

武汉理工大学 2005 年研究生入学考试试题

课程代码 444 课程名称 金属学原理

(共 3 页, 共 6 题, 答题时不必抄题, 标明题目序号)

一、(20 分) 判断对错, 错者改正 (每小题 2 分)

- 1、由于 $\alpha\text{-Fe}$ 中四面体间隙的半径大于八面体间隙半径, 故碳原子通常溶入 $\alpha\text{-Fe}$ 的四面体间隙中。
- 2、不含空位的理想晶体在热力学上是不稳定的。
- 3、在切应力作用下, 位错发生滑移运动。通常, 刃型位错的运动方向垂直于位错线, 而螺型位错的运动方向平行于位错线。
- 4、位错的柏氏矢量越大, 则该位错越稳定。
- 5、在相同的过冷度下, 非均匀形核的形核功小于均匀形核的形核功, 非均匀形核的临界球冠半径小于均匀形核的临界晶核半径, 故非均匀形核更容易进行。
- 6、固溶体合金非平衡结晶时, 只要液/固界面前沿液相内溶质原子分布均匀一致, 就可以减小合金中的偏析。
- 7、过冷度愈大, 晶体生长速率愈快, 则晶粒就愈粗大。
- 8、由于多晶体是由许多位向不同的晶粒组成的, 在外力作用下, 总有一部分晶粒因位向有利而首先发生塑性变形, 因此多晶体的屈服强度低于单晶体。
- 9、和重结晶一样, 再结晶也是形核和长大的过程, 再结晶后将产生与母相结构不同的新相。
- 10、单晶体中的一根螺型位错运动至晶体表面时, 晶体就在位错的运动方向上滑移一定距离。

二、(60 分) 简答、计算题 (任选 6 题作答, 每小题 10 分)

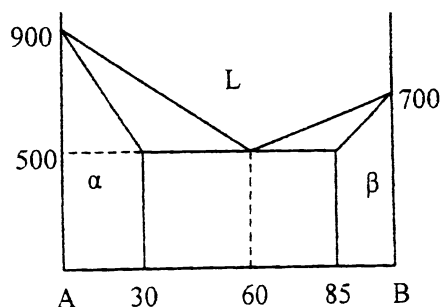
- 1、作图表示出六方晶系中的 $[\bar{1}2\bar{1}3]$ 、 $(11\bar{2}0)$ 。

- 2、已知铜具有面心立方结构，其点阵常数为 0.3615nm ，计算铜晶体 (111) 、 (112) 晶面的晶面间距。
- 3、画出正温度梯度和负温度梯度曲线，说明纯金属在这两种不同情况下的生长形态。
- 4、绘出含 $0.2\%\text{C}$ 、 $0.77\%\text{C}$ 、 $1.2\%\text{C}$ 钢的室温平衡组织图，在图下说明组织类型、腐蚀剂及放大倍数。
- 5、说明影响再结晶过程的主要因素。
- 6、测量纯铁的布氏硬度值：第一个压痕值为 $\text{HB}80$ ，第二个压痕紧靠第一个压痕，问此时所测得的硬度值比第一次的高还是低？为什么？
- 7、已知铝在硅中的扩散系数， 1000°C 时为 $2 \times 10^{-13} \text{cm}^2/\text{s}$ ， 1300°C 时为 $1 \times 10^{-10} \text{cm}^2/\text{s}$ 。试求铝在硅中的扩散常数 D_0 和扩散激活能 Q 。

三、(14 分) 结合应力—应变曲线说明低碳钢的屈服现象，并分析原因。

四、(18 分) 某 A—B 二元合金相图如下。今将含 $40\%\text{B}$ 的合金熔液置于长度为 L 的圆柱型瓷管中进行定向凝固，制取合金试棒。假设凝固过程中液/固界面保持平面状向前推移，且液相中溶质完全混合，而固相中的原子扩散忽略不计。回答下列问题：

- 1、求该合金凝固始端固相的成分；(6 分)
- 2、计算共晶体占试棒全长的百分数；(6 分)
- 3、若是平衡凝固，则共晶体占试棒全长的百分数又为多少？(6 分)



600℃又有一包晶反应： $L(90\%B) + \beta(55\%B) = \gamma(80\%B)$ 。

3、画出 α 和 γ 固溶体的晶体结构。(6 分)

3、合金 O 在 T_1 温度时为哪几个相平衡共存？（6 分）

