

沈阳化工大学

2021年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：804 科目名称：材料科学与工程

一、考查目标与要求

考查学生对材料科学与工程基本概念、理论的理解和掌握程度，要求学生系统掌握材料的结构、组织结构与性能的关系，及材料制备与加工的知识。针对报考材料科学与工程学院的考生，要求系统掌握材料基础理论知识，诸如材料的结合类型、材料的晶体结构、晶体结构缺陷、材料的相结构与相图、材料的扩散，材料的塑性变形与强化、材料的亚稳态、回复与再结晶。

二、考试内容与试卷结构

1、考试内容

(1) 掌握原子的结合方式，金属键的特点，晶体学基础知识，典型晶体结构及其几何特征，空间点阵及有关概念，晶向、晶面指数的标定，典型金属的晶体结构，原子的堆垛方式。

(2) 掌握金属晶体的三种结构：体心立方、面心立方和密排六方，熟练掌握各种点阵类型的点阵常数、最近的原子间距、晶胞中的原子数、配位数和致密度。

(3) 了解离子晶体、共价晶体和分子晶体的结构。

(4) 了解材料结构的含义，了解晶体的七个晶系和14种布拉菲点阵。掌握晶向晶面的画法以及晶向晶面求晶向指数和密勒指数。掌握晶面间距的计算。

(5) 了解无机非金属材料的结构，要紧了解单晶硅、氯化钠、氯化铯、硫化锌、氟化钙、尖晶石等的结构。掌握硅酸盐晶体的结构和硅酸盐玻璃的结构。了解碳化合物的结构。

(6) 掌握三种晶体结构的四面体间隙和八面体间隙的数量、位置和间隙大小。

(7) 熟练掌握晶体的各种结构缺陷，点缺陷、线缺陷、体缺陷等。掌握肖特基缺陷和弗伦克尔缺陷，掌握刃位错、螺位错及混合位错，掌握伯格矢量与位错线方向、位错线运动方向等的关系，了解位错的运动：滑移和爬移。了解非晶态结构模型。

(8) 掌握扩散定律, 扩散的微观机理与现象以及妨碍扩散的因素, 扩散的概念、本质与分类, 扩散的驱动力, 扩散定律及其应用, 反应扩散及其溶质浓度分布。了解扩散理论, 了解金属、离子固体和共价固体中的扩散机制, 了解非晶体中的扩散。掌握稳态扩散的计算。

(9) 掌握相图的知识, 匀晶相图, 共晶相图, 包晶相图, 相图的分析与使用以及铁碳相图, 吉布斯相律与杠杆定律, 匀晶转变与偏析, 共晶转变及其不平衡组织, 相图中的几何规律, 铁碳相图中典型合金的凝固过程及其相与组织的相对量计算, 利用相图判断材料的性能, 二次杠杆的应用; 组织组成物和相组成物的区分及计算。

(10) 掌握金属晶体的结构, 了解合金的相结构。熟练掌握铁碳合金相图, 掌握铁碳合金的相、分析相图中点、线、面, 掌握亚共析钢、共析钢、过共析钢、亚共晶白口铸铁、共晶白口铸铁、过共晶白口铸铁的结晶过程。了解金属材料的再结晶, 妨碍再结晶的因素。

(11) 掌握材料的力学性能, 了解材料结构与力学性能的关系。掌握金属材料、无机非金属材料和高分子材料的力学状态。

(12) 了解材料结构与材料热性能的关系。了解材料的耐热性和热稳定性等热性能。

(13) 了解金属材料的制备原理及方法, 掌握铁的制备方法。

(14) 了解无机非金属材料的制备原理和方法, 要紧了解玻璃和陶瓷的制备原理和方法。

(15) 掌握非金属材料的加工工艺性。

2、试卷结构

题型为名词解释、简答及计算及相图。

答题方式为闭卷、笔试。

三、参考书目

[1] 《材料科学基础》, 徐恒钧主编, 北京工业大学出版社。

[2] 《材料科学基础》, 石德珂主编, 机械工业出版社。

[3] 《材料科学基础》, 潘金生等, 清华大学出版社。