

考试科目：材料科学基础 (1)

科目代码：848#

适用专业：材料学

(试题共 3 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不加分)

一、简答题：(每题 6 分, 共 30 分)

必答部分：

1. 简要分析晶体结构影响固态扩散的规律。

2. 请说明什么是加工硬化？

选答部分：(选做 3 题, 多做不给加分)

1. 简要说明聚合物结晶的趋势为什么会随着分子量的增大而降低？

2. 如果 Li_2O 作为杂质加入到 CaO 中, Li^+ 取代 Ca^{2+} 的位置, 将会产生什么样的空位？每加入一个 Li^+ , 会产生多少这样的空位？

3. 请从结构和位错理论阐述陶瓷材料为什么比金属材料要脆？

4. 比较均匀形核和非均匀形核的临界形核功大小和形核率的大小, 说明造成两者差异的原因。

5. 位错线和滑移线相同吗？为什么？

6. 含碳 1.4% 的铁碳合金经平衡凝固后, 其室温下的相组成物及组织组成物分别是什么？

二、计算题：(每题 12 分, 共 60 分)

必答部分：

1. 画出面心立方结构的八面体间隙和四面体间隙, 并计算间隙半径 (r_B) 和原子半径 (r_A) 之比 r_B/r_A 。

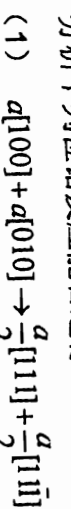
2. 铈的原子半径为 0.1345nm, 密度为 12.41g/cm³, 确定它的晶体结构是 FCC 还是 BCC? (铈的原子量为 102.91)

3. 计算 ZnS 的理论密度, 已知 Zn-S 距离为 0.234nm, 键角为 109.5 度。(锌和硫的原子量分别为 65.39 和 32.06)

选答部分：(选做 2 题, 多做不给加分)

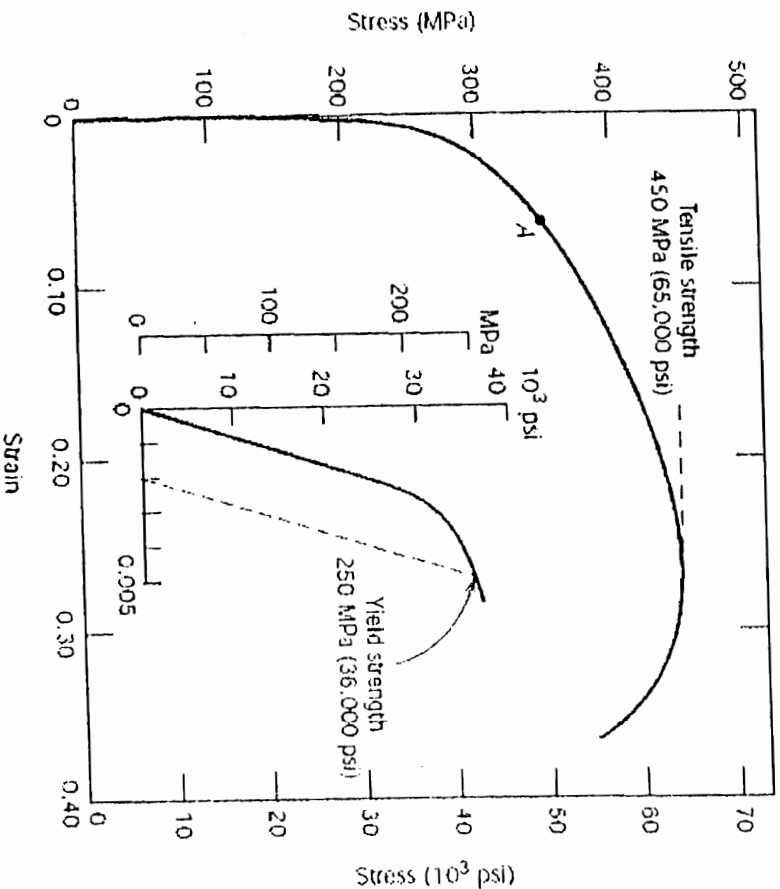
1. 金与银形成置换型固溶体, 当合金中的金、银质量百分浓度分别为 10wt%Au、90wt%Ag, 请计算每立方厘米合金中的金原子数。(已知金、银的密度分别为 19.32g/cm³, 10.49g/cm³; 原子量分别为 196.97、107.87)

2. 分析下列位错反应能否进行：



3. 计算莱氏体中共晶渗碳体、共析渗碳体及二次渗碳体的含量。

4. 黄铜合金的应力-应变曲线如下图所示, 一根长度为 50mm 直径 6mm 的黄铜棒样品受到 5000N 的拉伸应力, 已知该合金的泊松比为 0.3, 请计算样品长度增加值, 样品直径缩小值。



三、问答题及作图题：(每个 12 分, 共 60 分)

必答部分：

1. 画出 FCC 晶体结构 (111) 晶面, 和 BCC 晶体结构 (110) 晶面上的原子排列。

2. 请从立方晶系的以下两个晶面相交处画出并命名它们各自的晶向：

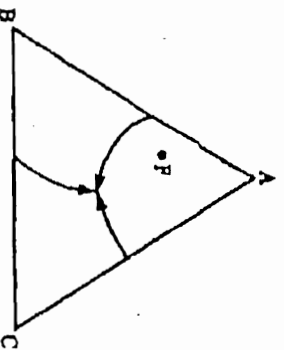
(1) (110) 和 (111) 晶面；

(2) (110) 和 (110) 晶面；

(3) (101) 和 (001) 晶面

选答部分: (选做 3 题, 多做不给加分)

1. 简述一次再结晶与二次再结晶的驱动力, 并如何区分冷、热加工? 动态再结晶与静态再结晶后的组织结构的主要区别是什么?
2. 试述孪生与滑移的异同, 比较它们在塑变过程中的作用。
3. 下图为某三元固态互不溶解共晶系的投影图, 当成分为 F 的材料从高温液相冷却到室温的过程中, 画出冷却曲线及标明可能的反应, 列出计算初晶 A 相对含量的公式; 指出二元共晶线和三元共晶点。



4. 以线形聚苯乙烯聚合物为例, 分别画出它的全同立构: 间同立构: 无规立构的图形。

5. BCC 晶体结构具有滑移系 $\{110\} \langle 111 \rangle$, 请作图用箭头表示该滑移系中某个晶面的 $\langle 111 \rangle$ 滑移方向。

6. 以下是 Pb-Mg 合金的二元相图, 一成分为 50wt%Pb-50wt%Mg 的合金从 700°C 缓慢冷却到 400°C 时, 请回答:

- (1) 在什么温度下开始有固相出现?
- (2) 该固相的组成是怎样的 (即固相中 Pb 和 Mg 的成分各为多少?)
- (3) 什么温度液体完全固化?
- (4) 最后液相的组成是怎样的?

