

842 《无机材料科学基础》考试大纲

一、考试的总体要求

要求考生从材料学学科领域的范畴,较系统掌握无机非金属材料组成、结构、性能、工艺与环境之间关系的基础理论和基本知识。了解与无机非金属材料性能密切相关的物质结构特征,与过程相关的材料行为规律。从材料内部组织结构(空间质点排列、显微结构、晶体界面及表面结构或相结构等结构层次)在平衡态、动态等不同角度,认识无机非金属材料的基本特征。具备综合运用所学知识进行分析和解决实际问题的能力。为从事无机非金属材料的设计与制造,新材料的研究与开发,以及继续进行专业学习奠定基础。

二、考试的内容

1、晶体结构

晶体与非晶体,晶向指数与晶面指数,体心立方,面心立方,密排六方等基本概念;同质多晶与类质同晶;7大晶系,14种布拉格点阵的结构特点;结晶学指数的定义与表示方法;常见的无机化合物结构(如钙钛矿结构、金红石结构、尖晶石结构等)及硅酸盐晶体的结构。

2、晶体缺陷

晶体结构缺陷的类型,点缺陷的缺陷反应方程式的书写方法,点缺陷浓度的计算,线缺陷(刃型位错、螺型位错)的形成与结构特点;Bergers矢量的定义;固溶体的概念、分类、形成条件与常见固溶形式、固溶体对晶体性质的影响;非化学计量化合物的四种基本类型。

3、非晶体结构与性质

硅酸盐熔体结构-聚合物结构理论的基本观点；熔体的性质；玻璃的形成条件（热力学条件，动力学条件和结晶化学条件）；玻璃结构的基本假说（微晶说、无规则网络说）。

4、表面结构与性质

理想表面与非理想表面、晶体与粉体的表面特征；Young 氏方程及其应用（用于粘附状体的判断）；液相及固相表面现象。

5、相平衡和相图

相图；相图的基本规律、分析方法与应用；认识二元、三元相图中的基本类型，运用相图的基本规则来确定相图中的点和线的性质以及相平衡和非平衡条件下的析晶路程。典型专业相图的分析计算，掌握在平衡结晶时发生的各种转变类型分析。

6、扩散

Fick 第一定律相关概念、特点、稳态和非稳态扩散的相关计算；Fick 第二定律概念、特点；扩散机制、种类、扩散系数的影响因素；相关概念如本征扩散、非本征扩散、自扩散、互扩散等。

7、相变

相变的简介与分类；液-固相变过程的热力学和动力学特点，熔体析晶过程成核与生长过程动力学分析；液-液相变中的玻璃分相，亚稳区和不稳区的热力学和动力学特点。

8、固相反应

固相反应的动力学特征；抛物线方程、杨德尔方程、金斯特林格方程的建立依据，推导过程及适应范围；固相反应的影响因素。

9、烧结

烧结的概念及推动力；烧结机理，物质的传递形式、发生的条件固态烧结和液态烧结的传质机理与特点等；晶体的生长机理与二次再结晶原因及影响、阻止二次结晶的措施，晶界在烧结中的作用；影响烧结的因素。

三、考试题型及比例

名词解释：10%左右

填空选择题：20%左右

问答题：30%左右

分析、计算题：40%左右

四、考试形式及时间

考试形式为闭卷笔试，试卷总分为 150 分，考试时间为三小时。

五、主要参考教材

《材料科学基础》，张联盟等，武汉理工大学出版社；