

沈阳工业大学

2022 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 材料科学基础

第 1 页共 2 页

一、(共 30 分) 名词解释 (每个名词 3 分)

- 1、体心正方点阵 2、晶带 3、无限固溶体 4、滑移 5、过冷度
6、上坡扩散 7、铁素体 8、共析转变 9、加工硬化 10、稳态扩散

二、(共15分)判断正误 (每个3分)

1. 空间点阵只能有 14 种。 ()
2. 液态金属的结构特点是短程有序, 长程无序。 ()
3. 多晶体金属塑性变形的主要特点是, 各个不同位向晶粒之间要相互协调以及晶界对变形有阻碍作用。 ()
4. 面心立方结构晶体的滑移系是 $\{111\}\langle 110\rangle$ 。 ()
5. 晶体缺陷在热力学上是不稳定的。 ()

三、(共 48 分) 简要回答下列问题 (每小题 6 分)

- 1、画出面心立方晶体结构的晶胞模型, 并画出 (111) 面上的原子排列。
2、简述固溶体与中间相的区别。
3、已知两个不平行的晶面 (120) 和 (211), 求出其所属的晶带轴。
4、指出一次渗碳体、二次渗碳体、三次渗碳体之间的主要区别。
5、分别写出面心立方晶体中的肖克莱不全位错和弗兰克不全位错的柏氏矢量, 并说明其在外力作用下的运动方式。
6、简述螺型位错和刃型位错在结构上的区别。
7、图示说明四方晶系中为什么没有底心四方点阵类型。
8、简述单组元晶体材料凝固的一般过程。

2022 年硕士研究生招生考试题签

(请考生将题答在答题册上, 答在题签上无效)

科目名称: 材料科学基础

第 2 页共 2 页

四、(共 15 分)一件含 0.1%C 的碳钢零件在 930°C 渗碳, 渗到 0.5mm 的地方碳的浓度达到 0.50%。在 $t > 0$ 的全部时间, 渗碳气氛保持表面成分为 1.2%, 假设 $D = 2.0 \times 10^{-5} \exp(-140000/RT)$ (m^2/s), 回答下列问题:

(a) 计算渗碳时间; (5 分)

(b) 若渗层达到 1.0mm, 则需多长时间? (5 分)

(c) 若规定含碳量达到 0.3% 作为渗碳层厚度的量度, 则在 930°C 渗碳 10 小时的渗层厚度为 870°C 渗碳 10 小时的多少倍? (5 分)

五、(共 22 分)结合铁碳相图, 请回答:

(1) 画出 Fe-Fe₃C 相图, 标注相区以及主要点的成分、温度; (6 分)

(2) 说明室温下钢中的碳有哪几种存在形式; (6 分)

(3) 试根据相图分析含碳量为 0.45 wt% 的 45 钢平衡凝固过程中的组织转变过程, 并计算其在室温下的组织组成物的相对含量。(10 分)

六、(共 20 分) 综合题

1、要求你设计一种高强度的金属材料, 请你用所学理论说明可以采取哪些途径进行提高该材料的强度, 其对应的强化机制是什么? (12 分)

2、某工厂用一冷拉钢丝绳将一大型钢件吊入热处理炉内, 由于一时疏忽, 未将钢丝绳取出, 而是随同工件一起加热至 860°C, 保温时间到了, 打开炉门, 欲吊出工件时, 钢丝绳发生断裂, 试分析其原因。(8 分)