

常州大学

2020 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 812 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、名词解释 (共 10 题, 每题 4 分, 共计 40 分)

1. 固溶体
2. 晶胞
3. 相图
4. 珠光体
5. 过冷
6. 共晶反应
7. 晶界能
8. 包晶反应
9. 上坡扩散
10. 伪共晶

二、简答题 (共 5 题, 每题 10 分, 共计 50 分)

1. 在铁素体和奥氏体中, C 原子位于 α -Fe 和 γ -Fe 晶胞中的什么位置? 为什么?
2. 为什么含 30 wt.%Zn 的黄铜与纯铜扩散偶经 785°C 扩散退火 56 天后, 分界处的标记面会发生移动? 标记面移动的距离有何规律?
3. 纯金属与固溶体合金结晶过程中形核、长大的条件及方式有何异同?
4. 请分析冷轧后的铝板在不同温度加热发生回复和再结晶的过程中显微组织、内应力、强度、硬度及储能释放的变化规律。
5. 合金铸件中常存在一定程度的正常偏析。何谓正常偏析? 请说明产生正常偏析的原因及影响偏析程度的主要因素。

三、综合题 (共 4 题, 每题 15 分, 共计 60 分)

1. 请画出 Al 的晶胞示意图, 标出 (110) 和 (111) 晶面, 并计算这两个晶面的面间距及 Al 原子的半径。已知 Al 的室温晶格常数 $a=0.4049 \text{ nm}$ 。
2. 渗碳和渗铬是钢件表面处理的两种方法。请分析碳原子和铬原子在渗碳和渗铬过程中的主要扩散机制, 指出影响合金中原子扩散的因素, 并说明提高渗碳和渗铬效率的方法及其原因。
3. 桥梁缆索用钢丝的强度很高, 一般用索氏体钢丝为原料, 在加工过程中还需要进行冷拉拔处理, 请分析其中涉及的至少三种强化方法, 并用位错理论分别解释这些方法产生强化的原因。
4. 完全退火后的 20 钢在室温下主要由什么组织组成? 请结合 Fe-Fe₃C 相图分析 20 钢从 920°C 炉冷至室温时发生的组织转变过程, 写出恒温转变表达式, 并计算室温下各组织组成物和相组成物的相对含量。