

华中科技大学

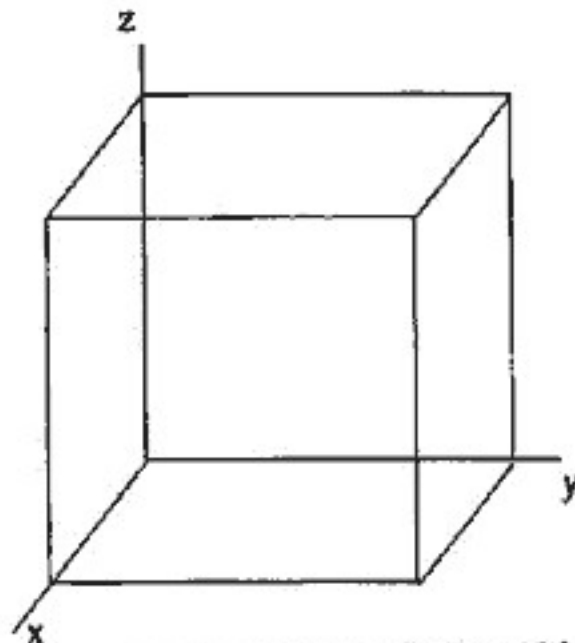
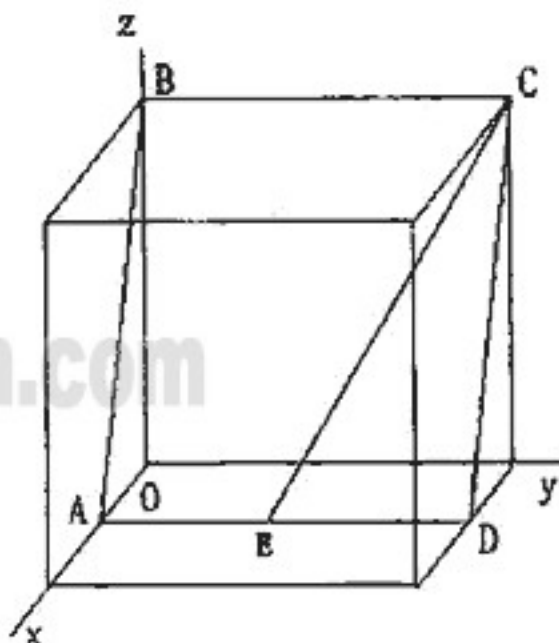
二〇〇二 年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 材料科学基础

适用专业: 材料学、物理电子学

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、写出图示立方晶格中晶面 ABCD 和晶向 CE 的指数; 在右图的单胞中画出晶面(111)和该面上属于 $\langle 112 \rangle$ 三个晶向, 并标出具体指数。(12 分)



试题中的图形可剪贴到答题纸上。

二、回答下列问题: (4 X 8 分=32 分)

1. 为什么大多数铸造合金的成分都选择在共晶合金附近?
2. 同素异晶转变和再结晶转变都是固态下以形核和核心长大的方式进行, 两者之间的差别表现在哪些方面?
3. 为什么在正温度梯度下凝固时, 纯金属以平面方式生长, 而固溶体合金却通常以树枝晶方式生长?
4. 什么是交滑移? 为什么只有螺位错可以发生交滑移而刃位错却不能?

三、对含碳 0.15%Wt 的铁碳合金经过完全退火后：(20 分)

1. 在室温下包含那些组成相，计算其相对含量。
2. 在室温下由哪些组织组成物构成，画出组织示意图，并计算各自的相对含量。
3. 在室温下该合金经过较大的塑性变形(例如压缩 50%)，其组织会发生哪些变化？
4. 变形后再经过 750℃ 充分保温后缓慢冷却到室温，所得到的组织与原完全退火的组织有哪些差别？

四、在常压下，三元合金最多只能存在四个平衡相。在降温过程中它们可能发生哪几类转变？写出其转变类型和对应的反应式。如果液相为其中的一个反应相，画出不同转变类型在平衡液相成分附近的液相面投影，并用箭头表示成分变温线方向，并标出其他平衡相区的位置。(12 分)

五、对铝单晶，当拉力轴沿[110]方向，拉应力为 1MPa 时，在(11 $\bar{1}$)面上的[101]方向的分切应力是多少？如果铝单晶的临界分切应力为 0.79MPa，需加多大的拉应力才能开始发生滑移变形？(12 分)

六、已知碳在 γ -Fe 中的扩散常数 $D_0 = 2.0 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ ，扩散激活能 $Q = 1.4 \times 10^5 \text{ J/mol}$ ($R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$)。碳势均为 $C_p = 1.1\%$ 含的条件下对 20 钢在 880℃ 进行渗碳，为达到 927℃ 渗碳 5 小时同样的效果，渗碳时间应为多少？(12 分)