

2016 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 860 科目名称: 材料结构与相变 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袋中交回!

一、解释下列名词 (每题 5 分, 共 40 分):

- | | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| 1、肖脱基空位 | 2、上坡扩散 | 3、惯习面 | 4、枝晶偏析 |
| 5、晶界能 | 6、脱溶 | 7、细晶强化 | 8、滑移系 |

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分):

- 1、fcc 晶体中, 层错能的高低对层错的形成、扩展位错的宽度和扩展位错运动有何影响?
- 2、请简述回复的机制及其驱动力。
- 3、从成分、工艺等方面考虑, 可以采取哪些措施来消除胞状共晶的胞状, 使之变为平界面共晶。
- 4、简述典型金属凝固时, 固/液界面的微观结构、长大机制、晶体在正温度梯度和负温度梯度下成长时固/液界面的形态。
- 5、一块用作承载重物的低碳钢板, 为提高其表面硬度采用表面渗碳, 试分析:
 - (1) 渗碳为什么在 γ -Fe 中进行而不在 α -Fe 中进行, 为什么?
 - (2) 渗碳温度高于 1100°C 时会出现什么问题?

三、计算题 (每题 10 分, 共 20 分)

- 1、计算 bcc 金属的体致密度与密排面的面致密度。
- 2、在铁-渗碳体相图中, 请分析含碳量为 5.0wt% 的合金平衡冷却过程, 并分析计算室温时的组织组成物及其相对含量。

四、画图题 (每题 15 分, 共 30 分)

- 1、在一个立方晶系晶胞中作图表示以下 3 个晶向与晶面: $[\bar{1}21]$, $[1\bar{1}0]$, $(1\bar{2}\bar{1})$;
- 2、先画出固态下 A、B、C 完全不互溶的三元共晶相图的投影图, 然后在其中标出一个特殊的成分点, 要求该成分凝固至室温的组织为 A、(A+B)、(A+B+C), 且含量各占三分之一。

五、综合论述题 (每题 10 分, 共 20 分)

- 1、给出金属发生再结晶的基本条件 (驱动力), 并指出再结晶、结晶、固态相变之间的主要区别。下图示意画出常见的再结晶形核机制, 请解释图 1(b) 优先形核的原因和形核过程。

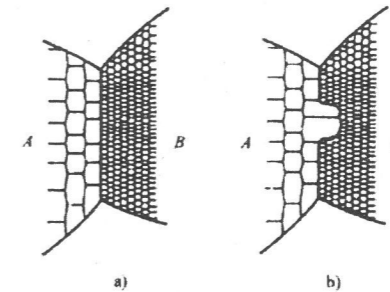


图 1 再结晶形核机制示意图

- 2、请论述纯铝与 Al-2wt%Cu 合金的强化机制有哪些。