

华侨大学 2010 年硕士研究生入学考试专业课试卷 (B 卷)

(答案必须写在答题纸上)

招生专业 材料加工工程 (机电)

科目名称 材料科学基础

科目代码 851

一、选择题 (只有一个正确答案): (20 分, 每题 2 分)

1. 金属结晶的结构条件为: ()。
 - A. 存在相起伏
 - B. 系统自由能降低
 - C. 能量守恒
 - D. 系统自由能增加
2. 下列 Fe-Fe₃C 合金中, 其平衡组织为共晶体的是 ()。
 - A. C%=2.11%
 - B. C%=4.30%
 - C. C%=0.77%
 - D. C%=5.0%
3. 面心立方晶体最密排的面是 ()。
 - A. (111)
 - B. (110)
 - C. (100)
 - D. (112)
4. 下列面心立方晶体结构的位错中哪个属于弗兰克不全位错 ()。
 - A. $a/2[110]$
 - B. $a/3[111]$
 - C. $a/6[\bar{1}2\bar{1}]$
 - D. $a/6[11\bar{2}]$
5. 要使作用于滑移系上的分切应力达到最大, 则外力与滑移面的夹角应为 ()。
 - A. 45°
 - B. 90°
 - C. 0°
 - D. 120°
6. 下列关于灰口铸铁性能的描述哪一项是错误的 ()。
 - A. 抗拉强度高
 - B. 缺口敏感性低
 - C. 抗压强度较高
 - D. 减震性能好
7. 下列钢号中具有最好塑性的是 ()。
 - A. 45 钢
 - B. 60 钢
 - C. T8 钢
 - D. T12 钢
8. 下列相变类型中不属于扩散型相变的是 ()。
 - A. 脱熔转变
 - B. 共析转变
 - C. 调幅分解
 - D. 孪生变形
9. 下列方法不能细化晶粒的是 ()。
 - A. 变质处理
 - B. 退火
 - C. 提高浇注温度
 - D. 增加过冷度
10. 下列三种齿轮毛坯的制造方法哪种最为理想 ()。
 - A. 由厚钢板切出圆饼
 - B. 由粗钢棒切下圆饼
 - C. 由钢棒热锻成圆饼

招生专业 材料加工工程（机电）

科目名称 材料科学基础

科目代码 851

二、判断题（20分，每题2分）

1. 过冷是金属结晶的必要条件和充分条件。（ ）
2. 螺旋型位错的重要特征是其柏氏矢量与位错线平行。（ ）
3. 面心立方金属的滑移系比密排六方金属的滑移系多。（ ）
4. 弗兰克不全位错不可以滑移但可进行攀移。（ ）
5. 在任何温度下，液相中出现的最大结构起伏都是晶坯。（ ）
6. 物质的扩散方向不总是与浓度方向相同。（ ）
7. 钢的强度和硬度随着含碳量的增加不断增加。（ ）
8. 金属热变形中加工硬化与动态软化同时存在，因而不显示加工硬化作用。（ ）
9. 固溶体合金棒顺序结晶过程中，液-固界面推进速度越快，则棒中的宏观偏析越严重。（ ）
10. 形核率受到过冷度和原子扩散能力的影响。（ ）

三、名词解析（20分，每题4分）

1. 非均匀形核； 2. 形变织构； 3. 二次再结晶； 4. 应变时效； 5. 区域熔炼

四、简答题：（30分，每小题6分）

1. 何谓菲克第一定律？说明它的适用条件是什么？
2. 离异共晶是如何形成的？
3. 固态扩散有哪些种类（简要解释）？
4. 计算20钢在退火状态下组织组成物和相组成物的百分含量。
5. 将三个低碳钢试样变形至5%、15%和30%，如果将它们加热至800℃，指出哪个将产生粗晶粒？为什么？并说明粗晶粒对性能的影响。

五、综合题（60分）

1. 根据凝固理论，试论细化晶粒的基本途径。（10分）
2. C在 α -Fe中的扩散系数大于C在 γ -Fe中的扩散系数，为什么渗C不在 α -Fe中进行，而在 γ -Fe中进行呢？请说明理由。（12分）
3. 为什么细晶粒的金属不仅强度高，而且塑性、韧性也好？将未经塑性变形的金属加热到再结晶温度，会发生再结晶吗？为什么？（10分）

招生专业 材料加工工程（机电）

科目名称 材料科学基础

科目代码 851

4. 扩散的驱动力是什么？固态金属中要发生扩散必须满足哪些条件？（14分）
5. 何谓扩展位错？已知两平行位错间的作用力 $F = Gb_1b_2 / (2\pi d)$ 。如果由一个全位错 $\mathbf{b} = a/2[\bar{1}10]$ 分解成两个肖克莱不全位错，求证两者之间的平衡距离 $d_s \approx Gb^2 / (24\pi\gamma)$ （ γ 是堆垛层错能）。（14分）