

浙江工业大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (A)

考试科目: (810) 工程材料 共 5 页

★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

一、填空题 (30分, 每空格1分)

1. 位错是晶体中的 _____ 缺陷, 间隙原子是晶体中的 _____ 缺陷, 空位是晶体中的 _____ 缺陷, 晶界是晶体中的 _____ 缺陷。
2. 金属塑性变形的基基本方式有 _____ 和 _____ 两种, 其中 _____ 是主要的变形方式, 这种变形方式是在 _____ 作用下, 通过 _____ 运动来实现的。
3. 淬火钢在回火时的组织转变经历马氏体的分解、 _____、 _____ 和 _____ 四个阶段。
4. 工程材料分 _____、 _____、 _____、 _____ 四大类。
5. 铸铁按其石墨形态分, 可分为 _____、 _____ 和 _____ 三大类。
6. 40Cr 是典型的 _____ 钢, 其含铬量约为 _____ %; GCr15 是 _____ 钢, 1Cr18Ni9Ti 是 _____ 钢。

7. 马氏体是_____固溶体，从其组织形态来分，可分为_____和_____两类，它们的亚结构分别是_____和_____。

8. 如果钢中硫杂质过多，将导致钢在热加工时产生_____现象；同样，磷杂质含量偏高，将使得钢在低温下出现_____现象。

二、单项选择题（30分，每题选一正确答案，每题2分）

1. 实际金属在宏观上表现为近似各向同性，这主要是因为（ ）。
 - A. 金属大多数是非晶体
 - B. 金属大多数是多晶体
 - C. 金属大多数是单晶体
 - D. 单晶体是各向同性的
2. 面心立方晶格中，原子密度最大的晶面（密排面）是（ ）。
 - A. {110}
 - B. {100}
 - C. {111}
 - D. {112}
3. 合金铸锭细化晶粒的措施，除浇注时增加过冷度和采用震动之外，还有（ ）。
 - A. 扩散退火
 - B. 变质处理
 - C. 调质处理
 - D. 再结晶退火
4. 珠光体是一种（ ）。
 - A. 单相固溶体
 - B. Fe 与 C 的化合物
 - C. 铁素体和奥氏体两相混和物
 - D. 铁素体和渗碳体两相混和物
5. 亚共析钢加热到 $A_{c1} \sim A_{c3}$ 之间达到平衡时，奥氏体的含碳量（ ）钢的含碳量。
 - A. 大于
 - B. 等于
 - C. 小于
 - D. 无法确定
6. 过共析钢淬火时存在未溶碳化物，将使钢的淬透性（ ）。
 - A. 不变
 - B. 升高
 - C. 降低
 - D. 无法确定
7. 马氏体的硬度主要取决于（ ）。
 - A. 淬火前奥氏体的含碳量
 - B. 临界冷却速度
 - C. 转变温度
 - D. 钢的含碳量
8. 金属在某温度下进行的是热加工还是冷加工，其主要判据是（ ）。
 - A. 金属的变形量
 - B. 金属的再结晶温度
 - C. 金属的韧脆转变温度
 - D. 金属的临界变形量
9. 钢的淬透性是指钢淬火后（ ）。
 - A. 获得最高淬硬层硬度的能力
 - B. 获得最大淬硬层深度的能力
 - C. 获得平衡组织的能力
 - D. 获得马氏体的能力
10. 下列说法中，正确的是（ ）。
 - A. 金属的强度与其内部缺陷密度有关，缺陷密度越高，则金属的强度越高，缺陷密度越低，则金属的强度越低。
 - B. 金属的预先变形度越大，其再结晶温度越高。

C·在等强（晶内和晶界强度相等）温度以下，金属材料强度和塑性的提高可以通过细化晶粒来实现，在等强温度以上，金属材料的强度可以通过粗化晶粒来提高。

D·间隙相是一种金属化合物，间隙固溶体是一种无限固溶体。

11·下列说法中，错误的是（ ）

A·大部分合金元素可使 Fe—C 相图的 S、E 点左移，因而高碳高铬合金钢在铸态下可能出现莱氏体组织。

B·钢淬火后的硬度取决于组织中马氏体的含碳量、相对量以及残余奥氏体和未溶碳化物的数量、分布、形态等诸多因素。

C·随钢含碳量的升高，其 C 曲线位置从左到右依次为亚共析钢、共析钢和过共析钢，过共析钢的过冷奥氏体最稳定。

D·亚共析钢的淬火温度必须正确选择，温度过高会导致粗大马氏体晶粒，温度过低会在淬火组织中出现自由铁素体，从而导致钢硬度不足。

12·下列说法中，错误的是（ ）。

A·过共析钢在淬火时，如果原奥氏体的含碳量越高，则淬火组织中残余奥氏体的量就越多。

B·奥氏体型不锈钢可采用冷变形来强化。

C·重结晶是一个相变过程，而再结晶过程没有晶格类型的变化。

D·第 I 类回火脆性是可逆的，第 II 类回火脆性是不可逆的。

13·过共析钢的预先热处理通常是（ ）。

A·球化退火 B·完全退火 C·正火 D·调质处理

14·钢的临界冷却速度与奥氏体化温度的关系是（ ）。

A·奥氏体化温度越高，其晶粒越粗，钢的临界冷却速度将变大

B·奥氏体化温度越高，其晶粒越粗，钢的临界冷却速度将变小

C·奥氏体化温度越低，其晶粒越粗，钢的临界冷却速度将变大

D·奥氏体化温度越低，其晶粒越细，钢的临界冷却速度将变小

15·下列说法中，错误的是（ ）

A·调质钢合金化的主要目的之一是提高钢的淬透性，以获得完全淬透的心部组织，再高温回火后有良好的综合机械性能。

B·合金中两种基本的相结构是固溶体和化合物。

C·本质细晶粒钢的晶粒可能比本质粗晶粒钢的晶粒粗大。

D·钢表面淬火后将改变其表面的化学成分，而化学热处理不但改变其表面的化学成分，还改变其组织。

三、名词解释（30分，共6题，每题5分）

1·固溶强化：

2·本质晶粒度：

3. 相:

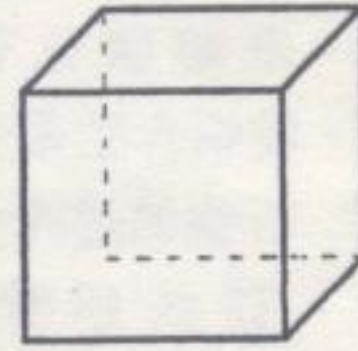
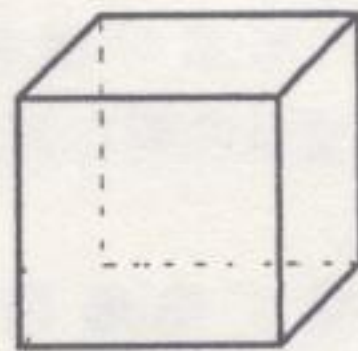
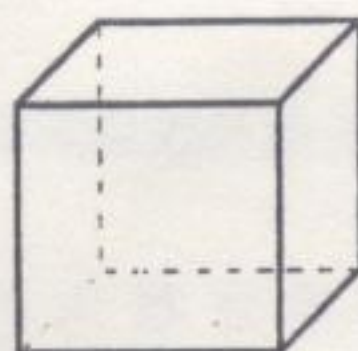
4. 球化退火:

5. 冷变形纤维组织

6. 化学热处理:

四、问答题 (60 分, 共 6 题, 每题 10 分)

1. 分析室温下纯铁的晶格中滑移系的组成, 并在图上画出其中任意 3 个滑移系。



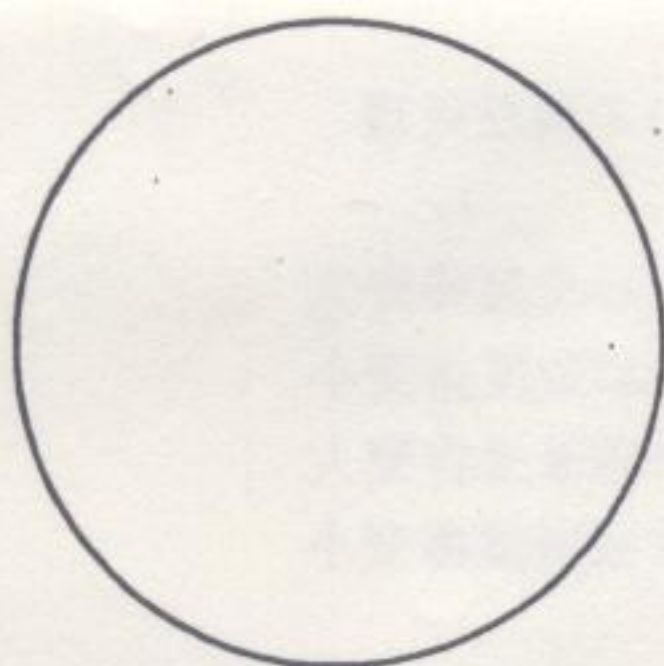
2. 分析 20 钢从高温液体至室温固体的平衡结晶过程, 请回答下列问题:

(1). 画出室温平衡组织示意图 (画在下面的圆圈内);

(2). 计算室温下组织组成物的相对量 (%);

(3). 计算室温下相组成物的相对量 (%);

(4). 估计该钢在这种状态下的性能。



平衡组织示意图

3. 某工厂生产一批小齿轮, 要求齿面硬度大于 HRC55, 心部有良好的塑性和韧性, 现有以下材料: 65Mn、45 钢、16Mn、9SiCr、20CrMnTi, 已知:

材 料	65Mn	45 钢	16Mn	9SiCr	20CrMnTi
Ac1 (°C)	726	724	735	770	740
Ac3 或 Accm	765	780	863	870	825

试回答以下问题:

(1). 选择一种合适的材料, 并说明理由;

(2) • 编制其工艺流程;

(3) • 制订其热处理工艺 (用工艺曲线表示, 要求标出加热温度、冷却介质);

(4) • 说明各热处理工序的主要目的, 并指出最终热处理后齿轮表面和心部的组织。

4 • 铅 (熔点为 327°C) 在 20°C 、钨 (熔点为 3380°C) 在 1100°C 时塑性变形各属于哪种变形, 为什么?

5 • 单晶体与多晶体有何差异? 为什么单晶体具有各向异性? 多晶体不具有各向异性?

6 • 为什么材料一般希望获得细晶粒? 细化晶粒的方法有哪些?