

江苏大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：金属学 411

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效！

一、名词解释（每题3分，共24分）

- 1 应变时效 2 自扩散 3 二次再结晶 4 扩展位错
- 5 成分过冷 6 铃木气团 7 单变量线 8 复滑移

二、纯铁在912℃由bcc结构转变为fcc结构，体积减少了1.06%，根据fcc结构的原子半径计算bcc结构的原子半径。它们的相对变化为多少？如果假定转变前后原子半径不变，计算转变后的体积变化。这些结果说明了什么？（15分）

三、金属凝固时放出潜热 L_m 。试评“反应时放出的热量是凝固的驱动力”这一概念的正确性。（12分）

四、有一A-B二元共晶系，A的熔点为900℃，B的熔点为700℃，共晶成分为60%B，共晶温度为500℃。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。（每题6分，共18分）

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），当含B为40%的合金在完全混合的情况下凝固时， k_0 、 k_e 各为多少？

2 上述合金在上述情况下凝固时，共晶体占试棒的百分之几？

3 若合金含B为5%，在完全混合的情况下有无共晶体？占试棒的百分之几？

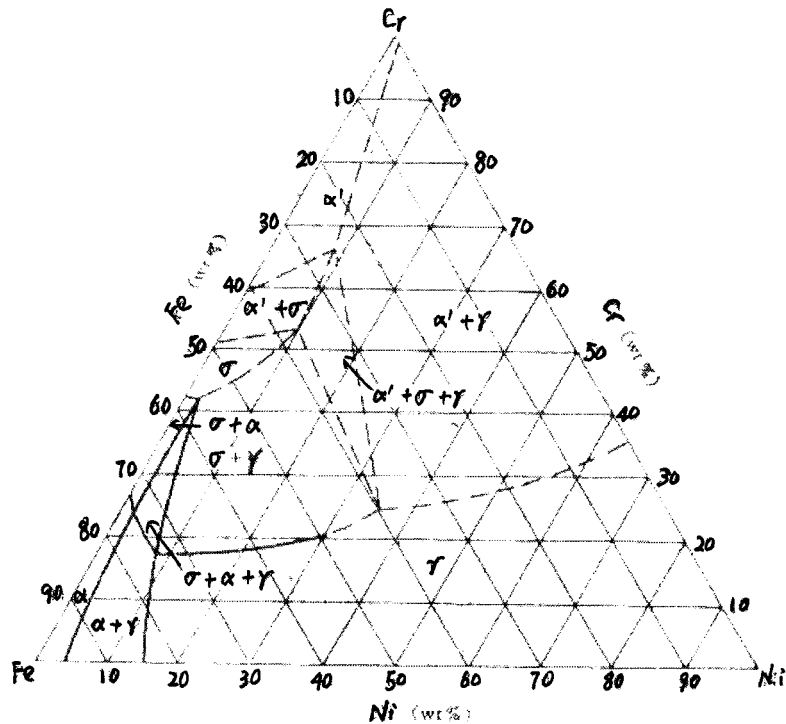
五、根据Fe—C相图，计算含碳为1.2%的铁碳合金在室温时平衡状态下相的相对量以及共析体的相对量，并画出室温下的组织示意图（16分）

六、为什么金属材料经过热加工后机械性能较铸造状态为佳？降低热轧低碳钢板中的硫含量为何能显著降低钢板沿纵向、横向和厚度方向拉伸时的断面收缩率的差别？（15分）

七、如图为 Fe—Cr—Ni 三元系在 650°C 的等温截面图：

1 Fe—20%Cr—12%Ni 不锈钢加热到此温度为什么相组织？（5 分）

2 如果 Ni 浓度增加到 20%，Cr 浓度降低到 15%，得到什么相组织？（5 分）



八、单晶体铜受拉伸形变，拉伸轴是 $[001]$ ，应力为 10^4 Pa 。求作用在 (111) 面 $[101]$ 方向的分切应力（10 分）

九、试述固溶强化、加工硬化和弥散强化的强化原理，并说明它们的区别。（20 分）

十、一个位错环能否各部分都是螺位错，能否各部分都是刃位错，为什么？（10 分）