

江苏大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 815

科目名称: 金属学

考生注意: 答案必须写在答题纸上, 写在试卷、草稿纸上无效!

一、名词解释 (每题3分, 共24分)

- 1 晶胚 2 临界晶核 3 伪共晶 4 多边化
5 交滑移 6 铃木气团 7 区域熔炼 8 动态过冷

二、有一A-B二元共晶系, A的熔点为 900°C , B的熔点为 700°C , 共晶成分为60%B, 共晶温度为 500°C 。以A为溶剂的 α 固溶体最大溶解度为30%B, 以B为溶剂的 β 固溶体最大溶解度为15%A。

回答下列问题:

- 1 若 α 、 β 固溶体在温度下降时保持不变(液、固相线可看成直线), 定量给出含B=10wt%的合金在完全混合的情况下凝固时, 结晶初始瞬间的晶体中含B组元的浓度和稳态结晶前沿的液相浓度。(10分)
- 2 已知凝固速度 $R=1\text{cm/h}$, 扩散系数 $D=2\times 10^{-5}\text{cm}^2/\text{s}$, 这系统发生成分过冷的临界温度梯度应该是多少? 为了保持液-固界面在整个凝固过程中处于平直状态, 真是系统的温度梯度应该大于还是小于这个临界值? (10分)
- 3 在一般凝固条件下, 在 B=25wt%合金组织中可以观察 α 晶界上有少量 β 相, 这是否是平衡组织? 图示并解释该组织产生的原因。(10分)

三、什么是柯肯达尔效应? 柯肯达尔实验结果说明了什么问题? 若铜-铝组成的互扩散偶发生扩散时, 界面标志物会向哪个方向移动? (12分)

四、根据Fe-Fe₃C相图, 画出含3.5%C的铁碳合金缓慢冷却后室温下的组织图(标明组织), 并分别计算共析转变后合金中铁素体和所有珠光体组织的相对重量。(16分)

五、通常晶界有小角度晶界和大角度晶界两大类, 试问:

- 1 划分两类晶界的依据是什么? 并说明构成小角度晶界的结构模型。(8分)
- 2 论述晶界对材料性能的影响。(10分)

六、在图 6-1 所示浓度三角形中，确定 P、R、S 三点的成分。若有 2kg 的 P、4kg 的 R、7kg 的 S 混合，求混合后该合金的成分。（12 分）

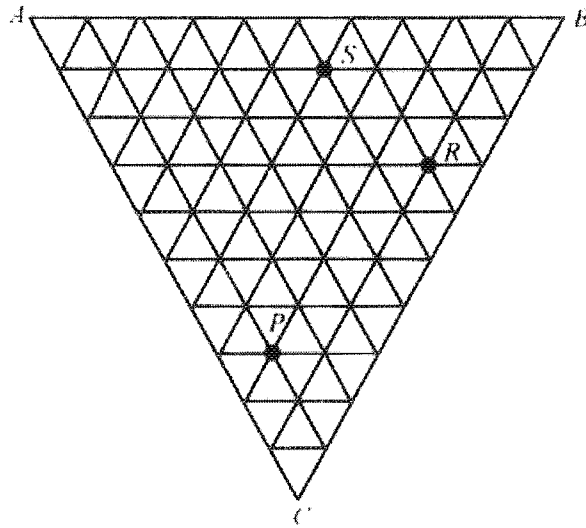


图 6-1

七、图 7-1 给出了黄铜在再结晶终了的晶粒尺寸和再结晶前的冷变形量的关系。我们知道，退火温度越高，退火后晶粒越大，而图中曲线却与退火温度无关，这一现象与上述说法是否矛盾？该如何解释？（18 分）

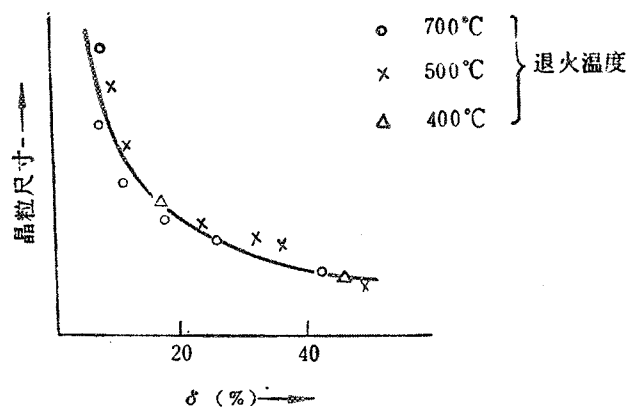


图 7-1

八、某面心立方晶体的可动滑移系为 $(11\bar{1})$ $[\bar{1}10]$ 。

- 1 指出引起滑移的单位位错的柏氏矢量。(5分)
- 2 若滑移由刃型位错引起, 试指出位错线的方向(用品向指数标出), 同时指出位错线的运动方向。(10分)
- 3 假设在该滑移系上作用一个大小为 0.7Mpa 的切应力, 试计算单位刃型位错线受力的大小(取点阵常数为 $a=0.2\text{nm}$)。(5分)