

2013 年山东建筑大学硕士研究生入学考试
《无机材料科学基础》考试大纲

1. 考试课程名称: 无机材料科学基础

2. 适用专业: 材料学专业 (02、03、04 方向)

3. 主要参考教材:

陆佩文主编, 无机材料科学基础 武汉理工大学, 2005

4. 考试形式:

考试形式为笔试。考试时间为 180 分钟。满分为 150 分。

5. 试卷题型:

主要包括概念题、填空题、简答题、计算题、综合分析题等。

6. 考试内容与要求:

6.1 绪论与材料结晶学基础

材料科学的基本含义; 晶体基本概念和基本性质; 晶体结构的宏观对称及对称要素, 宏观晶体的对称型和对称分类; 晶体定向和结晶符号, 晶胞, 布拉菲格子; 晶体的单形和聚形的概念; 晶体的微观对称, 点群、平移群和空间群的概念; 球体紧密堆积原理, 配位多面体和配位数, 离子晶体结构的判断依据 (鲍林原则)。

6.2 材料中的晶体结构与晶体缺陷

典型的晶体结构类型; 硅酸盐晶体结构及特点; 晶体结构晶体缺陷的概念、分类及其重要作用; 点缺陷类型及缺陷化学反应表示; 固溶体分类、影响因素、组分缺陷及研究方法; 非化学计量化合物分类及特点。

6.3 熔体和玻璃体

熔体的结构和性质, 玻璃的通性; 硅酸盐玻璃结构参数及对玻璃结构和性能的影响。

6.4 表面与界面

固体材料表面特征; 晶体的表面结构和表面能; 弯曲表面效应。润湿、黏附吸附与表面改性; 晶界结构和分类, 二面角及对多晶体组织的影响; 粘土-水系统胶体化学。

6.5 热力学应用

热力学在凝聚态系统中应用的特点; 热力学应用计算方法: 热力学经典计算方法、 ϕ 函数法。

6.6 相图以及相平衡

二元相图的基本知识, 硅酸盐系统相平衡的特点; 二元相图的基本类型, 杠杆规则, 结晶路径的分析及表达; 相图实例分析。

三元相图的基本特点, 三元相图组成表示方法—浓度三角形 (等含量规则、定比例规则、杠杆规则、重心原理); 三元相图的基本类型, 连线规则、切线规则、重心规则、三角形规则等理解和应用。典型结晶路径的分析及表达; 相图实例分析。

6.7 扩散与固相反应

扩散的现象与本质; 菲克第一定律和菲克第二定律及其应用; 扩散的微观机构与扩散驱动力; 影响扩散的主要因素。

6.8 固相反应

固相反应动力学方程: 杨德尔方程和金斯特林格方程的推导及其适用的范围; 影响固相反应的因素。

6.8 相变

相变的分类; 液-固相变过程热力学和动力学; 液-固相变析晶过程。

6.9 烧结

烧结以及与烧结有关的概念; 烧结过程的推动力; 烧结模型; 烧结过程中的烧结传质机理: 蒸发-凝聚传质、扩散传质、流动传质、溶解-沉淀传质发生的原因、条件、特点和动力学方程; 烧结过程中晶粒生长与二次再结晶的控制; 影响烧结的因素。