

北京科技大学攻读硕士研究生入学考试试题二
考试科目：材料科学基础与金属学

来源：育明教育

一、名词解释 (30分)

上坡扩散 屈服效应 动态再结晶 交滑移 Hall-Petch 公式
固溶处理 板织构 多形性转变 有序度 二次再结晶

二、画出以下晶向和晶面 (20分)

立方晶系: (020) (1/2, 1/3, 1) $[\bar{3}21]$ $[241]$

六方晶系: (1 $\bar{1}$ 00) ($\bar{1}$ 012) $[2\bar{1}\bar{1}0]$ $[10\bar{1}1]$

三、(10分) 固体和金属间化合物的概念, 影响固体溶解度的因素有哪些?

四、(10分) 在Al的单晶体中, 若(111)面上有一位错 $b = \frac{1}{2}a[10\bar{1}]$ 与 ($11\bar{1}$) 面上的位错 $b = \frac{1}{2}a[011]$ 发生反应时:

写出上述位错反应方程式, 并用能量条件判明位错反应进行的方向; 说明新位错的性质。

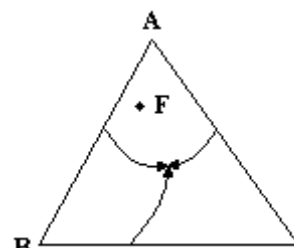
五、(15分) 简述低碳马氏体、上贝氏体、下贝氏体的组织特征。

六、(10分) 计算面心立方和体心立方的致密度, 画出两种晶格中八面体间隙(用△表示)位置。

七、(15分) 分析含碳量为3.0%的铁碳合金从液态平衡冷却到室温的结晶过程, 用冷却曲线和组织示意图说明各阶段的组织, 并分别计算室温下的相组成物和组织组成物的相对含量。

八、(15分) 右图为某三元固态互不溶解共晶系的投影图(如题八图所示), 当成分为F的材料从高温液相冷却到室温的过程中:

- (1) 画出冷却曲线及标明可能的反应;
- (2) 列出计算初晶A相相对含量的公式;
- (3) 指出二元共晶线和三元共晶点。



九、(10分) 单晶Cu在室温时的位错滑移的临界分切应力 $\tau_c = 50\text{MPa}$ 。若在室温下沿 $[121]$ 晶向受拉伸应力, 问(1)该取向下的等效滑移系有几个? (2)引起该样品屈服所需的外加应力是多少?

十、(15分) 含碳0.1%的低碳钢, 置于碳势 $C_s = 1.2\%$ 渗碳气氛中, 在 950°C 下进行渗碳。(1)如果要求离表层0.2cm处含碳的质量分数为0.45%, 问需要多少渗碳时间? (2)画出碳浓度分布示意图。(3)若渗碳温度为 850°C , 碳浓度分布有何变化? 已知: 碳在 $\gamma\text{-Fe}$ 中 950°C 时的扩散系数为 $3.12 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{s}$, $\text{erf}(0.71) = 0.68$ 。