

长沙理工大学

2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料科学基础考试科目代码: 818

注意: 所有答案(含选择题、判断题、作图题等)一律答在答题纸上; 写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答, 然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、填空(每空 2 分, 共 30 分)

1. 根据影响金属化合物形成及其结构的主要因素, 将金属化合物分为: _____、_____和尺寸因素化合物。
2. 间隙固体中溶质原子在间隙中发生的扩散为_____扩散机制, 在置换式固体中主要发生原子与空位交换实现扩散的_____机制。
3. 点缺陷主要有: _____、_____和异类原子。
4. 多晶体面心立方金属的应力-应变曲线可以划分为四个区: _____、易滑移过渡区、线性硬化区和_____。
5. 根据晶界的晶体学特点, 原子排列的位向差(晶界角大小), 有孪晶界、_____、_____和亚晶界四种。
6. 在液态金属中形成固体晶核时有两种方式, 即_____和_____。
7. 根据加热温度不同, 冷变形金属将发生_____、再结晶和_____。
8. 纯金属凝固时, 在_____温度梯度条件下, 一般具有粗糙界面的晶体都具有树枝状长大形态。

二、名词解释(每小题 5 分, 共 30 分)

- | | | |
|----------|----------|---------|
| 1. 超结构; | 2. 刃型位错; | 3. 攀移; |
| 4. 成分过冷; | 5. 离异共晶; | 6. 加工织构 |

三、简答(48 分)

1. 什么是枝晶偏析, 影响枝晶偏析的因素主要有哪些, 消除枝晶偏析采用什么办法。(12 分)
2. 试根据凝固理论, 分析通常铸锭组织的特点及成因。(12 分)
3. 今有工业纯钛、纯铝和纯铅铸锭, 试问如何选择它们的轧制开坯温度? 开坯后, 将它们在室温(20℃)进行轧制, 它们的塑性谁好谁坏? 为什么? 它们在室温下可

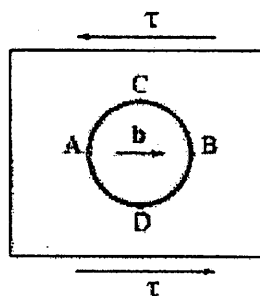
科目代码: 818

否连续轧制下去？钛、铅、铝分别怎样才能轧成很薄的带材？（24 分）

已知：钛熔点为 1672℃，883℃ 以下为 hcp 结构，883℃ 以上为 bcc 结构；铝熔点为 660℃，fcc 结构；铅熔点为 327℃，fcc 结构。

四、画出 fcc 晶胞中的晶面(110)与晶向指数[101]，指出 fcc 晶胞中的最密排面和最密排方向。（8 分）

五、右图所示某晶体滑移面上有一柏氏矢量为 b 的位错环并受到一均匀切应力 τ 的作用，(1) 分析各段位错线所受力的方向并确定其方向；(2) 在 τ 作用下，若要使它在晶体中稳定不动，其最小半径为多大？（12 分）



六、下图为 Fe-Fe₃C 平衡相图，(1) 写出 Fe-Fe₃C 平衡相图中①~⑥相区的相组成；(2) 写出相图中的三相平衡反应方程式；(3) 分析 45 钢（含 C 量为 0.45wt.%）从液态缓冷至室温的平衡结晶过程，并用杠杆定律计算 45 钢室温平衡组织中相的相对量。（室温时 α 相中 C 的溶解度为 0.0218wt.%）（22 分）

