

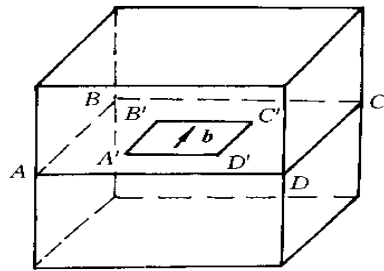
二〇〇四年招收硕士学位研究生入学考试 材料科学基础 试题

一 名词解释 (共 30 分, 每小题 2 分)

- 1 空间点阵 2 位错 3 离异共晶 4 置换固溶体 5 晶内偏析 6 相律 7 不全位错
 8 固溶强化 9 热加工 10 交滑移 11 铁素体 12 上坡扩散 13 加工硬化
 14 成分过冷 15 异质形核

二 问答题 (共 90 分)

- 1 低碳钢的渗碳一般选择在奥氏体区而不是在铁素体区进行, 为什么? (本题 6 分)
 2 画图表示成分过冷的形成, 并说明成分过冷对液固界面生长形态的影响。(本题 12 分)
 3 细化晶粒的措施有哪些? 为什么晶粒越细, 材料的强度越高, 塑性也越好? (本题 8 分)
 4 如右图所示, 滑移面 ABCD 上有一正方形位错环 A'B'C'D', 位错环的各段分别与滑移面各边平行, 且其柏氏矢量 $b // AB$ 。指出位错环上各段位错线的类型, 并画出位错运动出晶体后的滑移量和滑移方向。(本题 8 分)



- 5 多晶体的塑性变形与单晶体有何不同? (本题 4 分)
 6 共晶系中二元合金在不平衡结晶条件下将产生什么组织, 分析其形成条件、形成过程和组织特征。(本题 10 分)
 7 一块纯锡板和一块钨板被子弹击穿, 试分别画出弹孔周围的晶粒形态分布示意图, 并作简要说明。(本题 10 分)
 8 计算含碳量为 4% 的铁碳合金按亚稳态冷却到室温后, 组织中珠光体、二次渗碳体和莱氏体的相对含量; 并计算组织组成物珠光体中渗碳体和铁素体、莱氏体中二次渗碳体、共晶渗碳体和共析渗碳体的相对含量。(本题 12 分)
 9 比较滑移变形和孪生变形的异同点。(本题 4 分)
 10 画图说明金属熔液过冷度和形核率之间的关系, 并解释其原因。(本题 6 分)
 11 画图表示冷变形金属在加热时的组织与性能变化。(本题 6 分)
 12 在一个简单立方晶胞内画出 (111)、(110) 晶面和 [110]、[112] 晶向。(本题 4 分)

三 论述题 (共 30 分, 每小题 15 分)

- 1 材料中的位错密度与其强度有何关系? 材料强化常用的方法有哪些? 其机制分别是什么?
 2 试述固态相变的特点。

二〇〇四年招收硕士学位研究生入学考试

材料科学基础 试卷 答案要点

一 名词解释

- 1 几何点在三维空间有规律地重复规则排列。
- 2 一系列或若干列原子有规律地错排。
- 3 两相分离的共晶组织。
- 4 溶质原子处于溶剂晶格点阵位置的固溶体。
- 5 一个晶粒内部化学成分不均匀的现象。
- 6 描述系统的自由度与其相数和组元数关系的表达式。
- 7 其柏氏矢量不等于点阵矢量整数倍的位错。
- 8 由于溶质原子的溶入而引起的强化效应。
- 9 发生动态再结晶的加工过程。
- 10 在多个滑移系沿相同滑移方向同时或交替进行的滑移。
- 11 碳原子溶入 α -铁所形成的固溶体。
- 12 由低浓度处向高浓度处进行的扩散。
- 13 随变形量的提高,材料的强度、硬度提高而塑性下降的现象。
- 14 由成分分布和实际温度共同决定的过冷。
- 15 以外来物质的微粒为核心择优形核。

二 问答题

- 1 因为奥氏体区温度高、溶碳量大、间隙半径大。
- 2 随成分过冷度的增大,生长形态由平面状向树枝状变化。图略。
- 3 提高过冷度;变质处理;振动和搅拌。晶粒越细,材料的强度越高,塑性越好。原因略。要求写出霍尔-配奇公式。
- 4 按柏氏矢量与位错线的关系及其本身的方向、大小判断。
- 5 晶界对变形的阻碍作用;变形的相互协调性。
- 6 不平衡共晶:共晶线以外成分的合金;伪共晶:接近共晶点成分的合金;离异共晶:共晶线上饱和成分点附近的合金。
- 7 锡板晶粒大小:原始晶粒—粗晶粒—细晶粒—粗晶粒。钨板:纤维组织。
- 8 10.6; 3.10, 86.3; 9.38; 1.22; 10.15; 41.21; 3.9。(%)
- 9 相同点:均匀剪切变形;沿一定晶面和晶向进行;不改变结构类型。不同点:孪生改变晶体取向;孪生滑移距离小;滑移对变形贡献大等。
- 10 上凸抛物线关系,非单调关系。因为形核由过冷度和扩散两个因素控制。
- 11 图略。
- 12 图略。

三 论述题

- 1 主要说明固溶强化、弥散强化、加工硬化、细晶强化和相变强化等方法和机制。
- 2 相变阻力大;位向关系;惯习现象;缺陷促进相变;易出现过渡相。