

418

31

试题编号: 418

共 3 页 第 1 页

南京航空航天大学

二〇〇三年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 金属学原理

说明: 答案一律写在答题纸上

第一部分 结构与凝固

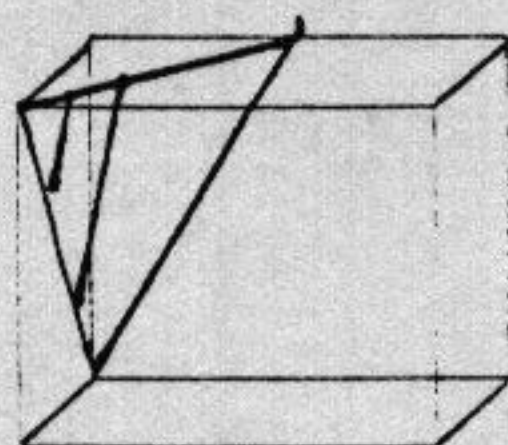
一. 简答题 (20 分)

1. 典型金属晶体结构有哪三种? 其中致密度最大值是多少, 是哪种晶体结构, 并说出一个晶胞当中间隙的种类和数目。(4 分)
2. 晶体的空间点阵共有多少种? 它们分属于哪几个大晶系 (要求写出晶系名称)。(2 分)
3. 纯金属的凝固是形核与长大的过程, 请简述其长大的三种机制。(3 分)
4. 请分别依据溶质在溶剂中的位置和溶解度大小将固溶体进行分类。(2 分)
5. 简述工程材料结合键的种类及其与材料性能的关系。(4 分)
6. 写出二元相图中的熔晶转变和包析转变反应式, 并画出参与转变的三个单相区在相图中的位置关系。(示意图)(2 分)
7. 什么是成分过冷? 它对液-固界面的形貌有何影响(3 分)

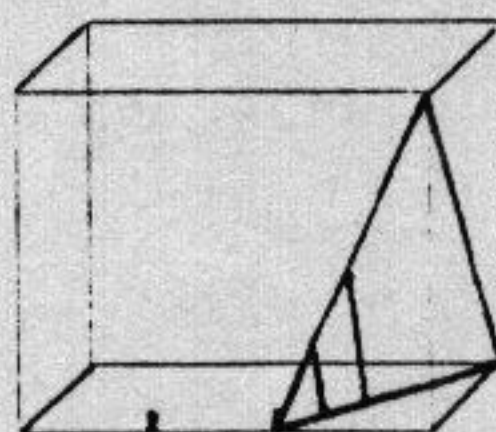
二. 名词解释 (12 分)

1. 孕育处理
2. 临界晶核
3. 比重偏析
4. 第一类固溶体

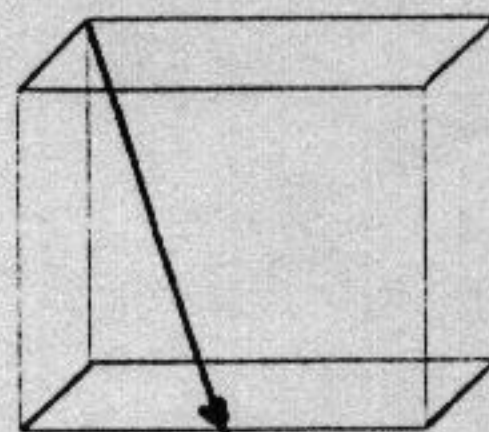
三. 写出下列各图中标的晶面的晶面指数和晶向的晶向指数。(8 分)



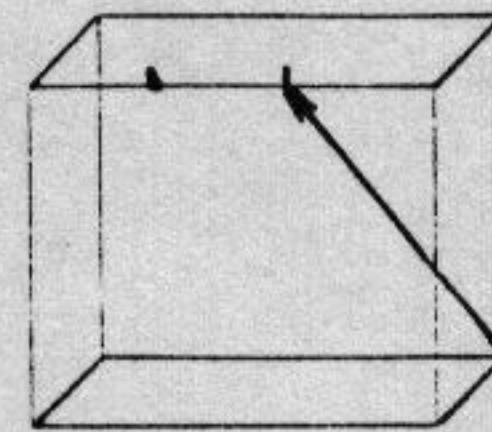
(a)



(b)



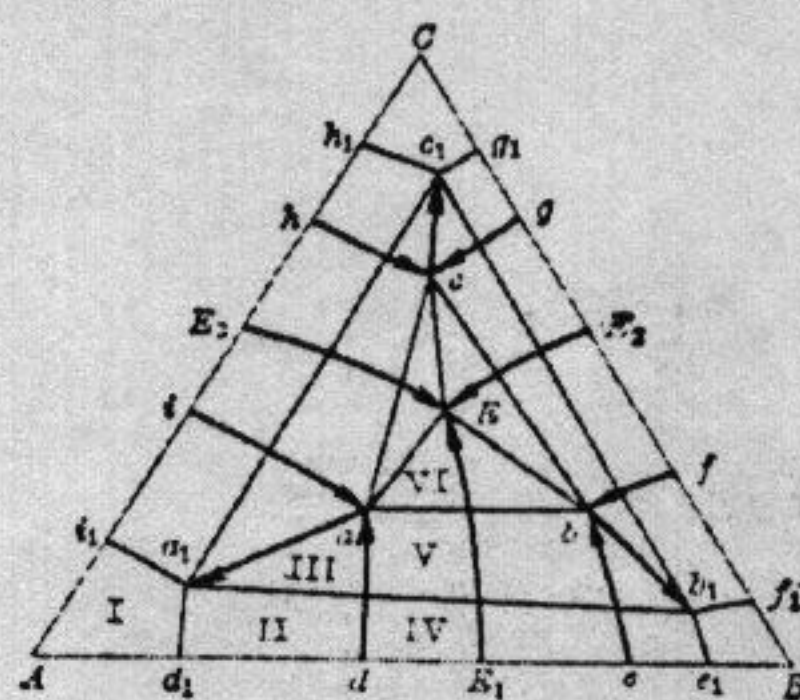
(c)



(d)

- 四. 1. 画出按组织标注 Fe—Fe₃C 相图, 并写出该相图中所有三相平衡转变的类型和转变反应式。(12 分)
2. 作出铁碳合金在 1000℃ 时各有关相的碳含量——自由焓 (C%—G) 曲线 (示意图)。(3 分)
3. 什么成分的铁碳合金平衡组织中 Fe₃C 含量最高? 计算其在室温下组成相的相对含量, 并画出其室温下的组织示意图。(10 分)

- 五. 设 A、B、C 为某三元相图的三个组元, α 、 β 、 γ 分别是以组元 A、B、C 为溶剂的三种固溶体, 该三元相图的综合投影图见图 1。



418

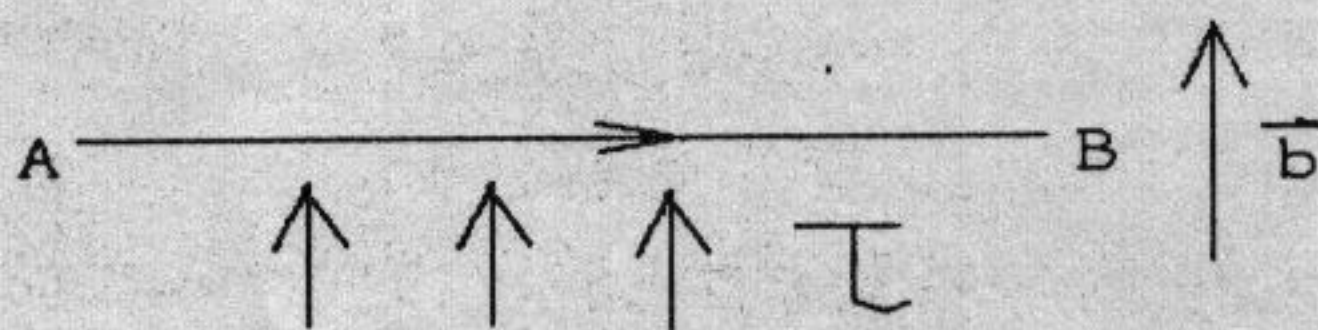
33

试题编号: 41

共 3 页 第 3 页

二. 简述题 (32 分, 每题 4 分)

1. 请画出面心立方结构晶体的一个晶胞, 在该晶胞上指出
(1) 发生滑移的一个晶面;
(2) 在该晶面上可能发生滑移的方向。
2. 请说明滑移的临界分切应力及其主要影响因素。
3. 请解释位错的攀移和交滑移过程。
4. 低碳钢渗碳选在 $910 - 930^{\circ}\text{C}$ 进行, 为降低变形, 可否选在 560°C 进行, 请简述原因。
5. 静态和动态回复在微观组织结构和性能上有何区别?
6. 已知刃型位错, A、B 点被钉扎, 如外加切应力足够大, 试画出该位错的开动、增殖过程。



7. 请说明金属塑性变形的基本方式及其主要区别。
8. 二元合金扩散偶中不应出现稳定的双相层, 请说明原因。

三. 综合题 (28 分, 每题 7 分)

1. 分析扩散系数对扩散快慢的影响, 及扩散系数的主要影响因素。
2. 请分析再结晶后晶粒大小及其影响因素。
3. 请用柯垂尔气团理论解释低碳钢的屈服现象。
4. 请说明金属的加工硬化现象, 分析单晶体的加工硬化过程。