

大连理工大学二〇〇五年硕士生入学考试

第 1 页

《材料科学基础》 试题

共 2 页

注: 答题必须注明题号答在答题纸上, 否则试卷作废!

一、解释下列名词 (每题 3 分, 共 30 分)

- 1) 晶体, 2) 奥氏体, 3) 合金, 4) 致密度, 5) 配位数, 6) 滑移系, 7) 固溶强化, 8) 枝晶偏析, 9) 伪共晶, 10) 交滑移

Δ 析出

二、判断下列说法的对错, 并说明原因 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 珠光体是铁碳合金中的一个相。
2. 由液体凝固成晶体或非晶体的过程都称为结晶过程。
3. 金属材料预先变形程度越大, 其再结晶温度越高。
4. 固溶体的结构必与组成它的组元之一的结构相同。
5. 钢中的渗碳体与铸铁中的渗碳体同属一相。
7. 加工硬化是由于运动的位错之间相互交割, 从而使其进一步运动困难而引起。
7. 金属发生塑性变形时, 外形及晶粒形状均发生变化。
8. 位错的攀移比滑移困难。
9. 间隙原子与置换原子的扩散机制相同。
10. 中间相的结构可以与组成它的组元之一结构相同。

三、简答题 (每题 5 分, 共 30 分)

1. 简述金属中不同种类的晶体缺陷。
2. 简述金属强化的几种方法。
3. 什么是取向因子? 它在塑性变形中有起什么作用?
4. 离异共晶与不平衡共晶的差异
5. 示意画出共格界面、半共格界面和非共格界面。
6. 说明在过冷液体凝固温度以下形成晶体核心的动力、阻力及形核条件



四、应用扩散第一定律, 设计出一种测量氢在铜中扩散系数的方法, 假设氢与铜不形成化合物 (10 分)。

16

第 2 页

五、说明铸锭宏观组织中三个区域的形成原因及控制办法 (5 分)

六、画出立方晶系中 (123) 晶面及上面的 [111] 晶向 (5 分)

七、请尝试用体心正方点阵表示面心立方点阵 (5 分)

八、(10 分) 今有纯 Ti、Al、Pb 三种铸锭, 试判断它们在室温 (20°C) 轧制的难易顺序, 是否都可以连续轧制下去? 如果不能, 应采取什么措施才能使之轧成薄板?

已知 Ti 的熔点为 1672°C, 在 883°C 以下为密排六方, 在 883°C 以上为面心立方; Al 的熔点为 660°C, 面心立方; Pb 的熔点为 328°C, 面心立方。

九、(10 分) 若在铝单晶体 (111) 面上存在 $\vec{b}_1 = \frac{1}{2} [10\bar{1}]$ 和 $\vec{b}_2 = \frac{1}{2} [011]$ 位错, 当它们发生位错反应时,

- 1) 写出位错反应式并用能量条件判断反应进行的方向;
- 2) 说明新位错的性质。

十、说明一次渗碳体, 二次渗碳体, 三次渗碳体的异同 (5 分)。

十一、结合 Fe-Fe₃C 相图 (10 分)

- 1) 估算 0.45% C 的钢中室温时组织中珠光体的相对百分含量;
- 2) 说明含碳 3.0% 的铁碳合金从液态缓慢冷却到室温过程中的相变、示意画出室温下的组织;
- 3) 计算含碳 3.0% 的铁碳合金从液态缓慢冷却到室温时各相的相对百分含量;
- 4) 计算含碳 3.0% 的铁碳合金从液态缓慢冷却到室温时各组织的相对百分含量。