

长沙理工大学

2019 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 材料科学基础

考试科目代码： 818

注意：所有答案（含选择题、判断题、作图题等）一律答在答题纸上；写在试题纸上或其他地点一律不给分。作图题可以在原试题图上作答，然后将图撕下来贴在答题纸上相应位置。

一、名词解释：（每小题 3 分，共 15 分）

1. 过冷度
2. 相
3. 空间点阵
4. 银纹
5. 共析转变

二、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 体心立方结构每个晶胞有（ ）个原子。
(A) 3 (B) 2 (C) 6 (D) 1
2. 不属于正常价化合物的有（ ）
(A) NaCl (B) CuZn₃ (C) BaO (D) Fe₃C
3. 固熔体的不平衡凝固可能造成（ ）
(A) 晶内偏析 (B) 晶间偏析
(C) 集中缩孔 (D) 缩松
4. 属于包晶反应的是（ ）
(A) $L+A \rightarrow B$ (B) $L+B \rightarrow C+B$
(C) $L \rightarrow A+B$ (D) $A+B \rightarrow L$
5. 复合材料的显著特征有（ ）
(A) 材料选择的广泛性 (B) 材料性能的可设计性 (C) 材料性能的各向异性 (D) 材料和结构的一次成型性
6. 热膨胀的本质是（ ）

- (A) 原子间平均距离随温度升高而减少
- (B) 原子直径增大
- (C) 原子间平均距离随温度升高而增大
- (D) 晶体结构发生变化, 点阵常数增大

7 根据 Hall—Petch 公式可知 ()

- (A) 在常温下,晶粒越细,强度越大
- (B) 在常温下,晶粒越细,强度越小
- (C) 在常温下,晶粒大小与强度无关
- (D) 在常温下,晶粒越细,冲击韧性越高

8. Fe—Fe₃C 合金中, 合金具有最好流动性 ()

- (A) C%=4.00%
- (B) C%=4.30%
- (C) C%=4.80%
- (D) C%=5.00%

9. 冷变形金属在回复和再结晶过程中性能 (指标) 增加的是: ()

- (A) 晶粒
- (B) 硬度
- (C) 延展性
- (D) 残余内应力

10. 导电率最高的材料为 ()

- (A) 银
- (B) 铝
- (C) 铁合金
- (D) 硅单晶

三. 判断题 (每小题 1.5 分, 共 15 分)

1. 晶体中的每一个单个原子就是基元。 ()
2. 匀晶合金在不平衡凝固时成分会发生偏析。 ()
3. 刃型位错有正负之分, 它们之间有本质的区别。 ()
4. 珠光体是奥氏体和渗碳体的片层状机械混合物。 ()
5. 根据菲克定律, 扩散驱动力是浓度梯度, 因此扩散总是向浓度低的方向进行 ()
6. 体心立方的金属的致密度为 0.68。 ()
7. 在实际系统中, 纯金属的凝固是非均匀形核。 ()
8. 晶体的滑移主要是通过位错的运动来实现的。 ()
9. 二元合金中不可能有四相共存。 ()
10. 在空位机制中, 原子的扩散可以看作是空位的移动。 ()

四. 简答题: (每小题 10 分, 共 60 分)

1. 细晶强化的特点。

2.简述热塑性变形对金属组织和性能的影响。

3. 什么叫临界晶核？它的物理意义及与过冷度的定量关系如何？

4. 为什么三种典型晶体结构的金属塑性不同？

5.在点阵中选取晶胞的原则有哪些？

6.根据凝固理论，试述细化晶粒的基本途径。

五. 综合题（40分）

1、在简单立方晶胞中画出(110)、(111)面及[210]、[111]晶向。（15分）

2、金属 A(熔点 327.5°C)和金属 B(熔点 231.9°C)的共晶成分为 61.9%B。在共晶温度时 (183°C)，B 在 A 中的固溶度为 19.2%，A 在 B 中的固溶度为 2.5%，在室温时，A 中尚能固溶 1%B，而 B 中几乎不能固溶 A，根据上述条件：

(1)绘出 A-B 的相图，并标明各点、线、相区的名称；（15分）

(2)根据杠杆定律计算 10%合金在室温下各相的重量百分数。（10分）