(二) 理解标准平衡常数 (K^\ominus) 的意义及其与标准摩尔吉布斯函数变的关系, 并初步掌握有关计算。理解浓度、压力和温度对化学平衡的影响。

(三) 理解反应速率与速率方程, 了解基元反应和反应级数的概念。能用阿伦尼乌斯方程和质量作用定律进行反应速率初步计算。能用活化能和活化分子的概念, 说明浓度、温度、催化剂等对化学反应速率的影响。了解链反应与光化学反应的一般概念。

(四) 了解综合性大气污染现象及其控制。了解清洁生产和绿色化学的概念。

三、水溶液化学

(一) 理解溶液的通性 (蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低及渗透压)。

(二) 掌握酸碱理论、酸碱的解离平衡和缓冲溶液的概念, 能进行同离子效应及溶液 pH 的有关计算, 了解配离子的解离平衡及其移动。

(三) 掌握溶度积和溶解度的基本计算。理解溶度积规则及其应用。

(四) 了解表面活性剂溶液的性质和应用。

(五) 了解水的净化与废水处理方法。

四、电化学与金属腐蚀

(一) 了解原电池的组成及其中化学反应的热力学原理。

(二) 了解电极电势概念，能用能斯特方程计算电极电势和原电池电动势。

(三) 能用电极电势判断氧化还原反应进行的方向和程度。

(四) 了解化学电源、电解的原理及电解在工业生产中的应用。

(五) 了解金属电化学腐蚀的原理及基本的防护方法。

五、物质结构基础

(一) 了解原子核外电子运动的基本特征，掌握 s、p、d 轨道波函数及电子云空间分布情况。

(二) 掌握原子核外电子分布的一般规律及其与元素周期表的关系，了解元素按 s、p、d、ds、f 分区的情况；联系原子结构和周期表，了解元素某些性质递变的情况。

(三) 了解化学键的本质，理解共价键键长、键角数据的实验依据，能根据结构数据判断分子间、离子间作用的类型。

(四) 掌握杂化轨道理论的要点，能用该理论解释一些常见分子的空间结构。

(五) 了解测定分子空间结构的晶体 X 射线衍射实验。

六、仪器分析基础

(一) 了解分析化学的基本任务。

(二) 理解几类常见的仪器分析方法的基本原理和适用范围。

(三) 通过实例，加深对几种常见仪器分析应用的认识。

七、无机化合物

(一) 联系元素周期表和物质结构，了解化合物的熔点、沸点等物理性质的一般规律。

(二) 联系元素周期表和电极电势，了解某些化合物的氧化还原性和酸碱性等化学性质的一般规律和典型实例。

(三) 了解配合物的组成，命名和某些特殊配合物的概念。了解配合物价键理论的基本要点及配合物的某些应用。

(四) 了解重要金属合金材料和无机非金属材料特性及应用。

八、高分子化合物

(一) 了解高分子化合物的基本概念、命名和分类。

(二) 了解高分子化合物的合成反应。

(三) 了解高分子化合物的物理性能(如力学性能、电性能、化学稳定性与老化等)与其分子链结构间的关系。

(四) 了解高分子化合物的改性和加工方法。

(五) 了解几种重要高分子材料(如塑料、橡胶、纤维及感光性高分子)和复合材料的性能及其应用。