

《材料科学基础》考试大纲

一、考核知识点和考核要求

1、固体结构

(1) 原子结构和键合：金属键、离子键、共价键、高分子链等；

(2) 基本概念：晶体与非晶体、点阵、晶胞、晶格常数、晶向指数、晶面指数、晶带、晶面间距、同素异构(转变)、相、组织、固溶体(间隙或置换)、中间相(金属间化合物)、固溶强化等；

(3) 三种典型晶体结构的特征：体心立方、面心立方和密排六方三种晶体结构的晶格常数、晶胞原子数、原子半径、配位数、致密度、各类间隙尺寸与个数，最密排面(滑移面)和最密排方向的指数与个数等；

(4) 固溶体、中间相的分类、特点和用途。

2、晶体缺陷

(1) 点缺陷及其作用：Schottky空位、Frankel空位、间隙原子、置换原子；

(2) 线缺陷(刃型位错、螺型位错、混合型位错)及其作用：柏氏矢量、位错运动、滑移、(双)交滑移、多滑移、攀移、交割、割价、扭折、塞积；

(3) 面缺陷及其作用：表面、界面、界面能、晶界(大、小角度晶界)、相界(共格、非共格)、孪晶界；

3、固体中原子及分子的运动

(1) 基本概念：扩散、柯肯达尔效应、Fick第一定律、Fick第二定律、扩散驱动力、上坡扩散、下坡扩散、自扩散和互扩散、原子扩散与反应扩散(相变扩散)、扩散系数、扩散激活能等；

(2) 固态金属扩散的条件：温度(T)、时间(t)、扩散原子要能固溶、扩散要有驱动力

(3) 扩散应用：如渗碳、表面沉积、成分偏析均匀化、焊缝偏移等；

(4) 扩散机制(机理)：交换(换位)机制、间隙机制或推填或挤列或跃迁机制、空位机制、晶界扩散和表面扩散、位错扩散；

(5) 影响扩散的因素：温度、固溶体类型、晶体结构、晶体缺陷、化学成分、应力和磁性等。

4、材料的形变和再结晶

(1) 基本概念：滑移、孪生、滑移带、滑移线、滑移系、多滑移、交滑移、软(硬)位向，临界分切应力、固溶强化、细晶(晶界)强化、弥散(沉淀)强化、形变强化(加工

硬化)、纤维组织、形变组织、带状组织、残余应力、回复(低、中、高温)、再结晶(动、静态的)、晶粒长大、再结晶全图、冷加工、热加工等;

(2) 材料应力—应变曲线对应材料的力学性能指标;

(3) 冷变形金属的组织 and 性能: 塑性变形对材料组织和性能的影响(单晶体的塑性变形、多晶体的塑性变形、合金的塑性变形等);

(4) 在加热时的组织和性能变化: 回复、再结晶、晶粒长大, 影响再结晶的因素;

(5) 金属热变形的组织和性能: 热变形与动态回复、再结晶: 动态回复和动态再结晶

5、相图

(1) 基本概念: 组元、相、相图、相变、相律、结构起伏、能量起伏、过冷度, 临界晶核半径, 临界形核功, 形核率, 均匀形核, 非均匀形核、温度梯度、Hall-Petch 公式;

(2) 单组元相图及纯晶体的凝固: 纯金属凝固的过程和现象、金属凝固的热力学条件、控制晶粒大小;

(3) 二元系相图及其合金的凝固:

匀晶相图及匀晶转变、相律与杠杆定律及其应用; 固溶体的凝固与纯金属的凝固特点、非平衡凝固(结晶); 枝晶偏析(晶内偏析)、成分过冷;

共晶相图及合金凝固: 共晶转变、端部固溶体合金与亚共晶合金和过共晶合金的凝固过程及其组织特点: 伪共晶、离异共晶;

包晶转变相图及其合金凝固、共析转变等;

Fe-Fe₃C 相图: Fe-C 合金中各相与组织的结构、几种典型 Fe-C 合金的冷却过程分析、杠杆定律在 Fe-C 合金的应用;

二元合金的凝固理论: 铸锭(件)的宏观组织、铸锭(件)的缺陷;

二、题目类型

1、选择题

2、判断题、是非题、辨别题

3、改错题、辨析题

4、填空题

5、名词解释题

6、简答题、简述题

7、问答题

8、论述题

9、计算题

10、应用题

11、作图题

在上述题型中选择 4-6 种题型。

三、考试方法和考试时间

1、考试方法：闭卷 、笔试

2、记分方式：百分制，满分为 100 分

3、考试时间：100 分钟

湖南同德学院