

2011 年太原科技大学硕士研究生入学考试

(861) 材料科学基础 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 名词解释: (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 枝晶偏析 2. 上坡扩散 3. 回火脆性 4. 固溶体 5. 加工硬化

二. 填空: (每小题 3 分, 共 15 分)

1. 时效强化是铝合金最重要的强化手段, 其处理过程一般包含____处理和____处理两个阶段。

2. 再结晶和重结晶一样包括____和____两个基本过程, 但再结晶没发生____的变化。

3. α -Fe 的晶体结构是____, 单位晶胞中的原子数为____, 致密度为____。

4. 金属结晶均匀形核时, 设晶胚为球体, 系统自由能的变化关系式为 $\Delta G =$ ____, 根据热力学第二定律, 只有使系统的自由能____时, 晶胚才能稳定地存在并____。

5. 钢在淬火时获得马氏体的能力称作钢的____, 其大小用一定条件下淬火所获得的淬透层____来表示。

三. 针对纯铜单晶体, 请回答: (每小题 8 分, 共 24 分)

1. 在单位晶胞中绘出 $(0\bar{1}1)$ 和 $(\bar{1}01)$ 晶面, $[110]$ 和 $[\bar{1}11]$ 晶向。

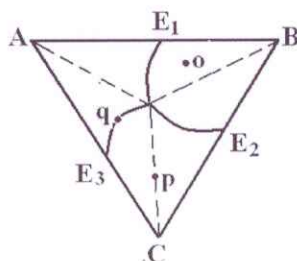
2. 一个滑移面 (hkl) 和面上的一个滑移方向 $[uvw]$ 构成一个滑移系, 它们符合什么样晶体学位向关系? 试写出铜单晶体一个滑移面所对应的所有滑移系。

3. 已知纯铜 $\tau_c = 0.85 MPa$, 计算使 (111) 晶面产生 $[\bar{1}10]$ 晶向的滑移, 则在 $[001]$ 方向上应该施加多大的力?

四. 下图为 A、B、C 三组元固态完全不互溶三元共晶相图的投影图, 回答: (共 16 分)

1. 根据所给 o 点位置试写出其成分。(4 分)

2. 分析图中 o、p、q 点合金的平衡结晶过程和室温平衡组织。(12 分)



五. 绘制以组织组成物标示的 $\text{Fe-Fe}_3\text{C}$ 相图，并作答：（共 30 分）

1. 正确标定相图各区域和各特征点。（10 分）
2. 用结晶过程示意图分析 T12 钢的平衡结晶过程，用杠杆定律计算室温时 T12 钢组织组成物的相对量。（10 分）
3. 分析不同成分区域铁碳合金的锻造加工和铸造加工工艺性能。（10 分）

六. 综合问答：（每小题 10 分，共 50 分）

1. 根据共析钢的等温冷却（TTT）曲线，讨论不同等温温度条件下珠光体类型组织、贝氏体类型组织、马氏体类型组织转变主要特点及主要性能？
2. 简述钢的常用退火工艺及其应用。
3. 为什么钢铁零件（比如渗碳钢）渗碳时渗碳温度一般不选择在 α 相区而要选择 在 γ 相区中进行？
4. 铸铁为什么要进行石墨化处理？可锻铸铁如何获得？
5. 用 40Cr 制造发动机曲轴要求具有优良的综合力学性能，用 Cr12MoV 制造钢质冷挤压件挤压模具要求高硬度、高耐磨性和一定韧性，制定各自的加工工艺流程和分析加工工艺流程中热处理工艺的主要作用。