

2023 年仲恺工业工程学院普通专升本考试大纲

材料化学《材料化工基础》

一、考试方式和时间

本课程考试分为《无机化学》和《材料科学与工程导论》两部分，各占 100 分，卷面满分值 200 分。采用闭卷、笔试形式，考试时间 150 分钟。

二、主要参考书目

1、《无机化学》（第五版），天津大学无机化学教研室编写，王建辉、崔建中、王兴尧、秦学等修订，高等教育出版社，2018 年 6 月。

2、《材料科学与工程导论》（第一版），王高潮主编，蔡璐、翟红雁副主编，机械工业出版社，2006 年 1 月（2019 年 7 月重印）。

三、考试基本要求

1、《无机化学》部分：通过化学热力学基础、化学平衡、化学反应速度等掌握化学反应的方向、速率、限度以及能量变化等基本问题；掌握近代物质结构基本理论；掌握溶液中四大平衡（酸碱平衡、沉淀-溶解平衡、氧化还原平衡、配位平衡）的相关知识和有关计算。

2、《材料科学与工程导论》部分：掌握材料科学与工程的内涵；掌握各种材料（金属材料、无机非金属材料、高分子材料、复合材料等）的性质、结构特点、生产设备、生产工艺与应用；建立从材料设计、组织控制、制备加工到性能评价与工程应用的概念体系。

四、考试题型

选择题、填空题、名词解释、判断题、简答题。

五、考试内容及要求

1、《无机化学》部分：

第 01 章 化学反应中的质量关系和能量关系

知识点：热力学基本概念，状态函数，热力学第一定律，热化学方程式，化学反应焓变，盖斯定律。

考试要求：熟悉体系与环境、状态函数、热、功、热力学能的概念和标准摩尔生成焓的含义；理解化学计量数和反应进度的含义，会用热化学方程式和标准摩尔生成焓计算标准摩尔反应焓变；掌握盖斯定律及其应用。

第 02 章 化学反应的方向、速率和限度

知识点：化学反应速率方程，反应进度，活化能和活化分子，熵和吉布斯自由能，化学



平衡和标准平衡常数，化学平衡的移动。

考试要求：理解化学反应速率方程和以反应进度定义的反应速率的概念；熟悉浓度、温度、催化剂对反应速率的影响；掌握化学反应熵变的计算；掌握吉布斯自由能变的计算，并以此判断反应进行的方向；掌握化学平衡的概念、标准平衡常数表达式的书写及有关计算；掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。

第 03 章 酸碱反应和沉淀反应

知识点：溶液的酸碱性和 pH 值，弱电解质的解离平衡，解离度，稀释定律，盐的水解，同离子效应，缓冲溶液，沉淀-溶解平衡，溶度积规则。

考试要求：掌握一元弱酸、弱碱溶液的 pH 值的求算；掌握缓冲溶液的作用原理及 pH 值的求算；掌握盐类水解的实质及盐溶液 pH 值的求算；熟悉难溶电解质的沉淀-溶解平衡；掌握沉淀的溶解与生成、分步沉淀、沉淀转化及相关计算。

第 04 章 氧化还原反应与应用电化学

知识点：氧化还原反应方程式的配平，原电池，电极电势，能斯特方程，元素的标准电极电势图。

考试要求：能用氧化数法和离子-电子法配平氧化还原反应方程式；了解原电池的构成与表示方法，熟悉氧化还原平衡和电极电势的概念及应用；熟练能斯特方程及其应用；掌握元素标准电极电势图及其应用。

第 05 章 原子结构与元素周期性

知识点：原子轨道、波函数、概率、概率密度、电子云等相关概念，四个量子数的取值及物理意义，原子核外电子排布原理，原子性质的周期性。

考试要求：熟悉 s、p、d 原子轨道与电子云的角度分布图（形状和伸展方向）；熟悉四个量子数符号、取值和物理意义，并能用四个量子数描述核外电子的运动状态；掌握常见元素原子的核外电子排布和各区、各周期、各族元素原子电子层结构特征；熟悉原子半径、电离能、电子亲和能、电负性等性质的周期性变化。

第 06 章 分子的结构与性质

知识点：价键理论，杂化轨道理论，分子几何构型，分子轨道理论，分子的极性，分子间力，氢键。

考试要求：从价键理论理解共价键的形成、特性和类型（ σ 键、 π 键）；掌握分子几何构型与杂化轨道类型的对应关系；掌握第一、二周期同核双原子分子的电子在分子轨道能级图中的分布，并推测其磁性和稳定性；熟悉分子的极性、分子间力、氢键及其对物质性质的影响。

第 07 章 固体的结构与性质

知识点：晶体和非晶体，晶格能，离子极化

考试要求：了解晶体、非晶体的概念和特征；理解不同类型晶体（离子、分子、原子、金属晶体，混合型晶体）的结构特征及其与物质性质的关系；理解晶格能对离子化合物熔点、硬度的影响；了解离子极化的概念，理解离子极化对物质结构和性质的影响。



第 08 章 配合物的结构与性质

知识点：配合物的概念、组成、命名，配合物的价键理论，配位平衡和配合物的稳定常数，螯合物

考试要求：掌握配合物的组成、命名、化学式的写法；熟悉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；掌握内轨型、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、磁性的关系；熟悉配离子的解离平衡、稳定常数及其有关计算。

2、《材料科学与工程导论》部分

第一章 绪论

知识点：材料的定义与分类、材料是人类文明进步扮演的角色、材料在经济和社会发展的作用。

考试要求：要求掌握材料与物质的定义及特点，材料、能源与环境之间的关系与联系。材料的分类方法及特点，包括按用途分为结构材料 and 功能材料或者按物化性质分为金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料和复合材料等等。了解材料科学与工程的特点，熟悉材料科学与工程的组成要素性能、结构、成分、合成与加工、使用性能以及理论与材料工艺设计之间的密切联系。

第二章 工程材料基本性能

知识点：材料力学性质、物理性质、化学性质材料以及性质与其他要素之间的关系。

考试要求：掌握材料力学性能的定义，包括弹性、塑性、强度及硬度的含义及主要分类，熟悉应力-应变曲线，并能徒手画出简图并标解释曲线上各线段或点的意义。了解材料的物理、化学性能的定义及分类，包括电、磁及热等性能，材料力学性质与结构材料的关系，了解材料物理交互性质与功能材料的关系。

第三章 材料的原子结构和原子间的结合键

知识点：材料原子结构的分类与特点，原子间结合键类型及性质，结合键类型与材料性质的关系。

考试要求：掌握材料结构的定义及主要内容：包括组成材料原子（或离子、分子）的构造、结合、排列以及材料结构内存在的缺陷。熟悉原子间作用力和结合能、原子间结合键包括离子键、共价键、金属键、范德华键和氢键等特点、分类、性能/性质的内在联系与区别。

第四章 金属材料

知识点：金属材料的晶体结构、晶体缺陷、加工、应用以及在经济和社会发展的作用。

考试要求：了解金属材料的制备与合成，包括炼铁、炼钢、炼铝、炼铜中的一些主要化学反应。掌握金属的晶体结构，包括晶格与晶胞的定义、常见金属晶格类型（包括体心立方、面心立方及密排六方）、晶格的致密度的含义、合金结构的种类、固溶体的分类及特点、实际金属的晶体缺陷（点缺陷、线缺陷及面缺陷）的定义和分类。纯金属的结晶（冷却曲线和



过冷度的定义及意义、简略描述结晶的主要过程、晶粒细化的方式)和铸锭组织的表面细晶区、柱状晶区及中心等轴晶区三个特征晶区的特点。

第五章 陶瓷材料

知识点: 陶瓷材料的晶体结构、缺陷、加工、应用以及在经济和社会发展的作用。

考试要求: 熟悉陶瓷材料的定义及含义(包括气孔、晶相及玻璃相)、掌握陶瓷分类(结构陶瓷、工具陶瓷及功能陶瓷)及典型陶瓷制品(包括氧化铝、氧化锆、氮化硅、塞隆陶瓷、六方氮化硼、碳化硅、硬质合金等)的性能、特点及用途。了解陶瓷材料结构及定义、鲍林规律(包括离子键晶体结构归纳的规则)、典型的结构类型(金刚石、石墨、氯化钠、氯化铯、闪锌矿型、纤锌矿、萤石型、金红石、刚玉、钛酸钙、尖晶石等)、硅酸盐晶体结构、陶瓷中玻璃相的作用及结构学说、陶瓷的主要性能、制备工艺以及性能-应用之间的构效关系。

第七章 复合材料

知识点: 复合材料的结构特点、基体材料、加工、应用以及在经济和社会发展的作用。

考试要求: 掌握复合材料的定义和命名、复合材料的分类、复合材料的增强机理、复合材料的基体材料分类与使用特点、复合材料的增强材料分类与使用特点、常用复合材料的分类。

第八章 新材料简介

知识点: 纳米材料、超导材料、生物材料、智能材料、非晶态合金和形状记忆材料的应用以及在经济和社会发展的作用。

考试要求: 了解新材料的定义与含义, 掌握纳米材料、超导材料、生物材料、智能材料、非晶态合金和形状记忆材料的定义、制备方法、基本特点、基本的性能等, 特别是纳米材料、超导材料及非晶态合金之间的性能-应用之间的构效关系。

善芽普通专升本

广州市天河区五山路141号华南师范大学西门尚德大厦609

