

湖南省 2024 年普通高等学校专升本专业科目考试要求

《材料科学基础》课程专升本考试大纲

I. 考试内容与要求

本科目考试内容包括材料结构基础、相平衡与相图、材料中的扩散与相变和固态反应与烧结等四个部分，主要考查考生识记、理解、分析综合、应用和探究等能力。

一、材料结构基础

1. 理解晶体化学的基本原理及要点，识记几种简单晶体结构类型及实例，熟悉硅酸盐晶体结构特点，掌握描述晶体结构的方法，学会根据材料的不同结构预测材料的性质。
2. 掌握晶体中的点缺陷分类。缺陷符号和反应平衡，掌握固溶体、非化学计量化合物的类型及形成条件，了解刃位错和螺位错。
3. 理解熔体结构的聚合物理论，掌握玻璃的通性，了解玻璃形成的结晶化学条件，掌握玻璃结构参数的计算。
4. 了解固体表面结构特征，熟悉润湿与粘附，掌握粘土-水系统的相关结构与性质。

二、相平衡与相图

1. 识记相与相平衡的基本概念，了解相律及相平衡研究方法。
2. 掌握具有多晶转变单元相图的分析，理解可逆与不可逆多晶转变，掌握单元及二元专业相图的分析与应用。
3. 掌握三元系统的组成表示与浓度三角形的性质、三元相图的基本类型，能够正确表达冷却析晶或加热熔融过程的相平衡路径图。。
4. 了解复杂三元专业相图的分析及应用。

三、材料中的扩散与相变

1. 识记固体扩散的可能机制及扩散推动力，理解菲克定律的推导，掌握恒定源扩散及恒定量扩散的应用及求解。
2. 理解本征扩散及非本征扩散系数的差异及其推导过程，掌握柯肯达尔效应的理论及其实际应用，了解影响扩散系数的因素。
3. 理解相变过程的不平衡状态及亚稳区的概念及特点，掌握相变驱动力的推导及相变发生的条件。
4. 掌握均匀成核、非均匀成核的热力学条件，掌握影响结晶速率的因素，了解相变强化及弥散强化的机理。

四、固态反应与烧结

1. 理解固态反应的分类及特征，掌握固态反应机理及相界面上的化学反应的三个过程。掌握固态反应的一般动力学关系及其意义。
2. 掌握化学动力学范围及扩散动力学范围的特点，掌握扩散动力学范围的三个动力学方程的表达式及其推导，了解影响固态反应的因素。
3. 识记烧结过程的定义和烧结的基本类型，掌握烧结过程的三个阶段及特点。掌握建立简化模型的方法，并根据不同的机理建立不同阶段的动力学关系，理解模型建立的规律及特点。
4. 掌握初次再结晶、晶粒长大、二次再结晶的含义及其推动力，掌握坯体中晶粒长大过程机理，了解二次再结晶对产品性能的影响，掌握并理解影响烧结的因素。

II . 考试形式与试卷结构

一、考试形式

考试采用闭卷、笔试形式。试卷满分200 分，考试时间150 分钟。

二、试卷结构

试卷包括选择题、填空题、名词解释、问答题和计算题。其中，选择题40分、填空题30分、名词解释30分、问答题40分和计算题60分



III. 参考教材

黄学辉、宋晓岚 主编 材料科学基础（第3版） 武汉理工大学出版社 2022.8

