

## 2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 806

科目名称: 金属学

A 卷

共 3 页

第 1 页

注意: 考生不得在此题签上做答案, 否则无效!

## 一、解释概念 (30 分, 每题 5 分)

1. 固溶体; 2. 非均匀形核; 3. 弥散强化; 4. 冷加工; 5. 小角度晶界; 6. 动态再结晶。

## 二、选择题 (30 分, 每题 3 分)

1. 一块单相多晶体包含 ( )。

- (A) 不同化学成分的几部分晶体;
- (B) 相同化学成分, 不同结构的几部分晶体;
- (C) 相同化学成分, 相同结构, 不同位向的几部分晶体。

2. 金属中通常存在着溶质原子或杂质原子, 它们的存在 ( )。

- (A) 总是使晶格常数增大;
- (B) 总是使晶格常数减小;
- (C) 可能使晶格常数增大, 也可能使其减小。

3. 界面能最低的界面是 ( )。

- (A) 共格界面;
- (B) 非共格界面
- (C) 小角度晶界。

4. 在纯金属液体中形成临界晶核时, 固、液相间的体积自由能差尚不能抵消新增的晶核表面能, 其不足部分还必须依靠液体中的 ( )。

- (A) 能量起伏;
- (B) 结构起伏;
- (C) 浓度起伏。

5. 在一定压强及温度下, 二元合金中存在 $\alpha$ 相和 $\beta$ 相二相平衡的条件是 ( )。

- (A)  $\alpha$ 相和 $\beta$ 相有相同的自由能;
- (B)  $\alpha$ 相和 $\beta$ 相有相同的晶体结构;
- (C) 两组元在 $\alpha$ 相中的化学位等于其在 $\beta$ 相中的化学位。

6. 马氏体转变的晶体学特点中描述正确的是 ( )。
- (A) 扩散、形核长大方式转变;  
(B) 非扩散、形核析出长大方式转变;  
(C) 非扩散、切变方式转变。
7. 强化金属材料的各种手段, 考虑的出发点都在于 ( )。
- (A) 增加缺陷;  
(B) 制造无缺陷的晶体或设置位错运动的障碍;  
(C) 使位错适当地减少。
8. 二次再结晶是 ( )。
- (A) 相变过程;  
(B) 形核长大过程;  
(C) 某些晶粒特别长大的现象。
9. 马氏体相变时新相往往在母相的一定晶体学面上开始形成, 这个晶面称为 ( )。
- (A) 孪晶面;  
(B) 惯习面;  
(C) 密排面。
10. 钢中珠光体是 ( )。
- (A) 铁素体和奥氏体的混合物;  
(B) 铁素体和渗碳体的混合物;  
(C) 奥氏体和渗碳体的混合物。

三、判断题 (正确的打 (√), 错误的打 (×), 15 分, 每题 3 分)

- (1) 单晶体就是只有一个晶粒构成的晶体。 ( )
- (2) 室温下, 金属晶粒越细小, 则强度越高, 塑性越低。 ( )
- (3) 合金元素 W 增大过冷奥氏体的稳定性, 使 C—曲线左移 ( )
- (4) 当温度降低, 钢由奥氏体向马氏体转变时, 体积要膨胀。 ( )
- (5) 采用再结晶退火, 可以细化金属铸件的晶粒。 ( )

四、简答题 (60 分, 每题 10 分)

1. 试从扩散系数公式  $D = D_0 \exp\left(-\frac{Q}{kT}\right)$  说明影响扩散的因素。
2. 简述纯金属枝晶的形成条件和长大过程。
3. 何谓加工硬化? 产生原因是什么? 有何利弊?

4. 何为过冷度? 它对形核率有什么影响?
5. 什么是置换固溶体? 影响置换固溶体溶解度的因素有哪些? 形成无限固溶体的条件是什么?
6. 金属铸件组织有何特点?

### 五、分析计算题 (计 15 分)

按下列条件绘出 A-B 二元相图:

- (1) A 组元 (熔点  $600^{\circ}\text{C}$ ) 与 B 组元 (熔点  $500^{\circ}\text{C}$ ) 在液态时无限互溶;
- (2) 固态时, A 在 B 中的最大固溶度为  $\omega_{\text{A}}=0.30$ , 室温时为  $\omega_{\text{A}}=0.10$ ; 而 B 在固态下不溶于 A;
- (3)  $300^{\circ}\text{C}$  时发生共晶反应  $L_{\omega_{\text{B}}=0.4} \rightarrow A + \beta_{\omega_{\text{B}}=0.7}$ 。

在 A-B 二元相图中, 分析  $\omega_{\text{B}}=0.6$  的合金平衡凝固后, 在室温下的相组成物及组织组成物, 并计算各相组成物的相对含量。