

武汉科技大学

2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码: 材料学基础 (405) 共 2 页 第 1 页

说明: 1. 适用专业: 金属材料科学与工程

2. 可使用的常用工具: 计算器(√) 绘图工具(√)

3. 答题内容写在答题纸上, 写在试卷上一律无效。

4. 考试时间 3 小时, 总分值 150 分

一. 回答下述问题 (任选 5 小题, 共 30 分)

1. 什么叫空间点阵、晶格和晶胞? (6 分)
2. 金属变形的临界变形量? (6 分)
3. 画出体心立方金属晶体中的任一最密排面和最密排方向, 写出其晶面、晶向簇指数。(6 分)
4. 何谓再结晶温度? (6 分)
5. Fe-Fe₃C 二元相图是否平衡相图? 简说理由 (6 分)
6. 什么是柏氏矢量? 全位错和不全位错的柏氏矢量特征? (6 分)

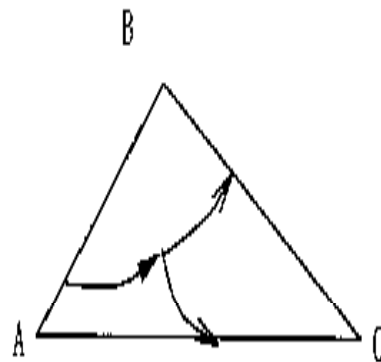
二. 画出 Fe-Fe₃C 二元相图, 描述含碳量为 7.7% 的钢从液态到室温平衡冷却过程, 画出冷却曲线, 固态相变有那些? 写出反应式和反应时各相成分, 计算共析反应完后的组织物的相对量和相的相对量, 并分析这些组织性能特点 (30 分)。

三. 试从热力学角度分析液态纯金属凝固时, 形成一个核心的所需临界形核功, 分析凝固时液体的过冷和液体中的能量起伏现象。(15 分)

四. 什么是冷塑性变形金属的滑移线和滑移带, 其产生的原因。金属晶体内位错产生使其哪些力学性能变化? 再结晶退火过程中金属组织与性能的变化过程? (20 分)

五. 金属材料的强化方法有那些? 从位错角度出发分析其中二种方法的强化机制 (20 分)

六. 如下图元素 A、B 和 C 组成三元相图，这是什么类型相图？写出四相反应，并判断熔点最高和最低的纯元素物质。（10 分）



七. 一个面心立方金属晶体的单晶体在 (111) 面和 $[1\bar{1}0]$ 方向的临界切应力为 1.5MN/m^2 ，证明作用在 $[100]$ 方向上的单轴拉伸应力为 3.67MN/m^2 ，并写出滑移的单位位错的柏氏矢量。（15 分）

八. 扩散第一定律可用于什么情况？，说明公式中各参量的物理意义，并列出影响扩散系数的因素。（10 分）