

2007 年上海交通大学材料科学基础考研试题

一、单选题（每题 3 分，共 60 分）

- 立方晶体中含有[111]晶向的晶面为\_\_\_\_\_。  
A (110),            B (101),            C ( $\bar{1}01$ )
- 立方晶体中(111), (112), (110) 晶面间距最大的是\_\_\_\_\_。  
A (111)            B (112)            C (110)
- 在四方晶体中[100]晶向是\_\_\_\_\_。  
A 2 次对称轴,            B 4 次对称轴            C 3 次对称轴
- 面心立方(111) 密排面的面配位数为\_\_\_\_\_。  
A 3            B 12            C 6
- 在 A—B 二元固溶体中, 当 A-B 对的能量小于 A-A 和 B-B 对的平均能量, 该固溶体最易形成\_\_\_\_\_。  
A 无序固溶体            B 有序固溶体            C 偏聚态固溶体
- 在金属、陶瓷和高分子中最易结晶的是\_\_\_\_\_。  
A 高分子            B 陶瓷            C 金属
- 在一定温度下具有一定平衡浓度的缺陷是\_\_\_\_\_。  
A 位错            B 空位            C 晶界
- 在面心立方晶体中(111) 密排面抽取一层将形成\_\_\_\_\_。  
A 肖克利不全位错            B 弗兰克不全位错            C 混合位错
- 重合位置点阵是用于描述\_\_\_\_\_。  
A 小角度晶界            B 大角度晶界            C 任何晶界
- 在 Kirkendall 效应中, Zn 的扩散通量在通过\_\_\_\_\_时大于 Cu 的通量扩散通量。  
A 原始涂层(焊接)面,            B 侯野面            C 标记面
- 肖特基(Schottky) 型空位表示形成\_\_\_\_\_的无序分布缺陷。  
A 等量的阳离子和阴离子空位            B 双空位            C 等量的间隙阳离子和间隙阴离子
- 作为塑料使用的高分子, 在室温使用应处在\_\_\_\_\_。  
A 高弹态            B 玻璃态            C 黏流态
- 金属 Mg 的滑移系为\_\_\_\_\_。  
A  $\{111\}/\langle 110 \rangle$             B  $\{112\}/\langle 111 \rangle$             C  $\{0001\}/\langle 1120 \rangle$
- 在低碳钢的应力—应变曲线中出现上屈服点和下屈服的现象, 可用\_\_\_\_\_解释。  
A 位错交滑移            B 位错的分解            C Cottrell 气团
- 冷形变金属在回复阶段可消除\_\_\_\_\_。  
A 微观内应力            B 宏观内应力            C 宏观内应力和微观内应力
- 在 Fe—C 合金中能在室温得到  $P + Fe_3C_{II} + L'_d$  平衡组织的合金是\_\_\_\_\_。  
A 共析钢            B 共晶合金            C 亚共晶合金
- 在定向凝固中, 希望获得最大程度的提纯, 有效分配系数应该\_\_\_\_\_。  
A  $k_e \rightarrow k_0$             B  $k_e \rightarrow 1$             C  $k_0 < k_e < 1$
- 铸锭中的\_\_\_\_\_属宏观偏析。  
A 枝晶偏析            B 晶界偏析            C 比重偏析
- 在三元共晶水平截面图的三角形区中, 存在\_\_\_\_\_平衡。  
A 两相            B 单相            C 三相

20. 在三元共晶合金中最多可以获得\_\_\_\_\_平衡。

- A 三相                      B 四相                      C 五相

## 二、综合题

1. 在面心立方点阵中画出菱方（形）点阵，并说明为什么在这样的点阵排列中应取面心立方点阵而不取菱方点阵（20分）；

2. 画出应力下螺型位错通过双交滑移形成弗兰克—里德位错源的过程，并画出通过弗兰克—里德位错源使位错增殖的过程（及位错环的形成过程），并对上述过程加以简单说明（20分）。

3. 超细晶粒的制备已成为提高材料强韧性的主要手段之一。通过凝固的快冷（即增加过冷度）是获得细晶铸件的重要方法。已知铜的凝固温度  $T_m=1356K$ ，溶化热  $L_m = 1628 \times 10^6 J/m^3$ ，比表面能  $\sigma = 177 \times 10^{-3} J/m^2$ ，

1) 试求欲在均匀形核条件下获得半径为 2nm 晶粒所需的过冷度；

2) 试写出其他三种可能获得细晶的方法。（20分）

4. 假设内部原子从 A 处迁移到 B 处，在 500℃时的跳跃频率( $\Gamma$ )为  $5 \times 10^8$  次/s，800℃时的跳跃频率为  $8 \times 10^8$  次/s，计算扩散激活能 Q。（20分）

5. 从所示 NiO—MgO 二元相图

1) 确定某成分范围的材料，在 2600℃完全熔化，而使它们在 2300℃不熔化；

2) 计算 NiO-20mole %MgO 陶瓷在 2200℃时 NiO 的相对量（直接用相图中的摩尔分数计算）（10分）。

