

2008 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、(20 分) 解释下列名词

1. 晶带 (2 分)
2. 配位数 (2 分)
3. 置换固溶体 (2 分)
4. 柏氏矢量 (2 分)
5. 相变扩散 (2 分)
6. 过冷度 (2 分)
7. 枝晶偏析 (2 分)
8. 包析转变 (2 分)
9. 滑移系 (2 分)
10. 加工硬化 (2 分)

二、(50 分) 简要回答下列问题

1. 为什么十四种布拉菲点阵中不存在底心正方点阵? (5 分)
2. 请比较纯组元凝固时均匀形核与非均匀形核的主要区别。(4 分)
3. 请指出纯组元和固溶体发生凝固所需满足的条件。(5 分)
4. 请指出下列分子式所代表的各是何种类型的中间相。(5 分)  
 $\text{Mg}_2\text{Si}$      $\text{NiAl}$      $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$      $\text{Fe}_4\text{N}$      $\text{CuZn}_3$
5. 请比较二元系中所发生的偏晶转变与共析转变之间的主要相同之处和不同之处。(5 分)
6. 一个环形位错能否各部分均为刃型位错? 为什么? (5 分)
7. 请指出在材料凝固过程中可以细化晶粒的主要途径。(6 分)
8. 简要说明一次渗碳体、二次渗碳体、三次渗碳体、共晶渗碳体和共析渗碳体之间的主要区别。(5 分)
9. 利用相律说明为什么三元系中的四相共晶转变是在恒温下完成的。(5 分)
10. 晶体的滑移通常沿着最密晶面和最密晶向发生, 为什么? (5 分)

三、(10 分) 请分别计算晶格常数为  $a$  的  $\gamma\text{-Fe}$  晶体和  $\alpha\text{-Fe}$  晶体的致密度以及两种晶体中  $\{111\}$  晶面的面间距。

009

2008 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

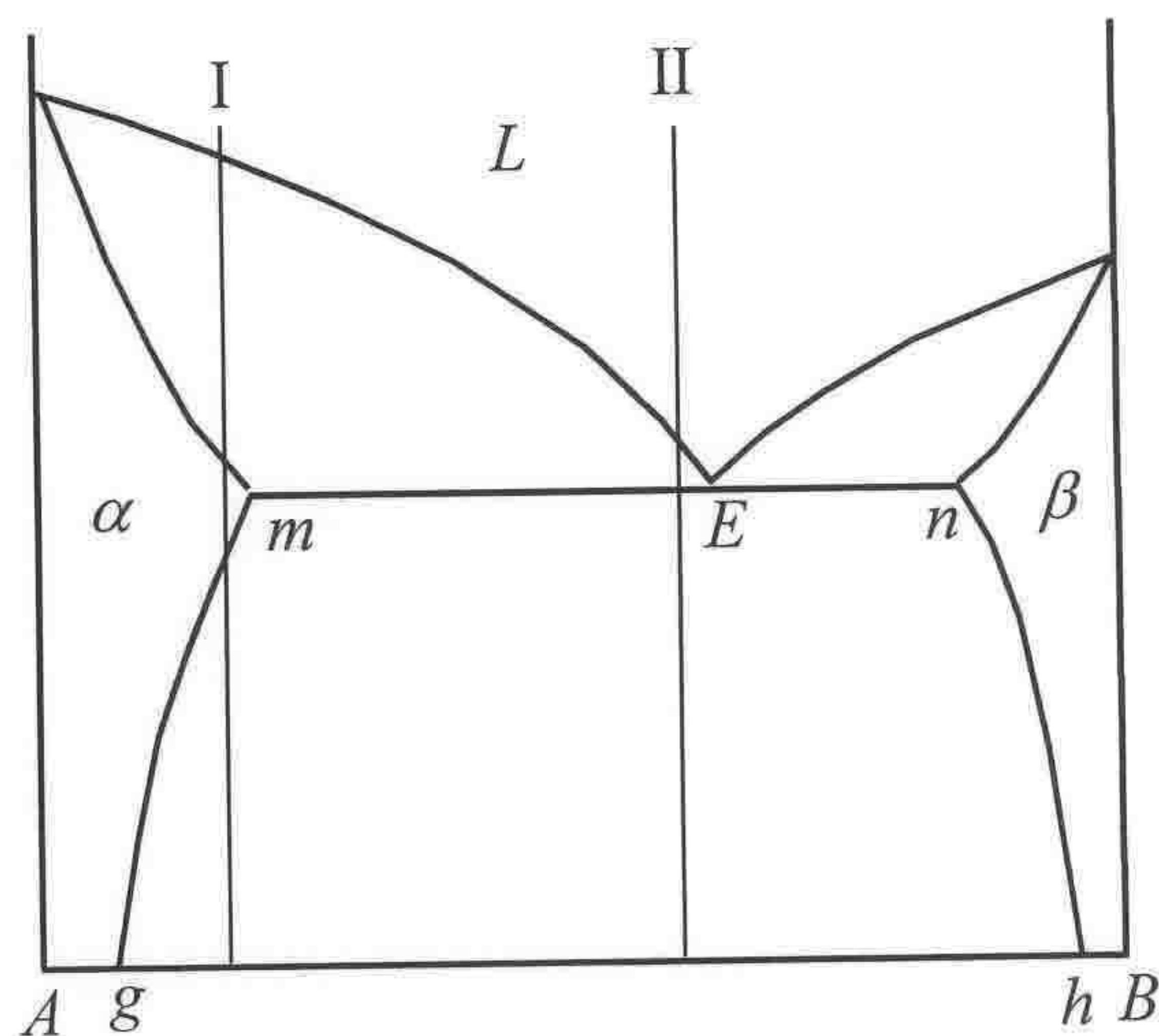
第 2 页 共 2 页

四、(共 18 分)

1. 画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图, 标注各主要特性点的成分和温度。(4 分)
2. 指出亚共析钢、共析钢和过共析钢的成分范围, 并分别写出它们的室温平衡组织。(6 分)
3. 叙述含 0.45 %C 的 Fe-C 合金的平衡凝固过程, 并计算该合金在室温下的相组成物和组织组成物的相对量。(8 分)

五、(共 12 分) 根据如图所示的 A-B 二元相图回答下列问题:

1. 按组织组成物填注该相图中的各个空白相区。(4 分)
2. 在平衡凝固和非平衡凝固条件下, 合金 I 的室温组织中均可出现  $\beta$  相, 请分别指出平衡凝固和非平衡凝固条件下  $\beta$  相的形成途径。(4 分)
3. 指出在平衡凝固和非平衡凝固条件下, 合金 II 的室温组织有何不同之处。(4 分)



六、(10 分) 试述经过冷加工变形的材料在后续退火加热期间发生回复和再结晶的机制。

七、(10 分) 试分析温度、晶体结构、固溶体类型和晶体缺陷对固态材料中的原子扩散过程的影响规律。

八、(10 分) 试用塑性变形理论分析合金化 (例如在纯金属中加入其它合金元素) 能够有效地提高材料强度的主要原因。

九、(10 分) 在 870°C 和渗碳 927°C 下分别向含碳量为 0.2% 的碳钢中渗碳, 假定不同温度下钢表面的碳含量始终维持在 1.0%, 若规定渗碳层深度测量至含碳量为 0.35% 处, 且已知  $D_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  和  $Q = 140 \times 10^3 \text{ J/mol}$ , 请计算在 927°C 渗碳多少小时后才能达到在 870°C 渗碳 12 小时的渗碳层深度?