

## 深圳大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

考试科目代码: 825 考试科目名称: 材料科学基础

专业: 材料物理与化学、材料学、材料加工工程

一、基本题 (在下列 12 题中选做 10 题, 每题 10 分, 共 100 分)

1. 计算面心立方晶体中 (110) 晶面的面间距。
2. 写出立方点阵中所有的三次旋转对称轴的晶向指数。
3. 写出六方晶系  $\{10\bar{1}0\}$  晶面族所代表的所有 6 个晶面的晶面指数。
4. 某晶体在  $600^\circ\text{C}$  时的空位平衡浓度是  $300^\circ\text{C}$  的  $10^6$  倍, 试计算该晶体中的空位形成能。(波尔兹曼常数  $k = 1.3806505 \times 10^{-23} \text{ J/K}$ )
5. 为什么螺型位错比刃型位错更容易滑移?
6. 已知多晶体铜 (面心立方结构) 在外切应力  $\tau$  作用下开动的滑移系为  $(111)[\bar{1}01]$ , 若滑移是由刃型位错运动引起的, 给出位错线的方向。
7. 在铁-碳合金中, 奥氏体为面心立方结构, 致密度高, 铁素体为体心立方结构, 致密度低, 为何碳原子在奥氏体中的溶解度远大于在铁素体中的溶解度?
8. 位错的运动过程会受到哪些阻力的影响?
9. 已知单晶铜的点阵常数  $a = 0.36 \text{ nm}$ , 在  $[001]$  方向受到  $\sigma = 10^6 \text{ MPa}$  的拉应力, 求 (111) 面上柏氏矢量为  $b = \frac{a}{2} [10\bar{1}]$  螺型位错线所受到的力。
10. 纯金属的凝固过程与固溶体合金的凝固过程有哪些不同?
11. 计算含碳量  $w_C = 3.5 \text{ wt}\%$  的亚共晶白口铸铁平衡冷却至室温时的相组成物的相对含量。
12. 纯金属 A 与纯金属 B 组成二元无限互溶的置换型固溶体。已知 A 的屈服强度为  $\sigma_A$ , 知 B 的屈服强度为  $\sigma_B$ , 画出固溶体合金的屈服强度随成分变化的曲线示意图。

二、综合题 (共 2 题, 全为必答题, 共 50 分)

1. 指出下表给出的四种固态材料中的: (1) 化学键的类型; (2) 每种原子或离子的配位数。并分析说明其中那种材料的: (3) 弹性模量最高; (4) 抗拉强度最大; (5) 延展性最好。

(30 分)

材料	晶体结构	熔点/ $^{\circ}\text{C}$
金属铝 (Al)	fcc	660
氧化镁 (MgO)	氯化钠	2900
碳化硅(SiC)	金刚石	无熔点, $2500^{\circ}\text{C}$ 分解
金属钛(Ti)	hcp	1668

2. 下图是 Cu-Mn-Zn 三元相图的液相面等温线投影图：(1) 写出 I、II 点合金的成分、熔点和晶体结构；(2) 说明 M 点发生哪一类四相平衡反应。(20 分)

