

河北工业大学 2012 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

[B]

科目名称 材料科学基础 (I) 科目代码 880 共 2 页

适用专业 材料学、材料物理化学、材料加工工程

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、解释下列名词（共 20 分，每题 2 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

1. 取向因子 2. 结构起伏 3. 位错 4. 多边化 5. 合金相
6. 反应扩散 7. 淬硬性 8. 淬透性: 9. 相起伏 10. 非均匀形核

二、选择题（共 20 分，每题 2 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

1. 置换固溶体中，溶质原子的扩散是通过_____实现。
A: 原子换位机制 B: 间隙扩散机制 C: 空位机制 D: 传导机制
2. 在离子晶体中，负离子多面体相互间_____连接时，结构最稳定。
A: 共用顶 B: 共用棱 C: 共用面 D: 不共用
3. bcc 结构的单晶体中，_____面与 $[11\bar{3}]$ 方向垂直。
A: $(\bar{1}12)$ B: $(21\bar{1})$ C: $(12\bar{1})$ D: $(\bar{1}21)$
4. 在具有包共晶转变的三元相图中， $L+\beta$ 相区与四相平衡平面是_____接触。
A: 线 B: 面 C: 点 D: 体
5. 用热扩散方法在一定温度下对单晶 Si 掺杂时，掺杂元素扩散的距离与扩散温度呈_____关系。
A: 直线 B: 指数 C: 抛物线 D: 平衡
6. 下列因素中，对再结晶后晶粒大小没有影响的是_____。
A: 变形量 B: 试样尺寸 C: 再结晶退火温度 D: 原始晶粒尺寸
7. 全位错_____能够分解为两个不全位错 $\frac{a}{6}[112]$ 和 $\frac{a}{6}[\bar{1}21]$ 。
A: $\frac{a}{2}[101]$ B: $\frac{a}{2}[\bar{1}\bar{1}0]$ C: $\frac{a}{2}[\bar{1}01]$ D: $\frac{a}{2}[011]$
8. 对 Cu-Ni 合金，下列表述中哪个是错误的: _____。
A: 具有 fcc 结构 B: 高温下发生互扩散 C: 结晶时呈树枝状生长 D: 比 Cu 容易变形
9. 低碳钢拉伸时出现屈服现象的主要原因是_____。
A: 发生了多系滑移 B: 碳原子气团钉扎位错 C: 扩展位错的交滑移 D: 晶粒沿界面滑动
10. 关于金属玻璃的说法错误的是 ()。

- A. 虽然是固态但仍保持了液态时的原子的排列
- B. 其原子排列具有晶格结构和晶体缺陷
- C. 其原子的杂乱排布与玻璃中的原子排布相似

三、论述题（共 50 分，每题 10 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

1. 什么是加工硬化现象及其利弊？说明如何消除加工硬化。
2. 成分过冷度、临界过冷度、动态过冷度有什么不同？
3. 平衡状态下含碳量变化时，钢的组织 and 力学性能（强度、塑性、韧性）如何变化？
4. 从热力学角度解释润湿现象的本质。并说明润湿现象在材料制备及加工中的作用。
5. 陶瓷材料中的固溶方式与金属相比有何不同？影响陶瓷材料中离子代换或固溶度的因素有哪些？

四、综合题（共 60 分，每题 15 分。答案一律写在答题纸上、否则无效。）

- 1) 画出铁碳合金相组成物相图，标明图中各特性点的成分与温度，标出 A_1 、 A_3 、 A_{cm} 线并说明该线的意义。
- 2) 分析含碳量为 0.6% 铁碳合金平衡结晶过程及组织，画出冷却曲线及室温组织示意图。
- 3) 并求含碳量为 0.6% 铁碳合金平衡结晶过程室温下各相组成物的相对重量。
- 4) 试比较 45 钢与 20 钢，T10 钢与 T12 钢力学性能好坏，并说明原因。