

531

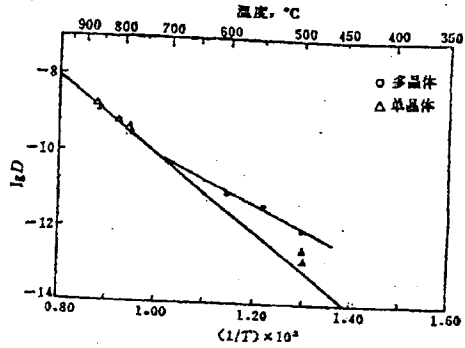
上海交通大学
2000年硕士生入学考试试题
试题序号 29
试题名称 材料科学基础

1-1

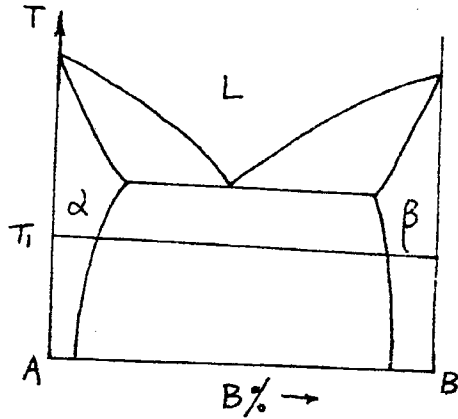
(答案必须写在答题纸上, 否则答题无效)

每题 10 分, 请带直尺

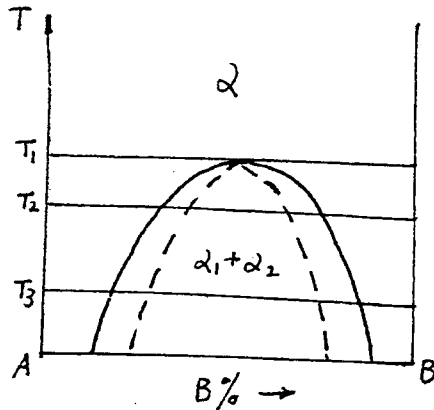
1. 由图计算出单晶体银和多晶体银在低于 700°C 时的扩散激活能, 并说明两者扩散激活能差异的原因。



2. 在如图所示的二元合金系中, 写出在整个成分范围内反应扩散在 T_1 温度下进行可能出现的相, 并画出浓度 (B%) 随扩散距离 x 的变化曲线。



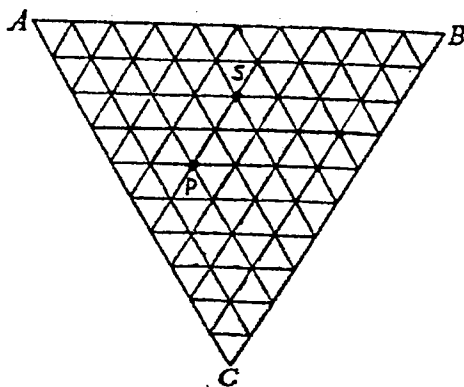
3. 画出如图所示混溶间隙相图中三个温度的自由能——成分曲线。



4. 试求出 8%B 二元合金在定向凝固中保持平面型液/固界面推移的凝固速度 R 。已知温度梯度 $G=225^{\circ}\text{C}/\text{厘米}$ ，B 组元扩散系数 $D=2\times 10^{-4}$ 厘米²/秒，平衡分配系数 $k_0=0.3$ ，二元合金液相线斜率 $m=0.142^{\circ}\text{C}/\%B$ （即每增加 1%B 溶质浓度所降低的温度为 0.142°C ）。

5. 在如图所示成分三角形中，

- 1) 确定组元 C 为 80%，而 A 和 B 组元浓度比等于 S 成分的合金成分；
- 2) 确定用 10 公斤 P 成分合金与 10 公斤 S 成分合金熔化混合后的合金成分，写出作图的步骤。



6. 试求理想密排六方结构晶体的轴比 c/a ，并指出其密排面和密排方向。
7. 晶体滑移面上有一位错环，在其柏氏矢量方向加切应力 τ ，问位错环要在晶体中稳定其最小半径是多少？
8. 在铜晶体中 (111) 面上的 $a/2[10\bar{1}]$ 位错与 $(11\bar{1})$ 面上的 $a/2[011]$ 位错发生位错反应时：
 - 1) 写出位错反应方程并判明反应进行的方向；
 - 2) 说明新位错的性质。
9. 什么是晶体滑移的临界切分应力？试说明测定晶体临界切分应力的试验方法。
10. 冷加工金属中的位错密度为 $10^{10}/\text{cm}^2$ ，设单位长度位错的能量为 $10^{-3}\text{erg}/\text{cm}$ ，晶界能为 $500\text{erg}/\text{cm}^2$ ，晶界二侧位错密度为 $10^{10}/\text{cm}^2$ 及 0。求金属在加热时再结晶的临界晶粒尺寸。