

西南交通大学 2001 年硕士研究生招生入学考试试题

一、进行下列名词解释（15 分）

- 1、配位数
- 2、扩展位错
- 3、上坡扩散
- 4、再结晶
- 5、中间相

二、根据 Fe-Fe₃C 相图画出 T12 钢，从高温液态缓慢冷却到室温时的冷却曲线、组织转变过程示意图，并求出室温下各相的成分和相对量；各组织的组成及其相对量。（20 分）

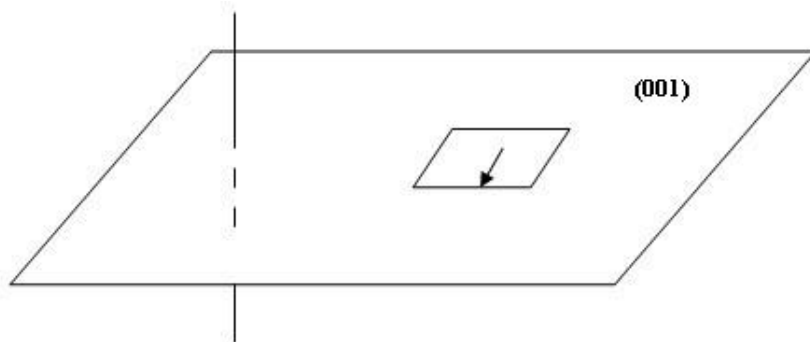
三、推导结晶过程中均匀形核的临界形核功和临界形核半径的表达式。（10 分）

四、试用位错理论解释 FCC 单晶体的应力—应变曲线。（10 分）

五、请分析时效处理对下列材料或零件的不同作用。（15 分）

- 1、铝合金
- 2、铸铁
- 3、GCr15（滚珠轴承钢）

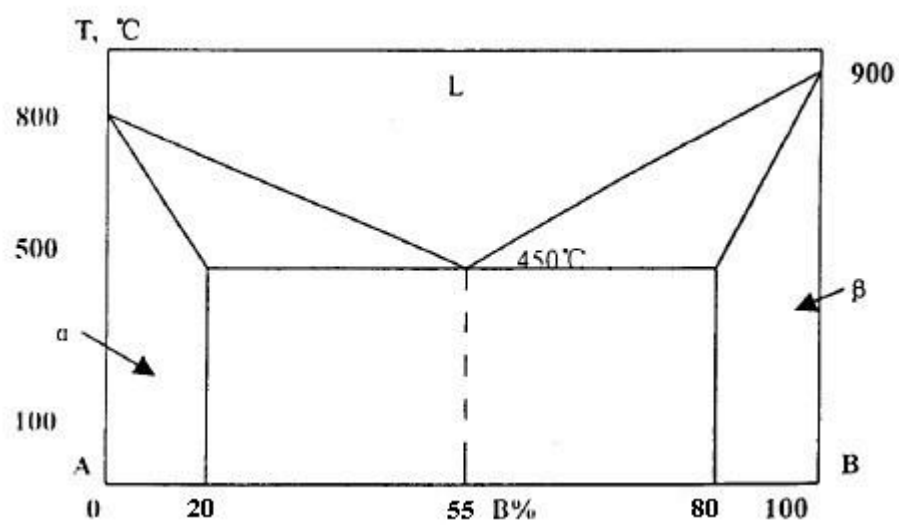
六、如图所示在一简单立方晶体的（001）面上有一位错环，其柏氏矢量 $\mathbf{b}=[110]\mathbf{a}$ ，另在位错环的左侧有一纯螺型全位错，位错线平行于[001]晶向。当该螺位错向右运动并通过位错环后，两者分别发生了什么变化。（10 分）



七、A-B 二元合金相图如下图所示，今有一合金含 B 量为 35%，试回答下列问题：

（a）上述合金在完全平衡条件下凝固，得到的室温组织为先共晶 α + 共晶（ $\alpha + \beta$ ），其中先共晶 α 的重量百分数为多少。

（b）若上述成分的合金棒在固相中无扩散、液相中溶质完全混合、液-固界面平面推进的条件下进行不平衡凝固，请计算凝固结束后共晶体在合金棒中所占的体积百分数。并画出合金棒中溶质 B 的分布曲线示意图和显微组织分布示意图。



附： $C_L = C_0 (1-x)^{k_0-1}$

$$C_S = k_0 C_0 (1-x)^{k_0-1}$$

$X = Z/L$ 为已凝固的体积分数， C_L, C_S, C_0 分别为液相、固相和合金的成分， k_0 为平衡分配系数。