

一. (20分) 解释下面概念.

1. 电子浓度: 合金中价电子数目与原子数目的比值, $\frac{Z}{A}$.
2. 配位数
3. 合金
4. 伪共晶: 非共晶成分合金, 得到合金成分共晶成分或亚共晶成分.
5. 铁素体
6. 交滑移
7. 固溶体: 以某一组元为溶剂, 加入其他组元形成的固态溶液.
8. 形变织构
9. 再结晶: 冷变形金属加热到一定温度后, 在变形组织中重新产生无畸变的等轴晶粒取代原晶粒, 同时性能也发生相应变化的过程.
10. 真应力-应变曲线: 表示瞬时应力与瞬时应变关系的曲线.

二. (30分) 回答问题

1. 晶体点阵与空间点阵有什么区别?
2. 间隙固溶体和间隙化合物有什么异同?
3. 不平衡共晶和离异共晶有什么区别?
4. 说明一次渗碳体, 二次渗碳体, 三次渗碳体的异同.
5. 扩散第一定律如何表述? 在什么条件下使用?

文字表述+公式

复选框: 1. 对于该题, 请仔细阅读, 仅所成题作答, 不要抄写.

6. 交滑移与多滑移有什么相同? 有什么不同?

7. 金属铸锭的三个区域是如何形成的?

8. 二元合金三相平衡时为什么温度不变?

9. 残余应力分成几种形式? 它的分别是什么?

10. 面心立方点阵是否可以用体心正方点阵表示? 如果是, 请示意画出.

三. (5分) 体心立方晶体的滑移系之一是(123)[111], 请在(123)面上画出[111]方向.

四. (5分) 在某一立方晶系中, 若位错线方向为[111], 柏氏矢量为 $\vec{b} = a[110]$, 试判断此位错线的性质, 依据哪些?

五. (7分) 设材料从液态结晶时单位体积的自由能差为 ΔG_v , 液-固比表面能为 σ , 如果形成边长为 a 的立方体晶胚, 试计算此晶胚发展成晶核的临界边长和临界形核功.

六. (8分) 今有纯Ti, Al, Pb三种铸锭, 试判断它们在室温(20℃)轧制的难易顺序, 是否都可以连续轧制下去? 如果不能,

不可以.
Pb好于Al, 好于Ti.

应采取什么措施才能使之轧成薄板?

已知Ti的熔点为 1672°C , 在 883°C 以下为密排六方, 在 883°C 以上为面心立方; Al的熔点为 660°C , 面心立方; Pb的熔点为 328°C , 面心立方。Sn和Pb均加工。

再结晶温度: $(528+273)(0.35-0.5)-273=-30^{\circ}\text{C}$
 $0 = 92.6^{\circ}\text{C}$

七. (5分)

图1是三元共晶相图的一个垂直截面。请补充上图中没有标出的相区并说明合金O在冷却过程中的转变。 $L \rightarrow \alpha + \beta + \gamma$

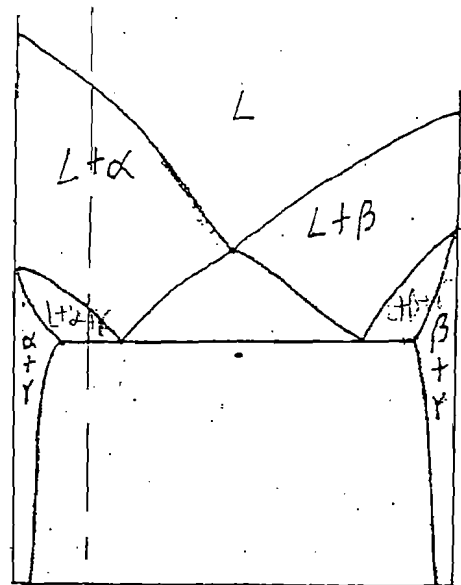


图1

八. (10分) 已知两组元A (熔点为 600°C) 和B (熔点为 500°C) 在液态无限互溶, 固态时A在B中的最大溶解度为30%, 室温时为10%, 而B在固态 (高温和室温) 不溶于A。300 $^{\circ}\text{C}$ 时, 含40% B的液态合金发生共晶反应。试绘制该A-B合金相图, 并分析20% B、80% B合金的结晶

过程, 计算它们在室温下组织组成物和相组成物的相对量。

九. (10分) 若将纯铁棒一端置于渗碳介质中, 在 800°C 加热, 其表面碳浓度达到相应温度下奥氏体的饱和浓度 C_s , 结合铁-碳相图,

1. 画出碳浓度沿试棒纵向的分布曲线。
2. 画出沿试棒纵向的金相组织示意图。
3. 画出由 800°C 缓慢冷却到室温后沿试棒纵向的金相组织示意图。