

2008 年太原科技大学硕士研究生入学考试

材料科学基础 (851) 试题

(可以不抄题、答案必须写在答题纸上)

一. 解释下列基本概念 (每小题 4 分, 共 20 分)

1. 固溶强化与时效强化
2. 钢的淬火临界冷却速度。
3. 晶体的致密度。
4. 位错与位错密度。
5. 枝晶长大与枝晶偏析。

二. 简答题 (每小题 10 分, 共 50 分)

1. 纯铁在 912°C 时, 由 bcc 结构转变为 fcc 结构, 称为什么转变? 体积会发生怎样的变化?
2. 以 Cu-Ni 合金为例说明区域熔炼如何获得较高纯度的 Ni?
3. 简述钢淬火的目的、常用淬火工艺方法, 比较不同淬火方法的优缺点。
4. 根据扩散系数表达式, 分析影响扩散的主要因素。
5. 图 1 为实验所得工业纯铝在不同变形度条件下, 经 500°C 再结晶回火晶粒尺寸的变化, 请根据图形解释晶粒大小和变形程度之间的关系。

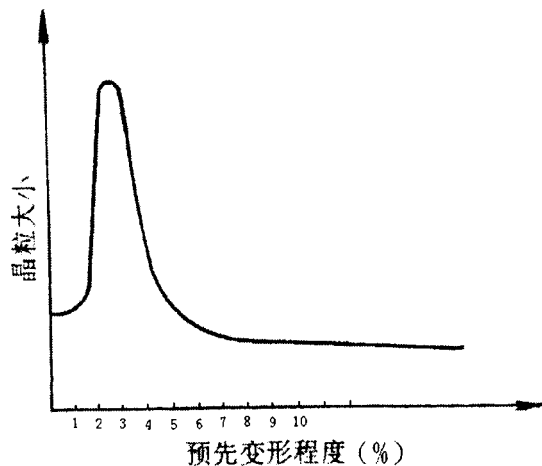


图 1

三. 画出以组织组成物标示的 Fe—Fe₃C 相图, 用结晶示意图分析 T12 钢的平衡结晶过程, 计算平衡条件下 T12 钢室温时相组成物及组织组成物的相对含量。T12 钢采用怎样的热处理可从平衡组织转变为粒状珠光体组织? (本题满分 25 分)

四. A、B、C 三组元构成简单三元共晶相图, 三元共晶反应开始时液相成分为 A50%、B20%、

C30%，二元共晶反应开始时液相成分为 A60%、B40%和 B70%、C30%及 C20%、A80%，示意画出其投影图，并在图中标出 A80%、B10%、C10%成分点，分析该点平衡冷却时的室温组织。（本题满分 10 分）

五. 图 2 为共析钢的 TTT 曲线示意图，写出 1、2 两条线和区域③的物理意义。说明含碳量（亚、过共析钢）对 TTT 曲线的影响和对钢的淬透性的影响。（本题满分 15 分）

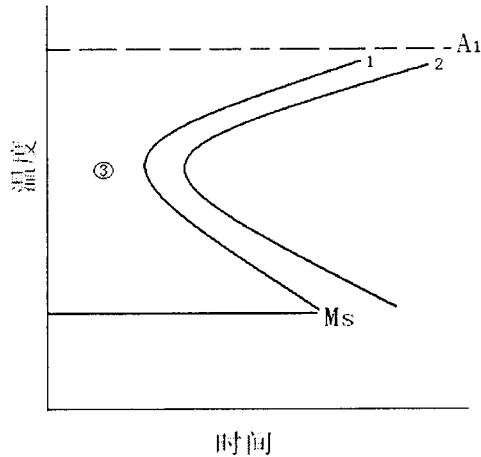


图 2

六. 已知铝单晶体临界分切应力 $\tau_c \approx 0.82\text{MPa}$ ，若沿[001]方向施加拉应力，则处于软位向的滑移系有几个？要使 $(\bar{1}11)$ 晶面沿[101]晶向产生滑移，需要施加多大的力？（本题满分 12 分）

七. 长城机械公司用不同材料生产不同种类的工件，请根据提示对其所生产的几种产品正确（对应）连线：（每题 3 分，共 18 分）

工件	材料	最终热处理工艺	使用组织
1. 柴油机曲轴	1. 60Si2Mn	1. 淬火+高温回火	1. A
2. 重载变速箱齿轮	2. W18Cr4V	2. 淬火+中温回火	2. $M_{\text{回}}$
3. 自控机床车刀	3. 5CrNiMo	3. 淬火+三次高温回火	3. $T_{\text{回}}$
4. 汽车板弹簧	4. QT700-2	4. 渗碳、淬火+低温回火	4. $S_{\text{回}}$
5. 汽轮机叶片	5. 20CrMnTi	5. 去应力退火	5. P+G
6. 大尺寸热锻模	6. 1Cr18Ni9	6. 固溶处理	6. M+碳化物