

## 青岛科技大学 2005 年研究生入学考试试卷 (A 卷)

考试科目: 金属学与热处理 (答案全部写在答题纸上)

### 一、名词解释

(10 分, 每题 2 分)

- 1 枝晶偏析
- 2 热脆
- 3 间隙固溶体
- 4 伪共晶组织
- 5 第二类回火脆性

### 二、指出下列概念中错误之处, 并改正

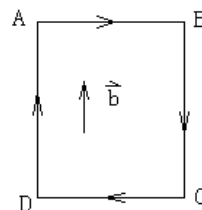
(10 分, 每题 2 分)

- 1 无论温度分布如何, 常用纯金属都是呈树枝状界面。
- 2 过冷度愈大, 晶体生长速率愈快, 则晶粒就愈粗大。
- 3 相图中液固相线的垂直距离越大, 则合金的枝晶偏析倾向越小。
- 4 凡是经过冷变形后再结晶退火的金属, 晶粒都可以得到细化。
- 5 由于 Cr12 型模具钢的含 Cr 量大于不锈钢所要求的含铬量必须大于 11.7% 的最低限度, 所以 Cr12 型模具钢也可以用作不锈钢。

### 三、填空

(20 分, 每空 1 分)

- 1 体心立方晶格中原子排列最紧密的晶向是\_\_\_\_\_, 原子排列最紧密的晶面是\_\_\_\_\_, 晶胞致密度为\_\_\_\_\_。
- 2 铸锭的宏观组织是由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三个区组成。
- 3 铁碳合金中, 一次渗碳体由\_\_\_\_\_产生, 二次渗碳体由\_\_\_\_\_产生, 三次渗碳体由\_\_\_\_\_产生。
- 4 合金结晶形核过程, 在一定过冷情况下, 液相合金中还需存在\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 5 为细化铸件晶粒, 通常可采用\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等措施。
- 6 金属晶体中存在的位错及其柏氏矢量如图所示, 其中 AB 为\_\_\_\_\_位错, BC 为\_\_\_\_\_位错。
- 7 莱氏体是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_结的机械混合物。
- 8 淬火后高温回火的热处理工艺称为\_\_\_\_\_处理。



第 6 题

### 四、问答题 (30 分)

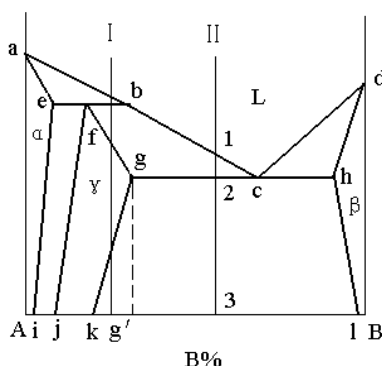
- 1 什么是成分过冷现象? 其影响因素主要有哪些? 它的存在对合金结晶生长形态有何影响? (10 分)

- 2 金属塑性变形，在后续加热回复阶段其微观结构发生哪些变化？性能发生何种变化？（10分）
- 3 试述亚共析钢和过共析钢淬火加热温度的选择原则，为什么过共析钢淬火加热温度不能超过  $A_{cm}$ ？（10分）

## 五、绘图并计算

（总分 50 分）

- 1 作图表示立方晶体的  $(123)$ 、 $(421)$ 、 $(0\bar{1}\bar{2})$  晶面及  $[\bar{1}02]$ 、 $[346]$ 。（10分）
- 2 A-B 二元合金相图如图所示。试分析成分 I 和 II 的平衡冷却过程，并确定成分 II 平衡冷却至室温的相组成，组织组成及相对量（相对量计算用线段表示）。（20分）



## 3 绘制 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图

- (1) 标出铁碳相图上的 C、E、S、P 特征点和  $A_1$ 、 $A_3$ 、 $A_{cm}$  线的位置，并说明这些点、线的意义。（5分）
- (2) 标出相图中各区的组织组成物。（5分）
- (3) 试述含碳量为 0.6% 的亚共析钢自高温液相至室温的平衡冷却转变过程，并列出其室温的相组成物和组织组成物。（5分）
- (4) 在实际冷却过程中，含碳量为 0.6% 的亚共析钢冷却后，观察其金相组织为 100% 珠光体，分析其产生原因。（5分）

## 六、综合分析

（总分 30 分）

- 1 根据形核理论，试述细化铸件晶粒的基本途径。（10分）
- 2 塑料注塑机中的注塑螺杆一般用 38CrMoAl 钢制造，既要有一定高的强度，又要有较高的表面硬度 ( $>900HV$ ) 和耐磨性。该螺杆的制造过程大致分以下几个步骤：

毛坯 → 锻造 → 热处理 (1) → 粗加工 → 热处理 (2) → 精加工 → 表面热处理 → 成品

请列出热处理（1）、热处理（2）和表面热处理的热处理工艺、热处理目的，并绘出这三种热处理的工艺曲线。  
(20 分)