

重庆大学2016年硕士研究生入学考试试题

029

科目代码: 829

科目名称: 金属学及热处理 (含金属材料)

总分: 150 分

特别提醒:

1、所有答题一律写在答题纸上, 写在试题和草稿纸上无效, 不给分。

2、该科目考生需携带的特殊文具: 无存储功能计算器、直尺或三角板。

一、名词解释 (每小题 3 分, 共 30 分)

1. 过冷度; 2. 位错; 3. 固溶体; 4. 滑移; 5. 加工硬化;
6. 珠光体; 7. 正火; 8. 淬硬性; 9. 蠕变; 10. 晶间腐蚀

二、晶体结构知识测验 (共 30 分)

1. 请在立方晶系中绘制以下晶向与晶面。(每个 2 分, 共 10 分)

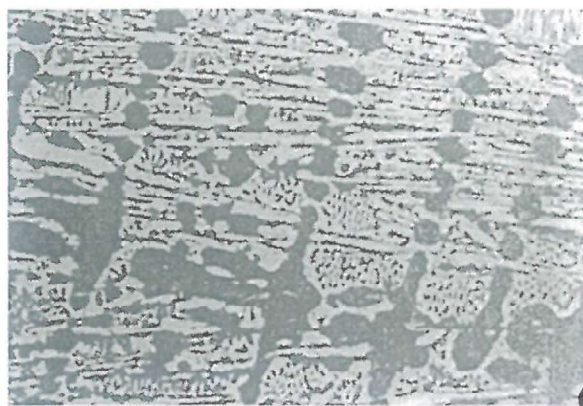
$[01\bar{2}]$ $[010]$ $(2\bar{1}3)$ $(1\bar{2}0)$ $(\bar{1}01)$

2. 立方晶系的 $\{111\}$ 晶面族包含几个晶面? 请绘制出所有晶面。(10 分)

3. 铜具有面心立方结构, 其原子半径为 0.1278nm , 试计算其密度? (提示: 铜的相对原子质量为 63.5, 阿伏伽德罗常数 $N_A=6.02\times 10^{23}$) (10 分)

三、相图知识测验 (共 40 分)

1. 何谓金属的同素异构转变? 试画出纯铁的结晶冷却曲线, 并叙述其晶体结构变化过程。(8 分)
2. 计算铁碳合金中二次渗碳体和三次渗碳体的最大可能含量。(提示: 室温时碳在 $\alpha\text{-Fe}$ 中的溶解度为 0.0008%) (8 分)
3. 试比较退火态的 T8 钢、T12 钢的强度、硬度及塑性, 并分析原因。(8 分)
4. 下图是哪种类型铁碳合金的平衡组织示意图 (已经过 4% 的硝酸酒精浸蚀)? 金相组织是什么? 体积较大的黑色团状和体积较小的黑色颗粒分别是怎么形成的? (8 分)



5. 一个二元共晶反应如下: $L_{(w(B)=75\%)} \rightarrow \alpha_{(w(B)=15\%)} + \beta_{(w(B)=95\%)}$

(1) 求 $w(B)=50\%$ 的合金完全凝固时初晶 α 与共晶 $(\alpha + \beta)$ 各自的质量分数, 以及 $(\alpha + \beta)$ 共晶体中 α 相与 β 相在整个合金中的质量分数;

(2) 若已知显微组织中 β 初晶与 $(\alpha + \beta)$ 共晶各占一半, 求该合金中 B 元素的质量分数。

(8 分)

四、问答题/综合分析题 (共 50 分)

1. 金属铸锭的组织可以分为哪几个晶区? 说出它们的形成原因。(10 分)

2. 金属经过塑性变形后, 内部会产生哪几种内应力? 产生原因分别是什么? 残余内应力有什么危害? 有什么消除办法? (10 分)

3. 简述冷拔钢丝的生产过程, 并作必要解释。(10 分)

4. 将直径较小的 T8 钢圆棒加热至 780°C 并保温足够长时间, 问采用什么样的冷却工艺可以得到以下组织 (请在 C 曲线上描出工艺曲线示意图): ①珠光体; ②托氏体; ③托氏体+马氏体; ④托氏体+下贝氏体; ⑤上贝氏体; ⑥下贝氏体+马氏体; ⑦马氏体。(10 分)

5. 某直径为 100mm 的齿轮采用 20CrMnTi 钢制成, 热处理工艺采用渗碳淬火, 测得其渗碳层深度为 0.8mm, 淬透层深度为 12mm, 请比较在 0.5mm、5mm、30mm 深度处的金相组织有何区别。(10 分)