

517

试题编号:

共 2 页 第 1 页

第 页

南京航空航天大学

二〇〇一年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 金属材料及热处理

说 明: 答案一律写在答题纸上

一、(1) 作图表示立方晶系中的(010)、(111)、(211)晶面和[111]、[110]、[101]晶向。(3分)

(2) 求出体心立方、面心立方和密排六方晶格的致密度, 并指出它们的配位数。(6分)

(3) 已知铁和铜在室温下的晶格常数分别为 $2.86 \times 10^{-10} \text{m}$ 和 $3.61 \times 10^{-10} \text{m}$, 求 1cm^3 中铁和铜的原子数。(4分)

(4) 纯铝单晶体的滑移系为(111)与[011], 纯铝单晶体的 $\tau = 2.4 \times 10^5 \text{Pa}$, 若外力方向为[001], 试求纯铝单晶体在[001]晶向上的 σ_s 。(2分)

二、(1) 间隙固溶体与间隙相在晶体结构和性能上的差别是什么?(4分)

(2) 滑移和孪生有何区别?(4分)为什么在一般条件下进行塑性变形时锌中易出现孪晶带, 而纯铜中易出现滑移带?(2分)

(3) 金属铸件能否通过再结晶退火来细化晶粒?(2分)为什么?(2分)

三、(1) 画出 Fe-Fe₃C 相图(可把包晶部分简化为 A 点), 并说明各点、线和区的物理意义。(4分)

(2) 写出共晶反应和共析反应, 并画出 45 钢、T8 钢和 T12 钢室温时的平衡组织。(7分)

(3) 计算含碳量为 0.4% 的碳钢在室温下相组成物和组织组成物的相对含量各为多少?(4分)

南 航

南 航

四、(1) 画出共析钢过冷奥氏体等温转变 C 曲线, 并指出亚共析钢和过共析钢的 C 曲线与共析钢 C 曲线的主要区别。(4 分)

(2) 在图中画出单介质淬火、双介质淬火、分级淬火及等温淬火的冷却曲线, 并简要说明它们的优缺点。(6 分)

(3) 为什么过共析钢用球化退火, 而不用完全退火?(2 分)

(4) 为了预测 $\phi 25$ 共析钢棒的正火作用, 试比较用 Fe-Fe₃C 相图、等温转变 C 曲线和连续冷却转变 CCT 曲线的适用性。(3 分)

五、(1) 在一定的条件下, 面心立方铁在冷却时会转变成体心正方(BCT)晶胞。已知面心立方铁的点阵参数为 $3.5656 \times 10^{-10} \text{m}$, 而体心正方铁的点阵参数为 $a_0 = 2.8558 \times 10^{-10} \text{m}$, $c_0 = 2.9074 \times 10^{-10} \text{m}$, 试计算这种转变引起的体积变化, 并指出这种转变的名称。(3 分)

(2) 分析比较板条马氏体和针状马氏体的含碳量、亚结构及性能特点。(6 分)

(3) 简述淬火钢在典型温度条件下进行回火处理时其组织、性能的特点及典型应用。(6 分)

六、(1) 画出高速钢 W18Cr4V 的热处理工艺图。(3 分)

(2) W18Cr4V 钢的 A_{c1} 约为 820°C , 若按一般工具钢的常规方法来确定其淬火加热温度(即 $A_{c1} + (30 \sim 50)^\circ\text{C}$), 最终热处理后能否达到高速切削刀具所要求的性能?(2 分)为什么?(2 分)

(3) 说明这种高速钢的回火工艺特点和作用。(3 分)

七、LY11 铝合金的时效硬化工艺和 0.5% 碳钢形成马氏体的强化工艺具有相似的热处理步骤, 但每一步骤所引起的合金组织变化是不同的, 试问: (1) 第一步加热到高温, 然后淬火。在铝合金和钢内部各发生什么变化?(4 分) (2) 第二步加热到较低温度。在铝合金和钢内部各发生什么变化?(4 分)

八、(1) 什么是过冷度和变质处理?(4 分)

(2) 试举两例典型材料说明变质处理的应用。(2 分)

(3) 控制过冷度的方法可以获得哪些新型材料?(2 分)