

1、名词解释：（每小题 4 分，共 20 分）

- (1) 成分过冷；
- (2) 平衡分配系数；
- (3) 非均匀形核；
- (4) 柏氏矢量；
- (5) 形变织构。

2、判断下列说法是否正确，并说明理由：（每小题 4 分，共 20 分）

- (1) HF 中存在的氢键主要是指 H^+ 离子与 F 离子之间的结合键。
- (2) 由于体心立方晶体的间隙比面心立方晶体的间隙数量多，所以尺寸较小的原子在体心立方晶体结构中的固溶极限相对要大。
- (3) 位错密越高，相应的柏氏矢量也越大。
- (4) 物质的扩散总是从高浓度区域向低浓度区域扩散。
- (5) 固态相变时，母相中的晶体缺陷会阻碍新相的形成。

3、简答题：（每小题 5 分，共 30 分）

- (1) 要形成三维网状的高分子，其单体至少需要几个官能度，为什么？
- (2) 影响间隙固溶体固溶度的因素有哪些？
- (3) 刃型位错和螺型位错之间有什么异同？
- (4) 在正的温度梯度下，为什么纯金属以平面状方式生长，而固溶体合金却通常以树枝晶方式长大？
- (5) 何为加工硬化？其本质是什么？如何解决加工硬化给后继加工带来的困难？
- (6) 结晶、重结晶和再结晶三者之间有什么区别？

4、画出下列晶向指数与晶面指数：（共 10 分）

- (1) 在立方晶系的某个晶胞中同时绘出晶向指数： $[120]$ 、 $[\bar{3}2\bar{1}]$ 、 $[\bar{2}\bar{1}\bar{2}]$ ；
- (2) 在立方晶系的某个晶胞中同时绘出晶面指数： (122) 、 $(\bar{2}\bar{2}3)$ 。

5、简要回答问题并根据要求绘图：（共 14 分）

(1) 画出体心立方晶胞中 (111) 与 (110) 晶面上的原子排布示意图。（6 分）

(2) 请说明形成无限固溶体的基本条件；如 A 和 B 组元可以形成无限固溶体或只能形成有限固溶体，其相图有何不同，画出示意图。（8 分）

6、计算：（每小题 6 分，共 18 分）

(1) Cr 的一个晶体结构为立方晶系，其晶格常数 $a=0.2884$ ，密度为 7.19g/cm^3 ，试确定此时 Cr 的晶体结构是体心、面心还是简单立方。（Cr 的原子量 52， $N_A=6.023\times 10^{23}$ ）。

(2) 根据下列数据计算出 A-B 二元包晶相图上的包晶点成分： $W_B=20\%$ 的合金在 1000°C 结晶完毕时，由三分之二的初生相 α 和三分之一的包晶相 β 组成； $W_B=50\%$ 的合金在 1000°C 即将开始发生包晶转变时，其相组成由 20% 的初生相 α 与 80% 的液相构成；当 $W_B=50\%$ 的合金在 1000°C 包晶转变完成后，其相组成由 50% 的包晶相 β 与 50% 的液相构成。

(3) 欲将一批齿轮渗碳，每炉装件 800 件；在 900°C 渗碳 10 小时可以达到要求。假设在 900°C 渗碳时每炉每小时的生产成本为 200 元，而在 1000°C 渗碳时每炉每小时的生产成本为 300 元。问在上述哪个温度下渗碳的成本相对比较低？已知 $Q=32900\text{ cal/mol}$ ， $R=1.987\text{ cal}$ 。

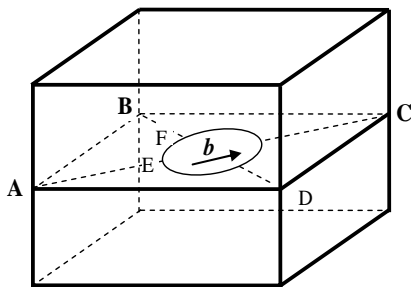
7、下图所示的晶体中，ABCD 滑移面上有一个位错环，其柏氏矢量 b 平行于 AC；E 为位错环与 AC 的交点，F 为位错环与 BD 的交点。（12 分）

(1) 指出位错环上 E 点、F 点的位错类型。（4 分）

(2) 在图中标出使位错环向外运动所需要施加的切应力方向。（2 分）

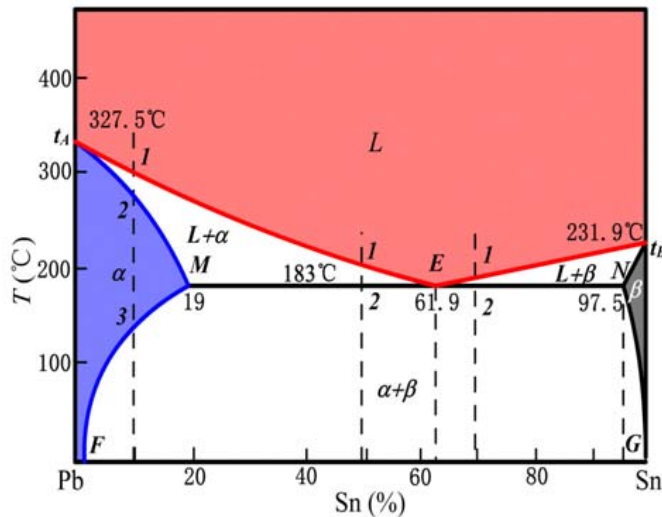
(3) 该位错环运动时，E 点与 F 点分别朝哪个方向运动？（2 分）

(4) 该位错环运动出晶体后，绘出晶体发生变形后的简图（4 分）



8、将经过 70% 拉伸冷变形的长铜棒一端浸入冰水中，另一端加热到 850℃ 的高温并保持 1 小时，已知铜的熔点为 1083℃，请画出该铜棒经过上述处理后，在室温下沿着（低温到高温处理后的）长度方向上，其金相组织的连续变化示意图，并解释其形成原因；同时分析其硬度随着长度方向的变化及其原因。（12 分）

9、Pb-Sn 二元合金相图如图所示。根据相图回答下列问题：（室温下，Sn 在 Pb 中的溶解度以 2% 计算；Pb 在 Sn 中的溶解度以 1% 计算）（14 分）



(1) Sn 含量为 10% 的合金，从高温缓慢冷却至室温，先后发生哪些转变？绘出不同温度区间的组织示意图。（3 分）

(2) Sn 含量为 49% 的合金，从高温缓慢冷却至室温，先后发生哪些转变？绘出不同温度区间的组织示意图。（3 分）

(3) Sn 含量为 70% 的合金，从高温缓慢冷却到室温，分别存在哪些相？计算各相所占比例。（4 分）

(4) Sn 含量为 70% 的合金，从高温缓慢冷却到室温，分别存在哪些组织？计算各组织所占比例。（4 分）

【完】