

科目代码: 821 科目名称: 金属学与热处理原理

适合专业: 080503 材料加工工程 总 2 页 第 1 页

注意: 考生须使用报考点提供的答题纸。所有试题答案必须标明题号, 按序写在答题纸上, 写在本试卷上或草稿纸上者一律不给分。

以下是试题内容:

一、名词解释 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 相界; 2. 过冷度; 3. 共晶转变; 4. 比重偏析; 5. 离异共晶;
6. 成分过冷; 7. 退火孪晶; 8. 枝晶偏析; 9. 合金中的相; 10. 莱氏体

二、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 实际金属存在有 ①、② 和 ③ 三种缺陷。位错是 ④ 缺陷。
实际晶体的强度比理想晶体的强度要 ⑤ 得多。
2. 在 Fe—Fe₃C 相图中, 存在着四条重要的线, 说明当相关合金冷却通过这些线时所发生的转变 (反应式) 并指出生成物。ECF 水平线 ①、②; PSK 水平线 ③ 和 ④; ES 线 ⑤、⑥; HJB 水平线 ⑦ 和 ⑧。
3. 碳素钢中常存在的杂质元素有 ①、②、③、④ 等, 其中 ⑤、⑥ 是有害元素, 它们分别使钢产生 ⑦ 和 ⑧。
4. 魏氏组织有 ① 和 ② 两种, 它对钢是 ③ 组织。可以通过 ④ 热处理消除。
5. 金属在塑性变形过程中, 随着变形程度的增加, 金属的强度、硬度 ①, 塑性、韧性 ②。这一现象称为 ③。
6. 金属材料热加工和冷加工是以再结晶温度为界限的。已知铅的 $T_{再} = -33^{\circ}\text{C}$, 钨的 $T_{再} = 1200^{\circ}\text{C}$, 那么钨在 1000°C 变形加工时属于 ① 加工, 铅在室温下变形加工时属于 ② 加工。

三、简答题 (每题 10 分, 共 50 分)

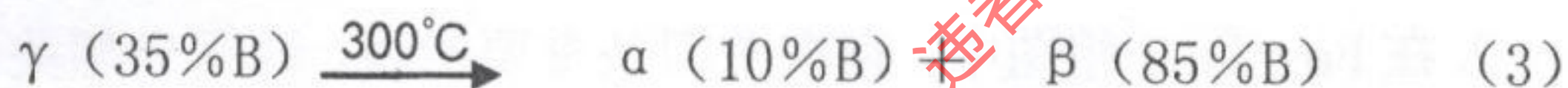
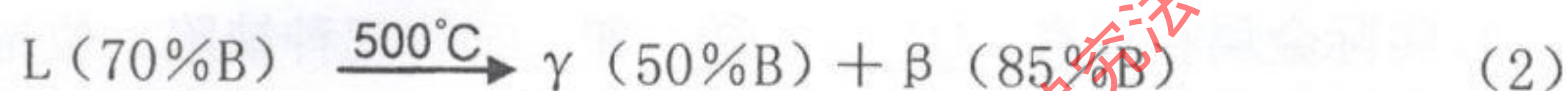
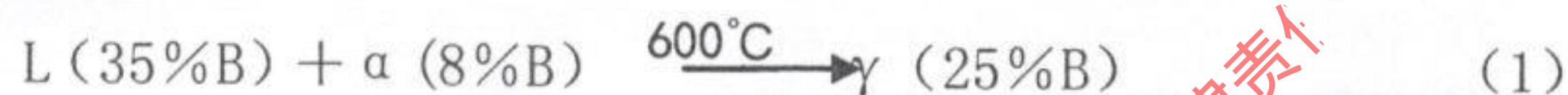
1. 间隙固溶体和间隙相在晶体结构与性能上区别何在? 举例说明之。
2. 简述固溶强化, 加工强化和弥散强化的强化原理, 并说明它们适用于哪类合金。
3. 简述铸锭的中心粗大等轴晶的形成都有哪些理论?
4. 设有一单相固溶体合金楔形板坯经过冷轧后得到相同厚度的板材, 楔形件最薄的部位和轧辊间隙厚度相同, 最厚的地方变形量可达 80%。试图示分析轧后和进行再结晶退火后的组织分布和变化, 并做出解释。
5. 现有形状尺寸完全相同的四块退火状态的铁碳合金, 它们碳的质量分数分别为 0.20%、0.40%、1.2%、3.5%。根据你所学过的理论和实验, 至少可以用哪两种方法将它们区分?

四、论述题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 试用多晶体的塑性变形机制来阐述为什么晶粒越细的金属, 其强度、硬度越高, 塑性、韧性也越好?
2. 用 45 钢制造机床齿轮, 其工艺路线为: 锻造-正火-粗加工-调质-精加工-高频感应加热表面淬火-低温回火-精磨加工。请说明各热处理工序的目的、处理工艺及使用状态下的组织。

五、相图分析及综合 (共 20 分)

在 AB 二元合金系中, A 的熔点为 800°C , B 的熔点为 700°C 。室温下 A 和 B 为有限互溶, 可分别形成 α (8%B 以内) 和 β (3%A 以内) 的单相固溶体。高温下具有如下反应:



1. 画出该相图并标出相区。
2. 说明上述反应是何种反应。
3. 分析含 B 30% 的合金的平衡结晶过程, 并分别计算合金室温的相组成物和组织组成物的相对量 (取百分数后, 保留小数点 2 位)。