

考试科目: 材料科学基础 (A) 报考专业: 材料学、材料加工工程

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器、尺。

### 一、名词解释 (30 分)

成分过冷 临界变形度 加工硬化 弥散强化 惯析面

金属化合物 短路扩散 织构 相 克根达耳效应

### 二、简单题: (共 40 分, 每小题 8 分)

- 1、晶界对金属材料的室温强度与高温强度会有何影响?
- 2、说明间隙固熔体与间隙化合物有什么异同?
- 3、为什么只有置换固熔体的两个组元之间才能无限互熔, 而间隙固熔体则不能?
- 4、同样形状和大小两块铁碳合金, 其中一块是低碳钢。一块是白口铸铁。试问用什么简便方法可迅速将它们区分开来?
- 5、为什么钢铁零件渗碳温度一般要选择  $\gamma$  相区中进行? 若不在  $\gamma$  相区进行会有什么结果?

三、(5 分) 作图表示立方晶体的  $(123)$ ,  $(0\bar{1}2)$ ,  $(421)$  晶面及  $[\bar{1}02]$ ,  $[\bar{2}11]$ ,  $[346]$  晶向。

四、(10 分) 根据凝固理论, 试述细化晶体的基本途径。

五、判断下列位错反应能否进行。(10 分)

$$(1) \frac{a}{2}[10\bar{1}] + \frac{a}{6}[\bar{1}21] \rightarrow \frac{a}{3}[11\bar{1}];$$

$$(2) a[100] \rightarrow \frac{a}{2}[111] + \frac{a}{2}[\bar{1}\bar{1}\bar{1}].$$

考试科目: 材料科学基础 (A) 报考专业: \_\_\_\_\_

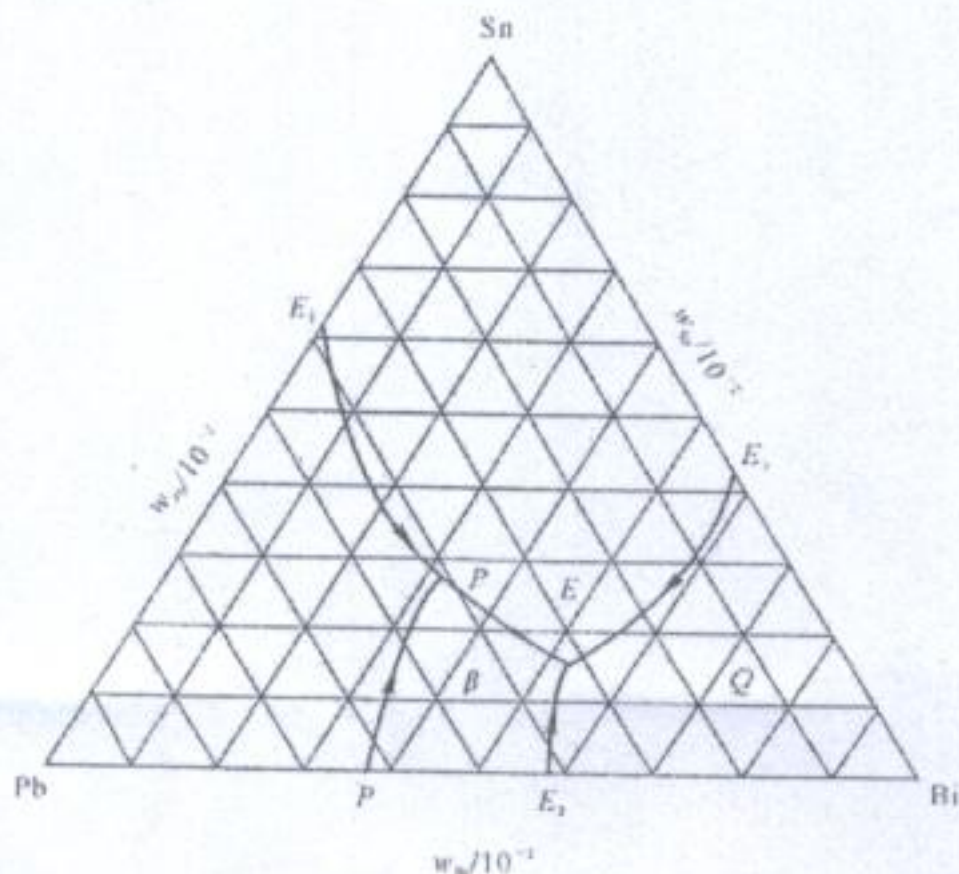
六、(10分) 为细化某纯铝件晶粒, 将其冷变形 5% 后于  $650^{\circ}\text{C}$  退火 1 小时, 组织反而粗化; 增大冷变形量至 80%, 再于  $650^{\circ}\text{C}$  退火 1 小时, 仍然得到粗大晶粒。试分析其原因, 指出上述工艺不合理处, 并制定一种合理的晶粒细化工艺。

七、(10分) 试述回复过程以及再结晶过程中材料性能、组织的变化。

八、(15分) 下图为 Pb-Sn-Bi 合金的相图, 并已知 E 点的成分为

32%Pb, 52%Bi, 16%Sn. 问:

1. 该相图中有几个四相平衡, 写出四相平衡反应式。
2. 求出 Q 合金(24%Pb, 64%Bi, 12%Sn) 位置, 并分析合金的结晶过程。
3. 画出该合金室温下的平衡组织并计算各组织的相对量。



附图 2.13 Q 合金的凝固过程

考试科目: 材料科学基础 (A) 报考专业: \_\_\_\_\_

九、(10 分) 分析  $w_c=1.0\%$  的铁碳合金从液态平衡冷却到室温的转变过程, 并计算室温下的组织组成物和相组成物的相对含量。

十、(10 分) 金属及合金强化的方法有那些? 试用位错理论的观点说明其强化的实质及原因。