

华南理工大学  
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 金属学及热处理

适用专业: 材料加工工程; 材料工程(专业学位)

共 2 页

**一、填空题(每空 1 分, 共 20 分)**

1. 面心立方金属晶胞中的原子数为 ( 1 ), 致密度为 ( 2 ), 配位数为 ( 3 ), 原子半径为 ( 4 )。
2. 常见的点缺陷有 ( 5 )、( 6 )、( 7 ) 三种。
3. 在固态金属扩散过程中, 按是否出现新相可分为 ( 8 )、( 9 ) 两种类型。
4. 金属发生滑移变形时, 常沿晶体 ( 10 ) 的晶面和晶向进行。
5. 碳溶于铁素体中形成的是 ( 11 ) 型固溶体, 铜溶于铝基体中形成的是 ( 12 ) 型固溶体。
6. 钢在 ( 13 ) 以下、( 14 ) 以上的温度范围内, 过冷奥氏体发生贝氏体转变, 在较低温度下形成下贝氏体, 由 ( 15 ) 和 ( 16 ) 两相组成。
7. 铸铁是含碳量大于( 17 )的铁碳合金, 按碳在合金中的存在形式可分为( 18 ) ( 19 ) 和 ( 20 ) 三类。

**二、选择题(每题 1 分, 共 10 分)**

1. 室温下, ( ) 结构的滑移系最少。  
A. 体心立方    B. 面心立方    C. 密排六方
2. ( ), 再结晶温度越低。  
A. 金属的变形程度越小    B. 金属的纯度越高    C. 形变金属的晶粒越大
3. 工业生产中应用最广的铸造铝合金是 ( )。  
A. 铝硅合金    B. 铝铜合金    C. 铝镁合金
4. ( ) 是钢中的强碳化物形成元素。  
A. Ni    B. Mn    C. Ti
5. 下列钢中, ( ) 是不锈钢。  
A. 1Cr18Ni9Ti    B. GCr15    C. 4Cr2W8V
6. 下列元素中, ( ) 可以用作球墨铸铁的球化剂。  
A. Mg    B. Al    C. Si
7. 下列铜合金中, 导电性最好的是 ( )。  
A. 锰黄铜    B. 无氧铜    C. 铝青铜
8. 下列金属中, 熔点最高的是 ( )。  
A. W    B. Ni    C. Pt

9、面心立方结构金属的密排面是（ ）。

A. (001) B. (110) C. (111)

10、关于马氏体转变，不正确的叙述是（ ）。

A. 该转变是无扩散型转变 B. 该转变只在钢铁材料中存在  
C. 该转变以切变共格方式进行

### 三、判断题（正确用“√”、错误用“×”表示，每题2分，共20分）

- 1、均匀化退火可以提高铸锭的塑性变形能力和耐蚀性。
- 2、Al-Mg-Si-Cu系合金可以采用固溶+人工时效处理进行强化。
- 3、冷变形金属再结晶前后的晶格类型不同，性能也有很大差异。
- 4、钛的化学活性高，耐腐蚀性较差。
- 5、镁为密排六方晶格，其塑性成形性能比面心立方结构的铝要差。
- 6、刃型位错的位错线与晶体的滑移方向垂直。
- 7、原子沿晶内扩散比沿晶界扩散更快。
- 8、共晶成分的合金熔点低，液体流动性好，适宜用作铸造合金。
- 9、钢的淬透性越好，淬火后的硬度越高。
- 10、钢的调质处理过程中发生的相变主要是调幅分解。

### 四、简答题（每题8分，共40分）

- 1、简述粒状珠光体组织的形成机制。
- 2、简述固溶体合金铸造生产时晶内偏析（或枝晶偏析）产生的原因及该类缺陷对材料性能的影响。
- 3、简述铸铁中影响石墨化的主要因素。
- 4、简述金属材料的晶粒尺寸对其塑性变形的影响。
- 5、简述金属材料的塑性断裂和脆性断裂。

### 五、问答题（每题12分，共60分）

1. 何谓调质钢？它应具备哪些性能？说明其热处理特点，说明其用途并举例。
2. 用 20CrMnTi 钢制造汽车变速箱齿轮，要求齿面硬度 HRC58-60，中心硬度 HRC30-45，试写出其加工工艺路线，并说明各热处理工序的目的。
3. 什么叫固溶强化？综述产生固溶强化的原因以及合金元素形成固溶体时其固溶强化的规律。
4. 试述对工业纯铝、Al-5%Cu 合金、Al-5%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 复合材料分别可能采用哪些强化机制来进行强化，为什么？
5. 示意画出一个包含有限固溶体的典型二元共晶相图，分析不同典型成分下的合金凝固过程和相组成，并用示意图说明。