

江西理工大学

2011 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料科学基础 报考专业: 材料学、材料加工工程、材料工程

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 自备绘图工具和计算器

一、名词解释 (32 分, 每个 4 分)

相、弗兰克尔空位、非均匀形核、固溶体、反应扩散、共析转变、惯习面、滑移

二、简答题 (40 分, 每小题 8 分)

1) 简述二元合金结晶的基本条件有哪些?

2) 户外用的架空铜导线 (要求一定的强度) 和户内电灯用花线, 在加工后可否采用相同的最终热处理工艺? 为什么?

3) 试分析冷变形量对再结晶晶粒尺寸的影响。

4) 在钢铁零件渗碳时, 渗碳温度一般是选择在 α -Fe 相区中进行还是在 γ -Fe 相区中进行? 请说明理由。

5) 合金强化途径有哪些? 并分析各自的特点和机理。

三、(10 分) ①假设有一刚球模型, 球的直径不变, 当由面心立方晶格转变为体心立方晶格时, 试计算其体积膨胀率。②经 X 射线测定, 在 912°C 时 γ -Fe 的晶体常数为 0.3633nm , α -Fe 的晶体常数为 0.2892nm , 当由 γ -Fe 转变为 α -Fe 时, 试求其体积膨胀率, 并与①相比, 说明其差别的原因。

四、(10 分) 什么是成分过冷? 成分过冷对固溶体结晶时晶体长大方式和铸锭组织有何影响?

五、(10 分) 什么是马氏体? 马氏体转变的主要特点是什么? 其转变产物主要形态有哪些? 晶内亚结构各是什么?

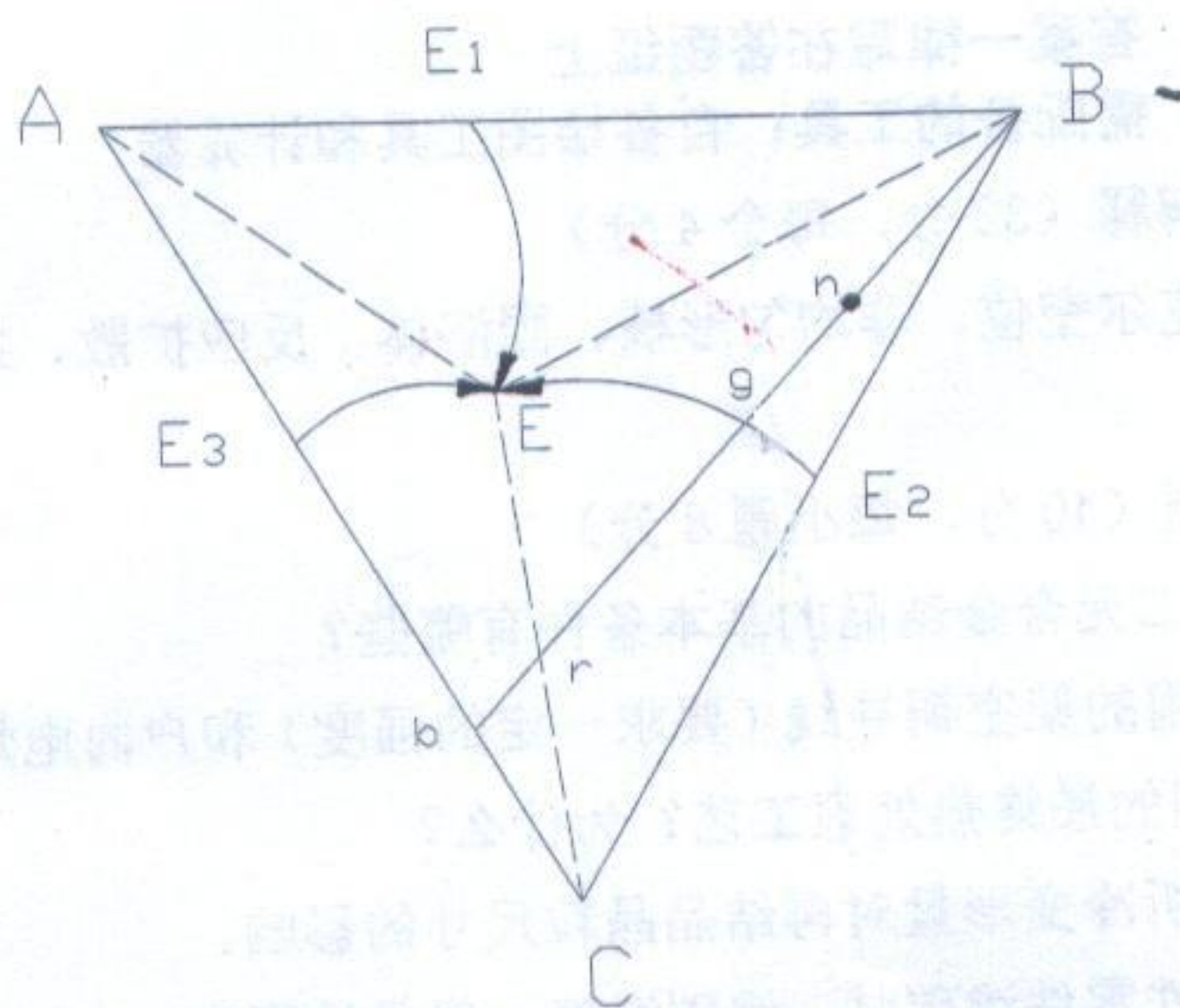
六、(10 分) 下图为固态下互不溶解简单三元相图投影图, 已知 $t_A > t_B > t_C > t_{E1} > t_{E2} > t_{E3} > t_E$, 试分析:

①分析合金 n 的平衡结晶过程, 并分别求出其室温组织的组织组成物和相组成物的相对含量算式 (所需的辅助线自行补充标注);

江西理工大学

2011 年硕士研究生入学考试试题

②画出 Bb 变温截面图, 并填写相区。



七、(10 分) 金属发生塑性变形后, 其显微组织、结构发生什么变化? 性能发生哪些变化?

八、(8 分) 面心立方金属晶体结构的配位数是多少? 以点阵常数 a 表示刚球模型的原子半径和晶胞中原子所占体积, 并计算面心立方金属晶体结构的致密度。

九、(20 分) 画出 Fe-Fe₃C 相图, 并分析下列问题:

①分别由亚共析钢和过共析钢制成的两个试样, 经组织分析确认其珠光体量均为 80%, 试确定这两种合金的含碳量;

②分析以上两种合金的平衡结晶过程, 并画出相应的室温组织示意图 (标明组织组成物);

③对比分析一次渗碳体、二次渗碳体、共晶渗碳体和共析渗碳体的形态特征及最大可能相对含量。