

青岛科技大学 2007 年研究生入学考试试卷

考试科目： 金属学与热处理 (答案全部写在答题纸上)

一、名词解释

(每题 2 分, 共 10 分)

- 1 晶胞
- 2 枝晶偏析
- 3 过冷度
- 4 固溶强化:
- 5 加工硬化:

二、判断题, 正确的打√, 错误的打×

(每题 1 分, 共 10 分)

- 1) 过冷度越大, 晶体生长速度越快, 晶粒长得越粗大。 ()
- 2) 晶界处原子处于不稳定状态, 故其腐蚀速度一般都比晶内快。 ()
- 3) 无论温度分布如何, 常用纯金属生长都是呈树枝状界面。 ()
- 4) 再结晶是形核—长大过程, 所以也是一个相变过程。 ()
- 5) 原子扩散的真正驱动力是浓度梯度。 ()
- 6) 螺型位错和刃型位错都可以进行交滑移。 ()
- 7) 微观内应力是由于塑性变形时, 工件各部分之间的变形不均性所产生的。 ()
- 8) 回复可使冷变形金属的加工硬化效果及内应力消除。 ()
- 9) 流线是热变形工件的组织特征, 依此可判断材料的加工方式。 ()
- 10) 采用适当的再结晶退火, 可以细化金属铸件的晶粒。 ()

三、填 空

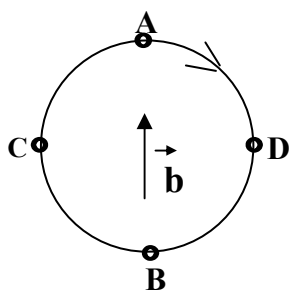
(每空 1 分, 共 20 分)

- 1) 布拉菲点阵共有_____种, 归纳为_____个晶系; 面心立方结构单个晶胞中的原子数为_____, 密排六方结构单个晶胞中的原子数为_____。
- 2) 由热激活离开平衡位置的原子可以有两个去处, 一是迁移到晶体的表面上所形成的空位称为_____空位; 二是迁移到晶体点阵的间隙中所形成的空位称为_____空位。
- 3) 刃型位错的柏氏矢量与位错线相互_____; 螺型位错的柏氏矢量与位错线相互_____。
- 4) 铸锭组织的三个晶区分别为 _____, _____, _____。
- 5) 钢的淬透性是指_____主要取决于 _____; 钢的淬硬性是指_____主要取决于 _____。
- 6) 淬火钢回火时其组织转变包括 _____、 _____、 _____、 _____、 _____。

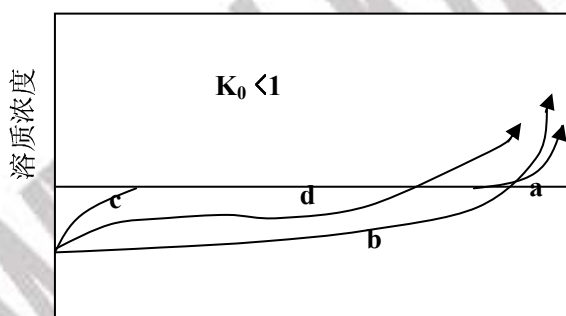
四、问答题

(每题 8 分, 共 40 分)

- 为什么只有置换固溶体的两个组元之间才能无限互溶, 而间隙固溶体则不能?
- 如图所示一位错环, 能否各部分都是螺型位错或各部分都是刃型位错, 为什么? 指出个部分位错的性质。

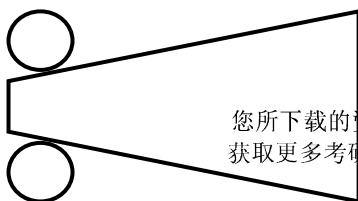


- 如图所示为 $K_0 < 1$ 时, 单向结晶的溶质分布图。分别指出图中 a、b、c、d 四条溶质分布曲线的结晶条件。



已凝固体积的体积分数

- 将一楔型铜片置于间距恒定的两轧辊间轧制, 如图所示。
 - 试述变形后铜片沿片长方向晶粒的变化情况;
 - 试述经完全再结晶后晶粒大小沿片长方向的变化情况;



您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
 获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

5 试述马氏体具有高强度、高硬度的原因？

五、绘图、分析及计算

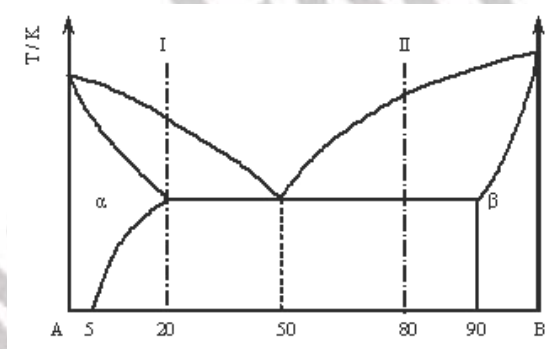
(总分 45 分)

1 作图表示立方晶系 (101) 、 $[10\bar{1}]$ 、 $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ 、 $[\bar{1}10]$ 和 (111) 、 $[0\bar{1}1]$ 等晶面和晶向。(6 分)

2 请根据所附二元共晶相图分析解答下列问题：

(15 分)

- 1) 分析合金 I、II 的平衡结晶过程，并绘出冷却曲线；
- 2) 说明室温下 I、II 的相和组织是什么？并计算出相和组织的相对含量；
- 3) 如果希望得到室温组织为共晶组织和 5% 的 β 初晶相的合金，求该合金的成分；
- 4) 分析在快速冷却条件下，I、II 两合金获得的组织有何不同。



3. 绘出 Fe—FeC₃ 相图并完成下列问题。

(24 分)

- (1) 在相图中标出各区的组织组成物；
- (2) 标出 A₁、A₃、A_{cm} 线的位置；
- (3) 分析含碳量为 3.0% 的白口铸铁的平衡结晶过程，指出室温下的组织组成物，并计算各组织的相对量。

六、综合分析

(总分 15 分)

某厂拟用 65 钢制造一批小弹簧，要求 HRC45-50，其工艺路线为：

下料→锻造→预先热处理→粗加工及成型→最终热处理→精加工→成品

- (1) 画出预先热处理和最终热处理的工艺曲线图，
- (2) 指出各热处理工艺名称、作用及所获组织。
- (3) 如果需要制造的弹簧尺寸较大，应选用什么钢？

七、公式推导题

(10 分)

当扩散系数 D 是与浓度无关的常数时，请推导出菲克第二定律的数学表达式。