

# 昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：809

考试科目名称：材料科学基础

试题适用招生专业：材料物理与化学,材料学,材料成型与控制,生物工程材料

## 考生答题须知

1. 所有题目(包括填空、选择、图表等类型题目)答题答案必须做在考点发给的答题纸上,做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册,答题如有做在本试题册上而影响成绩的,后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答(画图可用铅笔),用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、名词解释(每题 3 分,共 30 分)

1. 空间点阵
2. 相
3. 扩展位错
4. 形变织构
5. 再结晶
6. 成分过冷
7. 柯肯达尔(Kirkendall)效应
8. 离异共晶
9. 反应扩散
10. 惯习面

### 二、简答题(下列 7 题中任选 5 题作答)(每题 8 分,共 40 分)

1. 原子的结合键有哪几种?各有什么特点?
2. 面心立方晶体和体心立方晶体的晶胞原子数、配位数和致密度各是多少?
3. 说明间隙固溶体与间隙化合物有什么异同。
4. 简述鲍林(Pauling)规则。
5. 根据凝固理论,试述细化晶粒的基本途径与基本原理。
6. 简述固态相变和回复再结晶过程的驱动力。
7. 固相烧结与液相烧结之间有何相同与不同之处?

## 昆明理工大学 2009 年硕士研究生招生入学考试试题

### 三、综合分析题（共 80 分）

1. (14 分) 在面心立方晶体中，分别画出 (101) 和  $[110]$ 、 $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$  和  $[1\bar{1}0]$ ，指出那些是滑移面、滑移方向，并就图中情况分析它们能否构成滑移系？

2. (13 分) 在铝的单晶体中，若 (111) 面上有一位错  $b = \frac{a}{2}[10\bar{1}]$  与  $(11\bar{1})$  面上的位错  $b = \frac{a}{2}[011]$  发生反应时，(1) 写出上述位错反应方程式，并用能量条件判明位错反应进行的方向；(2) 说明新位错的性质；(3) 当外加拉应力轴为  $[101]$ ， $\sigma = 4 \times 10^6 \text{ Pa}$  时，求新位错所受的滑动力（已知铝的点阵常数为  $a_{Al} = 0.4 \text{ nm}$ ）？

3. (12 分) 现有 A、B 两种铁碳合金。A 的显微组织为珠光体量占 75%，铁素体占 25%；B 的显微组织为珠光体量占 79%，二次渗碳体量占 21%。请计算：

(1) 这两种铁碳合金按显微组织应分别属于哪一类钢？

(2) 这两种铁碳合金的含碳量各为多少？

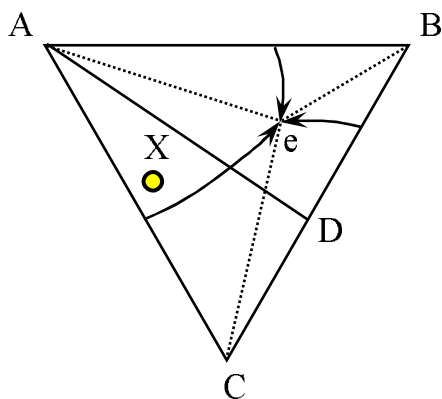
(3) 画出这两种材料在室温下平衡态时的显微组织示意图，并标出各组织组成物的名称。

(4) B 合金试样，在快冷的条件下得到的室温组织中观察到少量的不平衡莱氏体，分析其原因。

4. (15 分) 已知三元简单共晶的投影图，见附图，

(1) 请画出 AD 代表的垂直截面图及各区的相组成；

(2) 请画出 X 合金平衡冷却时的冷却曲线，并标明各阶段相变反应。



5. (12 分) 钨板在  $1100^\circ\text{C}$  加工变形和锡板在室温加工变形时，它们的组织和性能会有怎样的变化？（已知，钨的熔点为  $3380^\circ\text{C}$ ，锡的熔点为  $232^\circ\text{C}$ 。）

6. (14 分) 分析加工硬化、固溶强化、细晶强化与第二相强化在本质上有什么异同。