

# 江苏大学 2008 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 818

科目名称: 金属学与热处理

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、填空 (每空 1 分, 共 48 分)

1. 根据含\_\_\_\_\_, 黄铜可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_, 仅在高温下才具有较好塑性的是\_\_\_\_\_。
2. 晶体缺陷有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, 层错属于\_\_\_\_\_。
3. 临界变形量是指\_\_\_\_\_, 下列因素将影响临界变形量\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
4. 高速钢淬火的特点是\_\_\_\_\_, 并要\_\_\_\_\_。由于出现\_\_\_\_\_, 所以高速钢经此处理后最终的硬度仍很高。
5. 马氏体转变是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_的转变, 其中不转动、不变形的平面称为\_\_\_\_\_。
6. 纯金属结晶形成临界晶核时, 体积自由能的下降只能\_\_\_\_\_, 还需要\_\_\_\_\_, 过冷液体要经过一段\_\_\_\_\_才能开始结晶。
7. Schmid 因子是\_\_\_\_\_。
8. 在面心立方晶体中的 (111) 晶面上, 有三个互相不平行的滑移方向, 它们分别是\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。
9. 变质处理是在\_\_\_\_\_往液态金属中加入\_\_\_\_\_, 使形成大量的\_\_\_\_\_来细化晶粒。
10. 影响固溶体固溶度的因素有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
11. 比重偏析是\_\_\_\_\_所引起的一种区域偏析, 可以通过\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_加以防止或减轻。
12. 相图反映的是\_\_\_\_\_而不是\_\_\_\_\_, 同时, 相图只能给出\_\_\_\_\_。
13. 滑移面总是\_\_\_\_\_, 这是因为\_\_\_\_\_。体心立方晶体滑移面是\_\_\_\_\_, 共有\_\_\_\_\_个。
14. 合金元素在钢中的分布有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_这样四种情况。
15. 平衡分配系数是\_\_\_\_\_。

## 二、判别下列说法的正误 (每题 2 分, 共 24 分)

1. ( ) 含碳量低于 2.11% 的铁碳合金中不可能出现莱氏体。
2. ( ) 扩散就是溶质从浓度高处向浓度低处的迁移, 是完全由浓度梯度引起的。
3. ( ) 钢铁只要快速冷却到  $M_s$  以下某一温度, 就能得到完全的马氏体组织。

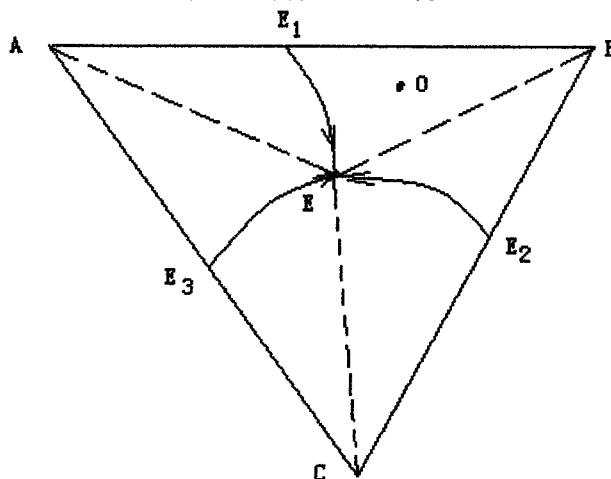
4. ( ) 可锻铸铁具有良好的塑性, 可以进行锻造加工成型。
5. ( ) 形变织构是金属塑性变形时所形成的一种择优取向结构, 并非都是有害的, 有时是有益的。
6. ( ) 非共晶成分的合金得不到全部共晶体组织。
7. ( ) 拉伸变形时, 晶体的转动方向是逐渐转到与拉力方向一致。
8. ( ) 位错运动方向与晶体滑移方向始终保持一致。
9. ( ) 金属中通常存在溶质原子或杂质原子, 它们总是使晶格常数增大。
10. ( ) 20 钢是本质粗晶粒钢, 因此处理后只能得到粗大的晶粒。
11. ( ) 正火获得的索氏体和经淬火、高温回火处理所得到的索氏体硬度相差不多, 因此性能也基本相同。
12. ( ) 二次再结晶是第 1 次再结晶后的又一次再结晶, 仍有形核、长大的过程。

### 三、计算作图 (共 22 分)

1. 已知纯铜的  $[\bar{1}10](111)$  滑移系的临界分切应力为 1MPa, 回答以下问题: (8 分)
  - 1) 要使  $(\bar{1}11)$  面上的位错沿  $[101]$  方向发生滑移, 至少要在  $[001]$  方向上施加多大的力?
  - 2) 此时  $(\bar{1}11)$  面上的位错能否沿  $[110]$  方向滑移?
2. 在一个立方晶胞中画出  $(111)$  面和  $(110)$  面, 并画出同时位于该二晶面上的属于  $\langle 112 \rangle$  晶向族的某晶向。(8 分)
3. 回答下面问题: (6 分)
  - 1) 若每个单位晶胞中的间隙位置全部被碳原子所填满, 给出碳在  $\gamma$ -Fe 中的最大溶解度 (原子百分比);
  - 2) 实际上碳在  $\gamma$ -Fe 中的最大溶解度 (原子百分比) 是 8.91%, 试解释差异。

### 四、综合解答题: (共 55 分)

1. 试说明区域提纯的原理。(8 分)
2. 下图是三元共晶相图的投影图。试分析成分位于 O 点的合金从高温到室温的冷却过程, 并计算各组成相和组织组成物的相对含量。(12 分)



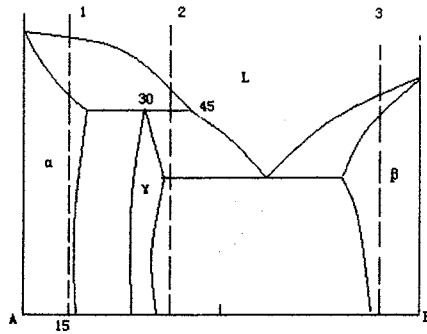
3. 今欲制造某小型柴油机的凸轮轴, 回答以下问题: (每小题 3 分, 共 9 分)
  - 1) 在下列材料中选择一种技术、经济性最合理的材料, 并简要说明理由。

45# 9SiCr W<sub>18</sub>Cr<sub>4</sub>V 40Cr QT 600-2 5CrMnMo HT350

2) 根据所选择的材料制定相应的热处理工艺。

3) 说明处理后的组织及具有的性能。

4. 有一 A-B 二元合金相图如下图所示, 解答以下问题: (20 分)



- 1) 画出 1、2、3 三个合金的平衡冷却曲线及冷后的组织;
- 2) 就合金 1、2 进行比较: 那个成分的合金产生反常偏析的倾向大, 那个合金产生疏松的倾向大;
- 3) 设合金 1 含 B15%, 在冷却过程中固相完全不扩散, 液相完全扩散, 若此合金冷却到包晶温度时固相的平均成分是 13.5%B, 问此时合金中还有多少液相?
- 4) 当合金 1 按上述条件冷却时, 分析冷却过程中组织的变化, 并画出组织示意图;
- 5) 当合金 1 按上述条件冷却后, 对合金进行扩散退火。为了使合金尽可能在短的时间内成分均匀, 应如何制定退火工艺?
5. 用灰铸铁浇注薄壁铸件, 常有一层硬度高的表面层, 使得加工困难。问: (6 分)
  - 1) 为什么会出现这种情况?
  - 2) 如何消除?
  - 3) 机床导轨的材质是铸铁, 试根据工作条件选择合适的铸铁, 并说明应采取何种热处理工艺来提高导轨的耐磨性。