

注：本考题分为金属材料 and 无机非金属材料专业部分，考生只选其中之一

金属材料专业部分

材料科学基础

一、名词解释 (30 分)

变质处理 弹性模量 过冷度 固溶体 形变织构
过冷度 临界变形度 加工硬化 弥散强化 共格界面

二、计算题 (20 分)

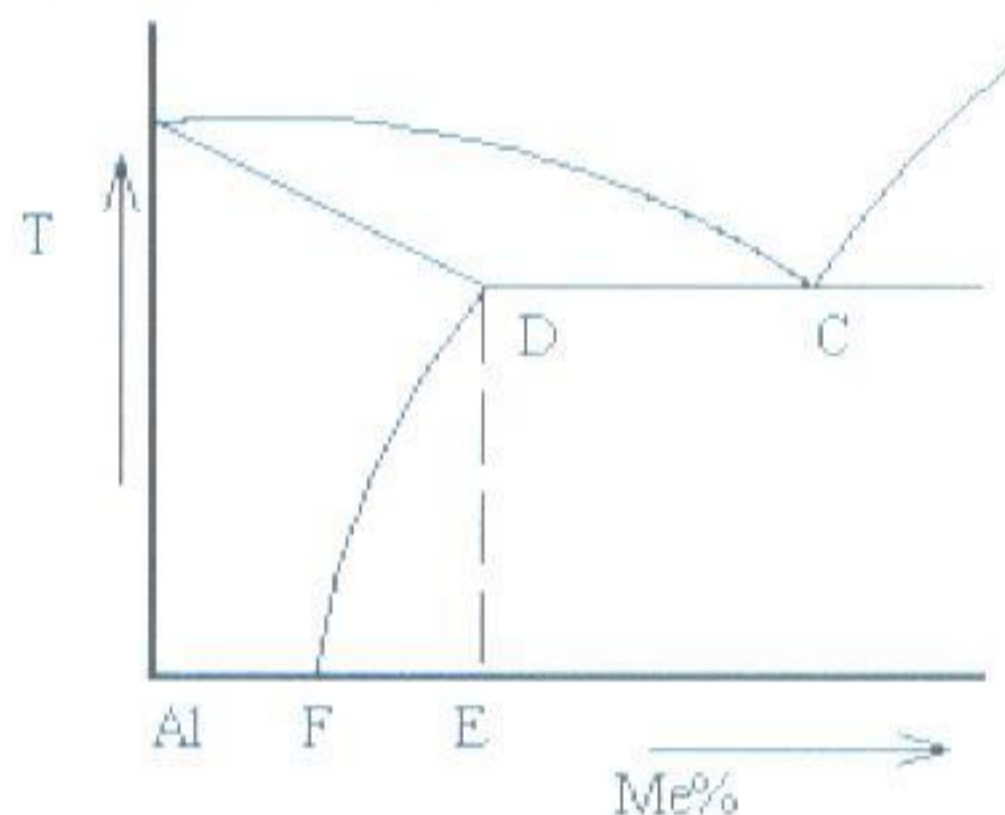
1、计算面心立方结构的 (111) 晶面的面间距，及原子密度。(原子数目/面积)

2、若 $\gamma\text{-Fe}$ 的点阵常数 $a = 0.3633\text{nm}$ 。 $\alpha\text{-Fe}$ 的 $a = 0.2892\text{nm}$ ，求：

(1) $\gamma\text{-Fe}$ 的原子半径；

(2) $\gamma\text{-Fe} \rightarrow \alpha\text{-Fe}$ 转变时的体积变化率；

三、(10 分) 铝合金一般都具有如图所示的类型相图，指出什么成分的合金适合压力加工，什么成分的合金适合铸造，为什么？



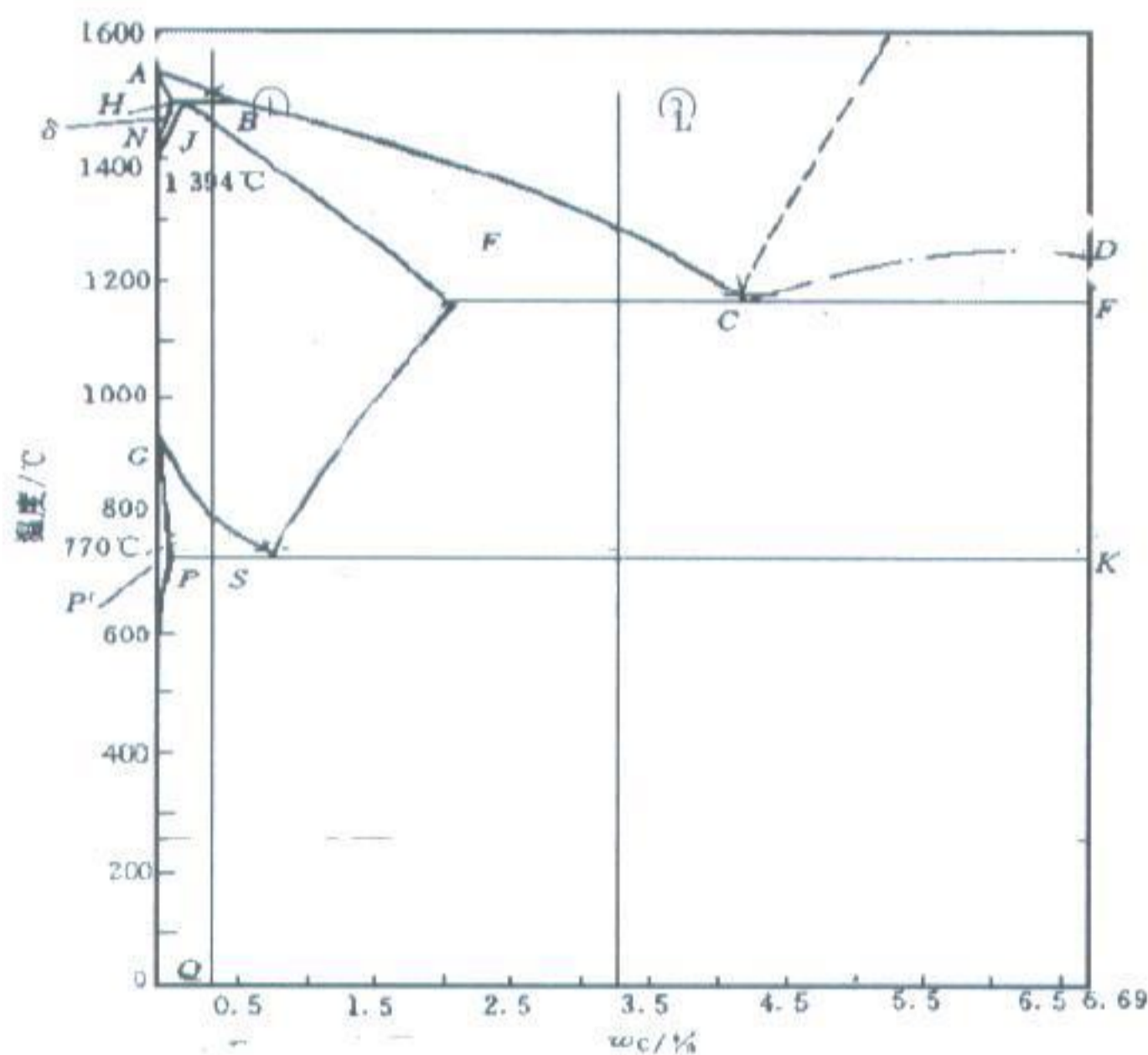
四、画出 $\alpha\text{-Fe}$ 的一个晶胞，在晶胞上指出：(10 分)

1、发生滑移的一个晶面；

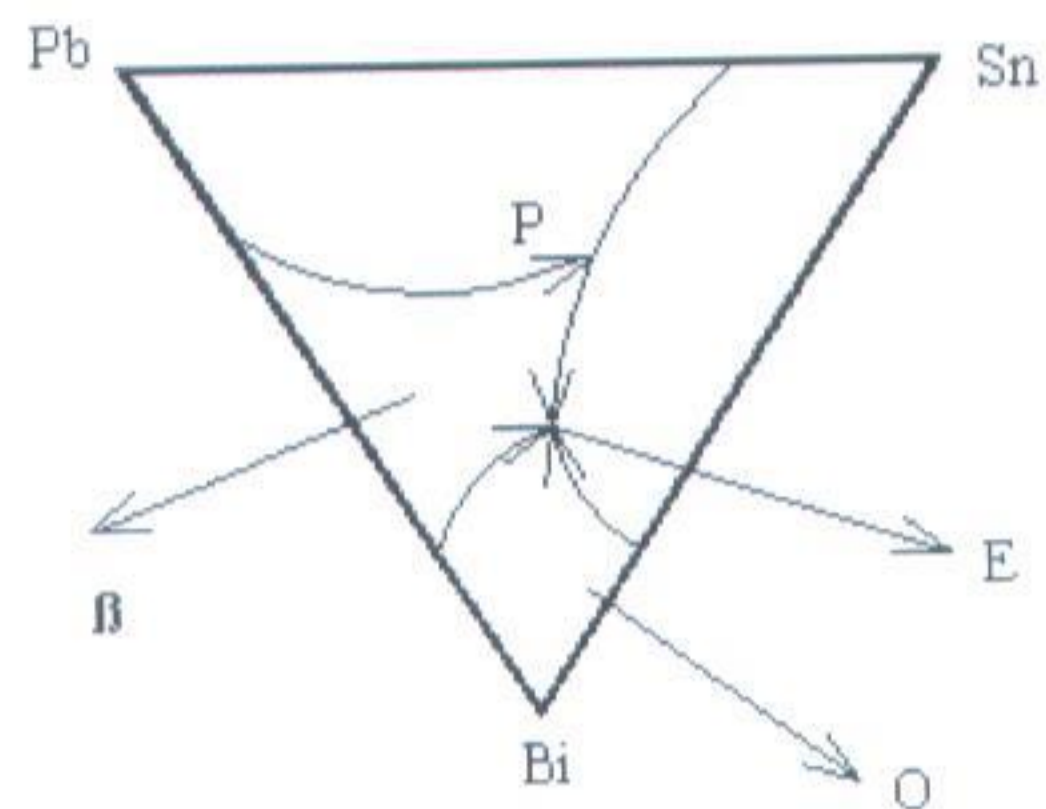
- 2、在这一晶面上发生滑移的方向;
- 3、滑移面上的原子密度与{100}等其他晶面相比有何差别;
- 4、沿滑移方向的原子间距与其他方向相比有何差别?

五、简答题

- 1、根据凝固理论，试论细化晶粒的基本途径。(10分)
- 2.什么是相律，简述凝聚态物质的相律有什么特点？(10)
- 3、下图为 Fe-Fe₃C 相图的一部分，简述图中成分为 1 和 2 的两种合金从液态冷却到室温所发生的变化过程并画出每一个变化过程的简单组织示意图。(20分)



六、(10分)Pb-Sn-Bi 三元合金相图的投影图如下所示:



1. 写出 P、E 两点的反应类型及反应式。
2. 说明合金 O 的平衡凝固过程以及所得的室温组织。

七、试述影响扩散的因素以及它们如何影响扩散。(10 分)

八、试解释说明室温下细晶粒金属有强度高、塑性、韧性好的原因。(10 分)

九、试列举你所学的位错理论知识在材料强化中的应用。(10 分)