

811 《材料科学基础》考试大纲

一、考试要求

《材料科学基础》考试大纲适用于德州学院材料与化工(材料工程)硕士专业学位研究生入学考试。《材料科学基础》是材料学科的专业基础课,要求考生掌握材料的结构、成分、组织、性能之间的关系以及其变化规律,是考生学习后续相关材料研究和今后从事材料专业的工作基础课程,是发挥材料潜力、充分利用现有材料和研究开发新材料的理论基础。

二、考试内容

第一章 原子结构与键合

- (1) 理解原子的结构;
- (2) 掌握原子间结合键分类及其特点。

第二章 固体结构

- (1) 掌握空间点阵与晶体结构特征;
- (2) 掌握 7 个晶系、14 种布拉维空间点阵的特征;
- (3) 掌握晶向指数与晶面指数的标注;
- (4) 掌握晶面间距的确定与计算;
- (5) 掌握三种典型金属晶体结构的晶体学特点;
- (6) 掌握晶体中的原子堆垛方式;
- (7) 掌握固溶体的分类及其结构特点、影响固溶体固溶度的因素;
- (8) 理解典型离子晶体结构。

第三章 晶体缺陷

(1) 掌握点缺陷的概念、形成、种类、平衡浓度，点缺陷的运动；

(2) 掌握位错的定义、基本类型和特征，柏氏矢量的定义、特性和表示方法；

(3) 掌握位错的运动，位错的生成和增殖；

(4) 掌握实际晶体结构中的位错、堆垛层错、不全位错、位错反应；

(5) 掌握晶界和亚晶界、相界的定义、种类和特点。

第四章 固体中原子及分子的运动

(1) 掌握菲克第一定律、菲克第二定律、扩散方程的求解；

(2) 掌握置换型固溶体中的扩散（柯肯达尔效应）、扩散机制及其影响因素。

第五章 材料的形变和再结晶

(1) 掌握单晶体的塑性变形方式及其特点；

(2) 理解滑移的临界分切应力、位错运动阻力、多滑移、交滑移、孪生；

(3) 掌握多晶体的塑性变形特点；

(4) 掌握合金的塑性变形及其强化方法；

(5) 掌握塑性变形对材料组织和性能的影响特点；

(6) 掌握回复与再结晶、回复动力学、回复机理、回复退火的应用、再结晶温度、影响再结晶的因素、再结晶晶粒大小的控制、再结晶的应用。

第六章 单组元相图及纯晶体的凝固

(1) 掌握相、组元和系统自由度与相律；

(2) 掌握纯金属凝固的基本规律、晶核的形成与长大机制；

(3) 理解临界形核半径与临界形核功。

第七章 二元系相图和合金的凝固与制备原理

(1) 掌握合金相结构、合金的结晶过程及合金相图的建立；

(2) 掌握二元合金相图的基本类型及相图分析（匀晶、共晶、包晶、共析、二次相析出等转变的图形、反应式；二元典型合金的平衡结晶过程分析、冷却曲线）；

(3) 掌握铁碳相图的分析与使用。

第八章 三元相图

(1) 掌握三元相图的成分表示，成分三角形中特殊的点和线、平衡转变的类型、共线法则与杠杆定律、重心定律；

(2) 掌握三元匀晶和共晶相图分析，水平截面、垂直截面。

三、考试时间

考试形式为闭卷笔试，考试时间为 3 小时，满分为 150 分。

四、参考书目

《材料科学基础》（第三版），胡赓祥、蔡珣、戎咏华编著，上海交通大学出版社，2010 年。