

# 湖北汽车工业学院

## 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：材料工程基础 (■A 卷 □B 卷) 科目代码：807

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

### 一、单项选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 在体心立方晶格中，原子密度最大的晶面是 ( )  
(A) {100} (B) {110} (C) {111} (D) <110>
2. 某铁碳合金的室温组织为  $Ld'$ + $Fe_3C_I$ ，其含碳量可能为 ( )。  
(A) 0.45% (B) 3.8% (C) 1.0% (D) 5%
3. 在同一条件下对钢渗碳，时间增大一倍，则渗层厚度变为原来的几倍。( )  
(A) 1 (B)  $\sqrt{2}$  (C) 2 (D) 4
4. 对金属材料进行冷塑性变形而引起的强化作用是 ( )。  
(A) 固溶强化 (B) 细晶强化 (C) 加工硬化 (D) 弥散强化
5. W18Cr4V 中合金元素 Cr 的主要作用是 ( )。  
(A) 提高淬透性 (B) 降低回火脆性 (C) 细化晶粒 (D) 改善切削加工性能
6. 下列哪一种不锈钢最适宜用来制作医用手术刀。( )  
(A) 1Cr18Ni9 (B) 1Cr17Ti (C) 4Cr13 (D) 1Cr21Ni5Ti
7. 所谓中碳钢或中碳合金钢，是指其碳含量在哪个范围？( )  
(A) 0-0.02% (B) 0.02%-0.25% (C) 0.25%-0.60% (D) 0.6%-2.1%
8. 亚共析钢的淬火温度范围是 ( )。  
(A)  $Ac1+(30\sim 50)^\circ C$  (B)  $Ac3+(30\sim 50)^\circ C$   
(C)  $Accm+(30\sim 50)^\circ C$  (D)  $Ac2+(30\sim 50)^\circ C$
9. 架空的塑料管会慢慢变弯的现象是 ( )。  
(A) 蠕变 (B) 应力松弛 (C) 滞后 (D) 内耗
10. 下列哪种方式不能细化晶粒。( )  
(A) 提高过冷度 (B) 变质处理 (C) 搅拌 (D) 降低冷却速度

### 二、判断题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 二元合金中，共晶成分的合金具有良好的锻造性。
2. 石英晶体和石英玻璃都是由  $SiO_2$  组成的，故结构相同。
3. 菲克第一定律适用于扩散物质的浓度不随时间变化的稳态扩散。
4. 面心立方金属一般以滑移的方式发生塑性变形。
5. 高碳钢要消除网状渗碳体可采用淬火处理来消除。
6. 混合位错具有唯一的柏氏矢量。
7. QT600-3 是抗拉强度不低于 600MPa 的球墨铸铁。
8. Al 合金的时效都可以提高其力学性能，不论温度高低时间长短。
9. 马氏体转变具有无扩散性，转变速度快。
10. 泡沫塑料料具有高内耗，可作为防震隔音的材料。

准考证号码：

题  
写  
要  
不  
内  
线  
封  
密

报考专业：

姓名：

### 三、简答题（共 6 小题，每小题 10 分，共 60 分）

1. 在立方晶系中的一个晶胞中画出 $[112]$ 晶面，并写出 $\langle 111 \rangle$ 晶向族的所有等价晶向。
2. 如图 1 所示，某晶体滑移面上有一柏氏矢量为  $b$  的位错环，并受到一均匀切应力  $\tau$  的作用。
  - (1) 分析位错环的位错类型。（4 分）
  - (2) 确定单位位错线所受力的方向和大小。（4 分）
  - (3) 确定最终晶体滑移的方向和大小。（2 分）

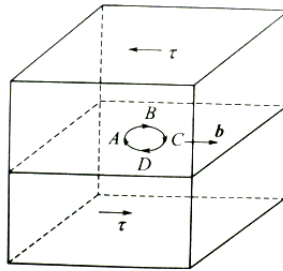


图 1 某晶体中位错环示意图

3. 为细化某纯铜（熔点  $1083^{\circ}\text{C}$ ）晶粒，将其冷变形 5% 后与  $650^{\circ}\text{C}$  退火 1h，组织反而粗化，增大冷变形量至 80%，再于  $650^{\circ}\text{C}$  退火 1h，仍然得到粗大晶粒。请回答：
  - (1) 对冷塑性变形金属进行加热，随着温度的升高分为哪几个阶段？（3 分）
  - (2) 指出上述两种工艺不合理之处，并制订一种合理的细化工艺。（7 分）
4. 将  $\phi 5\text{mm}$  的 T8 钢加热至  $760^{\circ}\text{C}$  并保温足够时间，采用什么冷却工艺可得到下列各组织？可画图表示。（1）P，（2）S，（3）B<sub>下</sub>，（4）M+Ar，（5）P+M+Ar。
5. 某厂采用 T10 钢制造一机用钻头钻铸件  $\phi 10$  深孔。在正常工作条件下仅钻几个孔钻头便很快磨损。据检验，钻头材料、加工工艺、组织和硬度均符合规范。试分析磨损原因，并提出解决办法。
6. 随着碳纤维成本的下降，碳纤维增强聚合物基复合材料将越来越多地应用于汽车上。试从材料专业角度谈谈对这一现象的理解。

### 四、综合分析题（共 2 小题，每小题 20 分，共 40 分）

1. 滚动轴承的内外圈与滚动体均采用 GCr15 钢制造，其制造工艺为：下料-锻造-退火-机加工-淬火+低温回火-磨削加工。
  - (1) 分析 GCr15 钢的性能及合金元素的作用；（5 分）
  - (2) 上述材料选择依据；（9 分）
  - (3) 指出最终热处理的目的、组织与性能。（6 分）
2. 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，完成：
  - (1) 画出 60 钢冷却曲线，分析从液态冷却到室温的结晶过程，并写出其在冷却过程所发生的三相恒温反应；（8 分）
  - (2) 写出冷却到室温时的相组成物，并计算其相对含量；（6 分）
  - (3) 比较 60 钢、T8 钢和 T12 钢的强度、硬度和塑性。（6 分）