

南京理工大学

2019 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

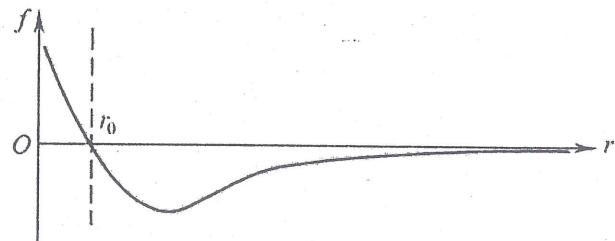
注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、名词解释 (每题 5 分, 共 40 分):

1. 间隙相
2. 置换固溶体
3. 空间点阵
4. 交滑移
5. 细晶强化
6. 亚晶界
7. 非稳态扩散
8. 临界变形度

二、简答题 (每题 8 分, 共 40 分):

1. 请阐述晶体与非晶体的本质区别。
2. 片层状的珠光体加热到低于 727°C 的温度时, 会发生渗碳体的颗粒化转变, 即渗碳体从片层状转变为颗粒状。请问这是为什么?
3. 双原子的势能 u 是原子间距 r 的函数, 习惯上称其为势函数 (如图 1 所示)。请从原子间距, 平衡原子间距和原子间作用力三方面出发, 阐述双原子间作用力与原子间距的关系。



$f-r$ 曲线

图 1

4. Al-Cu 合金淬火-时效过程中, 有 GP 区现象。请问钢在回火过程中, 有无类似现象? 如果有, 请解释其形成原因及其与 GP 区差异?

5. 孪晶界也是大角度晶界, 但其活动性与普通大角度晶界比低很多, 为什么?

三、计算题 (每题 10 分, 共 20 分)

1. 计算体心立方结构晶体的致密度, 体心立方晶体结构中, (001) 与 (112), (110) 与 (113) 的夹角分别是多少?

2. 图 2 为一假设的 A-B 相图。根据该相图, 在 150°C 时, B 在 A 中的固溶度是 11 wt% (重量比), A 在 B 中的固溶度是 2 wt% (重量比), 求在 150°C 时合金 45%B-55%A 中 α 相和 β 相的质量比是多少? 如果, 在 150°C 时, A 和 B 的密度分别为 $10.23\text{g}/\text{cm}^3$ 和 $6.24\text{g}/\text{cm}^3$, 请计算该合金中 α 相和 β 相的体积比是多少?

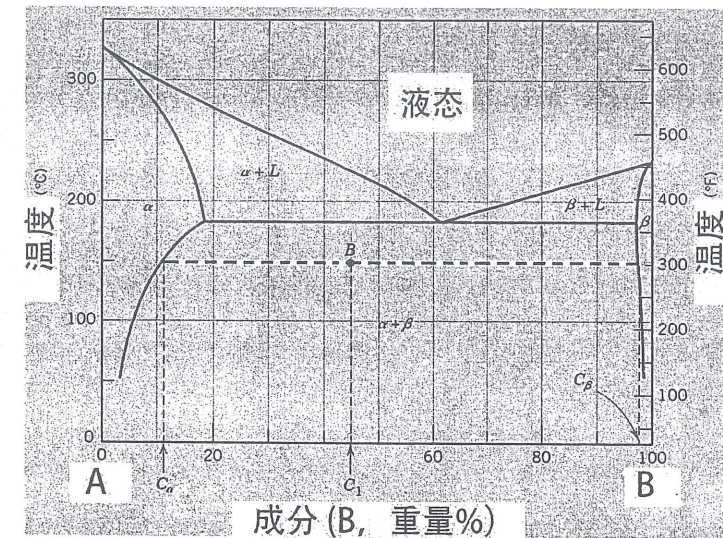


图 2

四、画图题 (每题 10 分, 共 20 分):

1. 请画出成分过冷的示意图, 并说明图中的曲线代表意义。随着温度梯度的增大, 单相合金固-液界面形态将会出现哪些典型变化? 请画出至少三种界面形态的示意图。

2. 请在立方系晶胞中, 画出 $(10\bar{1})$ 、 (112) 、 $(14\bar{1})$ 晶面和 $[10\bar{1}]$ 、 $[\bar{1}11]$ 晶向。

五、综合题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 滑移和孪生有何区别, 试比较它们在金属的塑性变形过程的作用。

2. 请阐述回复、再结晶、正常长大、二次再结晶的热力学驱动力和动力学特征。