

试题代码: 887

试题名称: 材料科学基础一

# 西南交通大学 2011 年硕士研究生招生 入学考试试卷

试题代码: 887

试题名称: 材料科学基础一

考试时间: 2011 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共四大题, 28 小题, 共 3 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

## 一、 名词解释 (32 分, 每小题 4 分)

- 1、 成分过冷
- 2、 奥氏体
- 3、 回火脆性
- 4、 再结晶
- 5、 调幅分解
- 6、 间隙固溶体
- 7、 柯氏气团
- 8、 形状记忆效应

## 二、 判断题 (20 分, 每小题 2 分)

- 1、 共格孪晶界的界面能最低。
- 2、 一个位错环可能是纯刃型位错, 但不可能是纯螺型位错。
- 3、 NaCl 晶体的晶胞属于面心立方点阵。
- 4、 第二类回火脆性可以通过提高回火后的冷却速度加以抑制或消除。
- 5、 均匀形核的临界形核功高于非均匀形核的临界形核功。
- 6、 只有具备马氏体逆相变的合金, 才能通过奥氏体—马氏体相变实现形状记忆效应。
- 7、 相同成分的 Fe-C 合金的上贝氏体具有比下贝氏体更好的塑性与韧性。
- 8、 面心立方金属的滑移系为 $\{111\}\langle 110 \rangle$ , 密排六方金属的滑移系为 $\{0001\}\langle 11-20 \rangle$ 。
- 9、 间隙固溶体和置换固溶体都有可能形成无限固溶体。
- 10、 金刚石与  $\gamma$ -Fe 具有相同的空间点阵 (面心立方点阵)。

## 三、 简答题 (42 分, 每小题 6 分)

- 1、 在一个立方晶胞内画出下列晶向与晶面:  
 $[110]$ 、 $[10-1]$ 、 $[112]$ 、 $(11-2)$ 、 $(123)$ 、 $(012)$
- 2、 请示意画出下列合金的光学显微组织图:
  - (1) 20#钢的退火组织;
  - (2) Fe-4.30%C 合金的 平衡组织;

(3) Fe-1.2%C 合金完全奥氏体化后的淬火组织。

- 3、 简述细晶强化机理。
- 4、 何谓调质处理, 对于 Fe-C 合金, 大致多少含碳量的 Fe-C 合金适合调质处理, 调质处理后的组织是什么?
- 5、 分析纯刃型位错的柏氏矢量与位错线方向、位错滑移方向、晶体滑移方向的相互关系。
- 6、 简述金属键与金属力学性能特点的关系。
- 7、 简述 Al-Cu 合金的时效与过时效过程及其组织与性能差别。

#### 四、 分析题 (56 分)

- 1、 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金相图, 回答下列问题: (24 分)
  - (1) 画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图, 写出其中的三相平衡转变反应式;
  - (2) 画出 Fe-0.6%C 合金从高温液相缓慢冷却到室温的冷却曲线与相变过程;
  - (3) 给出上述合金室温下的平衡组织名称, 各种组织的含碳量, 计算各种组织的相对重量。
- 2、 经过强烈 (70%) 变形的纯铜棒 (铜的熔点 1083°C), 将其一端放入 900°C 的炉中, 另一端放在 20°C 的水中, 当其温度分布达到平衡后, 请分析该铜棒沿长度方向组织与性能 (强度、塑性、导电性) 的变化 (以图的形式画出), 并说明其原因。 (16 分)
- 3、 简述马氏体相变的基本特征, 中碳的 45#钢, 淬火后经不同温度回火的组织与性能变化过程。 (16 分)