

考试科目: 材料科学基础

报考专业: _____

要求: 1、答案一律写在答题纸上

2、需配备的工具: 计算器、直尺、笔。

一、名词解释 (30 分)

配位数, 固溶体, 过冷度, 加工硬化, 合金,

短路扩散, 变质处理, 织构, 临界变形度, 克根达耳效应。

二、(10 分)求面心立方结构中的四面体间隙的半径以及八面体间隙的半径。

三、(5 分)已知铁素体的硬度为 HB80, 渗碳体的硬度为 HB800, 根据两相混合物的合金性能变化规律估算珠光体的硬度。

四、(5 分)金属铸件能否通过再结晶退火来细化晶粒? 为什么?

五、(10 分)当球状晶核在液态中形成时, 整个自由能的变化 $\Delta G = 4\pi r^2 \sigma + \frac{4}{3}\pi r^3 \Delta G_B$, 式中 r 为球状晶核的半径, σ 为液态中晶核的比表面能, 而 ΔG_B 为单位体积晶核形成时放出的体积自由能。试证明: ΔG 与临界体积 V 之间的关系为:

$$\Delta G = -V/2 \times \Delta G_B$$

六、(10 分) 1. 写出晶粒大小对屈服强度影响的霍尔-佩奇公式;

2. 说明式中各项的物理意义;

3. 说明晶粒细化能提高屈服强度的理由。

七、(10 分)试述影响扩散的因素以及它们如何影响扩散。

八、(10 分)何谓柯氏气团? 试述柯氏气团的形成以及其应用。

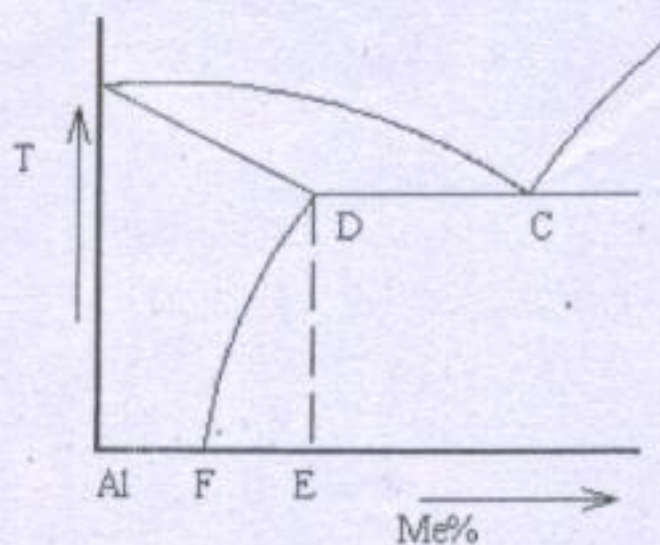
九、(10 分)分析计算面心立方、体心立方、和密排六方三种晶体结构的滑移系数个数, 并画图表示。

考试科目: _____ 13 报考专业: _____

十(10分)试用位错理论说明临界切应力的物理实质及其与金属强度的关系。

列举提高临界切应力的方法。

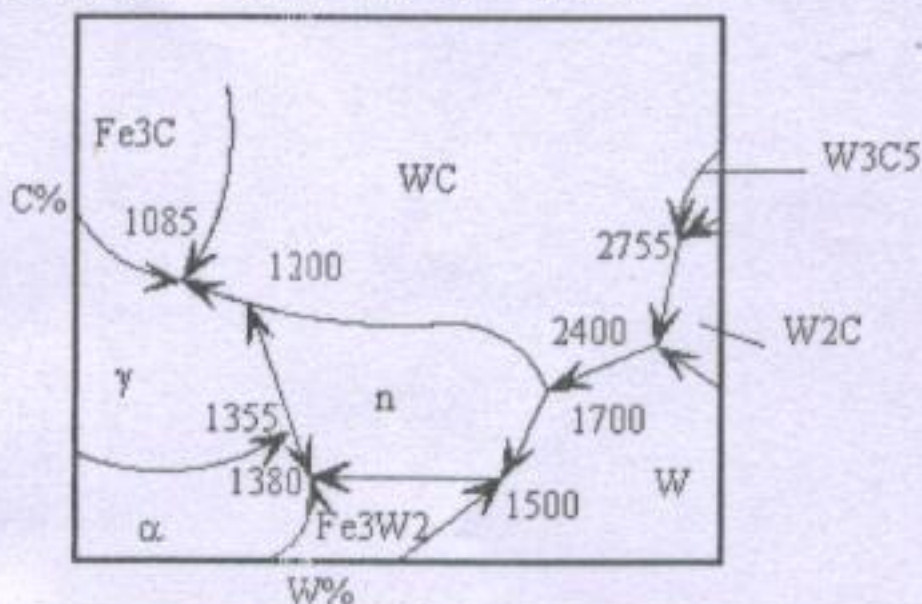
十一、(10分)铝合金一般都具有如图所示的类型相图,指出什么成分的合金适合压力加工,什么成分的合金适合铸造,为什么?



十二、(10分)何谓成分过冷?并用图表示出晶体长大方式与成分过冷的关系。

十三、分析 $w_c=1.2\%$ 的铁碳合金从液态平衡冷却到室温的转变过程,并计算室温下的组织组成物的相对含量。(10分)

十四、(10分)下图为 Fe—W—C 三元系在低碳部分的液相面投影,写出图中所有四相平衡转变的反应式,判断转变类型。



Fe-W-C系在低碳部分的液相面投影图