

南京理工大学

2021 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 860

科目名称: 材料科学基础

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(每题 5 分, 共 40 分)

- 1、加工硬化; 2、滑移临界分切应力; 3、再结晶温度; 4、不全位错
5、成份过冷; 6、调幅分解; 7、珠光体; 8、柏氏矢量

二、简答题(每题 8 分, 共 40 分)

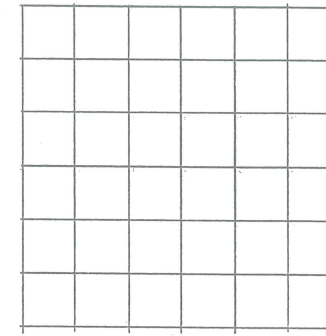
- 1、具有什么特点的二元合金更容易获得金属玻璃, 为什么?
2、实验发现, 一些低熔点金属(如 Pb)即使经历了较大的室温塑性形变, 也没有明显的加工硬化现象, 请问为什么?
3、晶内偏析的概念是什么? 是如何形成的? 影响因素有哪些? 如何消除?
4、什么是屈服现象, 以低碳钢为例, 说明发生屈服现象的原因。
5、简述结晶、再结晶、固态相变之间的主要区别。

三、计算题(30 分, 每题 15 分)

- 1、Cu 为 FCC 结构, 点阵常数 $a=0.361\text{nm}$, 试计算常温下 Cu 中的空位浓度, 加热到多少温度 Cu 中的空位浓度相对常温 (25°C) 下能提高 1000 倍? 假设在 Cu 中产生 1mol 的空位需要 20000cal 的能量, 气体常数 $R=1.987\text{ cal/mol}\cdot\text{K}$ 。
2、根据铁碳相图, 说明并示意画出含碳 1.3wt.% 的铁碳合金由液相缓慢冷到共析温度以下的组织变化过程; 计算合金二次渗碳体的最大重量百分比; 再分别计算共析转变后合金中珠光体组织重量百分比以及珠光体组织中铁素体的重量百分比。

四、画图题(20 分, 每题 10 分)

- 1、在立方晶系晶胞中, 分别画出 (120), (110) 晶面和 $[\bar{1}02]$, $[0\bar{1}3]$, $[\bar{1}11]$ 晶向。
2、在下图完美晶格中画出空位、间隙原子和置换原子点缺陷示意图。



五、综合题(20 分, 每题 10 分)

- 1、试说明纯 Al 和 Al-Cu 单相固溶体凝固的异同? 如何在凝固过程中实现晶粒尺寸的控制? 细化晶粒为什么能提高金属材料强度?
2、什么是位错? 位错的种类和运动方式? 位错对金属力学性能有何影响?