

一、 名词解释（每题 5 分）

1、 伪共晶：在不平衡的结晶条件下，成分在共晶点附近的合金全部转变成共晶组织，这种非共晶成分的共晶组织称为伪共晶。

2、 柯氏气团：金属内部存在的大量位错线，在刃型位错线附近经常会吸附大量的异类溶质原子（大小不同吸附的位置有差别），形成所谓的“柯氏气团”。这会影响位错在外力作用下的移动---抗力会增加，这是有些金属出现屈服现象的原因。无论置换固溶体还是间隙固溶体，固溶体的硬度、强度总是比组成它的纯金属要高，并且随着溶质原子浓度的增加，溶质原子和溶剂原子尺寸差别的增大（置换固溶体情况下），强化的效果加大。

3、 间隙化合物：间隙化合物指由过渡族金属元素与碳、氮、氢、硼等原子半径较小的非金属元素形成的金属化合物。

4、 应变时效：应变力作用下，材料的组织性能随时间发生变化。当退火状态的低碳钢试样拉伸到超过屈服点发生少量塑性变形后卸载，然后立即重新加载拉伸，则可见其拉伸曲线不再出现屈服点，此时试样不会发生屈服现象。如果将预变性试样在常温下放置几天或经 200 左右短时加热后再行拉伸，则屈服现象又复出现，且屈服应力进一步提高。此现象通常称为应变时效。

5、 面角位错：在 fcc 晶体中形成两个 {111} 面的夹角上，由三个不完全位错和两个层错构成的不能运动的位错组态。

6、 动态再结晶：是指金属在热变形过程中发生的再结晶现象。动态再结晶的特点是：动态再结晶要达到临界变形量和在较高的变形温度下才能发生；与静态再结晶相似，动态再结晶易在晶界及亚晶界形核；动态再结晶转变为静态再结晶时无需孕育期；动态再结晶所需的时间随温度升高而缩短。

二、 简答题（每题 8 分）

1.简述扩展位错的主要性质。 Fcc 晶体中，层错能的高低对扩展位错的宽度和扩展位错运动有何影响？

2.简述固溶体与中间相的区别。

3.含 0.77%C 碳钢经平衡凝固后，其室温组织组成物是什么？相对含量是多少？

4.金属晶体塑性变形时，滑移和孪生有何主要区别？

相同点：？ 宏观上看，两者都是在剪（切）应力作用下发生的均匀剪切变形。

？ 微观上看，二者都是晶体塑性变形的的基本方式，是晶体的一部分相对于另一部分沿一定的晶面和晶向平移。

？ 两者都不改变晶体结构类型。

不同点：

晶体中的位向	晶体中已滑移部分与未滑移部分的位向相同	已孪生部分（孪晶）和未孪生部分(基体)的位向不同，且两部分之间具有特定的位向关系（镜面对称）
--------	---------------------	--

位移的量	原子的位移是沿滑移方向上原子间距的整数倍；且在一个滑移面上总位移较大。	原子的位移小于孪生方向的原子间距，一般为孪生方向原子间距的 $1/n$
对塑性变形的贡献	对晶体塑性变形贡献很大，即总变形量大	对晶体塑性变形贡献有限，即总变形量小
变形应力	有确定的（近似）临界分切应力	所需分切应力一般高于滑移的临界分切应力
变形条件	一般情况下，先发生滑移变形	滑移变形难以进行时；或晶体对称度很低、变形温度较低、加载速率较高
变形机制	滑移是全位错运动的结果	孪生是分位错运动的结果

5.何为再结晶，有何特点？

6.什么是过冷度？为什么金属结晶一定要有冷度？

三、 计算论述题

1.说明扩散规律在冶金生产过程及热处理工艺中的具体应用。（10分）

2.金属材料的强度与韧性是一对矛盾，你认为怎样才能获得具有综合强韧性能的材料？（12分）

不知道是什么材料，对一般合金材料来说，可以通过控制组织和相来获取较好的综合性能。比如对钢，表面淬火、渗碳、渗氮、碳氮共渗等可以在保持一定韧性的情况下增加其表面的强度；通过获取双相合金也可以提高材料的综合性能，常见的有各种双相不锈钢，双相钛合金等（如 Ti6Al4V）

07年论述题（每题 20分）

1. 论述奥氏体的形成过程。

2. 综述扩散退火的目的，热处理工艺及应用范围。

3. 论述淬火钢回火时第一类回火脆性主要特征、产生机制和防止办法。

4. 综述珠光体的组织形态、晶体结构和形成机理。

5. 钢中马氏体的性能特点是什么？简述马氏体的强化机制？