

四川轻化工大学 2022 年研究生招生考试业务课-样卷

(满分：150 分，所有答案一律写在答题纸上)

招生专业： 0805 材料科学与工程、0856 材料与化工

考试科目：801 材料科学基础

考试时间： 3 小时

一、选择题（每题 2 分，共 30 分）

1. 面心立方金属的致密度为（ ）。
(A) 0.68 (B) 0.74 (C) 0.56 (D) 0.64
2. 位错是晶体的（ ）。
(A) 点缺陷 (B) 线缺陷 (C) 面缺陷 (D) 都不是
3. 两元素之间的电负性相差越小，则越容易形成（ ）。
(A) 固溶体 (B) 正常价化合物 (C) 电子化合物 (D) 间隙化合物
4. 影响铸锭性能主要晶粒区是（ ）。
(A) 表面细晶粒区 (B) 中心等轴晶 (C) 柱状晶粒区 (D) 三个区影响相同
5. 体心立方、面心立方和密排六方三种晶体结构材料中，塑性变形时最容易生成孪晶的是（ ）。
(A) 体心立方 (B) 面心立方 (C) 密排六方 (D) 不确定
6. 菲克第一定律描述了稳态扩散的特征，即浓度不随（ ）变化。
(A) 距离 (B) 时间 (C) 温度 (D) 浓度
7. 冷变形金属在回复阶段，（ ）显著下降。
(A) 强度 (B) 应力 (C) 塑性 (D) 韧性
8. 在不平衡结晶条件下，成分点在共晶附近的合金也可能全部转变成共晶合金，这种非共晶成分的共晶组织成为（ ）。

(A) 伪共晶组织 (B) 离异共晶组织 (C) 不平衡共晶组织 (D) 单晶组织

9. 实际生产中, 金属冷却时实际结晶温度 ()。

- (A) 低于理论结晶温度 (B) 等于理论结晶温度
(C) 大于理论结晶温度 (D) 不确定

10. 材料极限承载能力的标志是 ()。

- (A) 弹性极限 (B) 屈服强度 (C) 延伸率 (D) 抗拉强度

11. 体心立方结构的滑移系是 ()。

- (A) (111) [110] (B) (111) [111]
(C) (110) [111] (D) (110) [110]

12. 珠光体是由 () 相组成的机械混合物。

- (A) P+A (B) F+P (C) Fe₃C+P (D) F+Fe₃C

13. () 不是晶体缺陷。

- (A) 空位 (B) 位错 (C) 晶界 (D) 偏析

14. 铸铁的碳含量都 ()。

- (A) <2.11% (B) >2.11% (C) >4.30% (D) <0.77%

15. 奥氏体是碳在 γ -Fe 中的 (A)。

- (A) 固溶体 (B) 化合物 (C) 电子相 (D) 混合物

二、名词解释 (每题 3 分, 共 15 分)

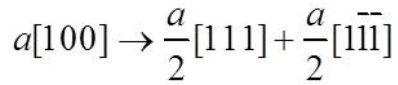
1. 间隙扩散 2. 加工硬化 3. 固溶体 4. 非均匀形核 5. 离子键

三、简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 铜 (Cu) 单晶是面心立方, 其临界分切应力 $\tau_c=1.13$ MPa, 沿 [001] 方向施加一拉力。问: 需加多大的拉应力才能使位于 (111) 面 $[\bar{1}01]$ 方向的位错线开动?

2. 简要说明: 消除显微偏析, 为什么采用高温下长时间保温的扩散退火工艺。

3. 提出二种提高钢铁强度的措施并简要说明提高的原因。
 4. 判断下列位错反应能否进行：

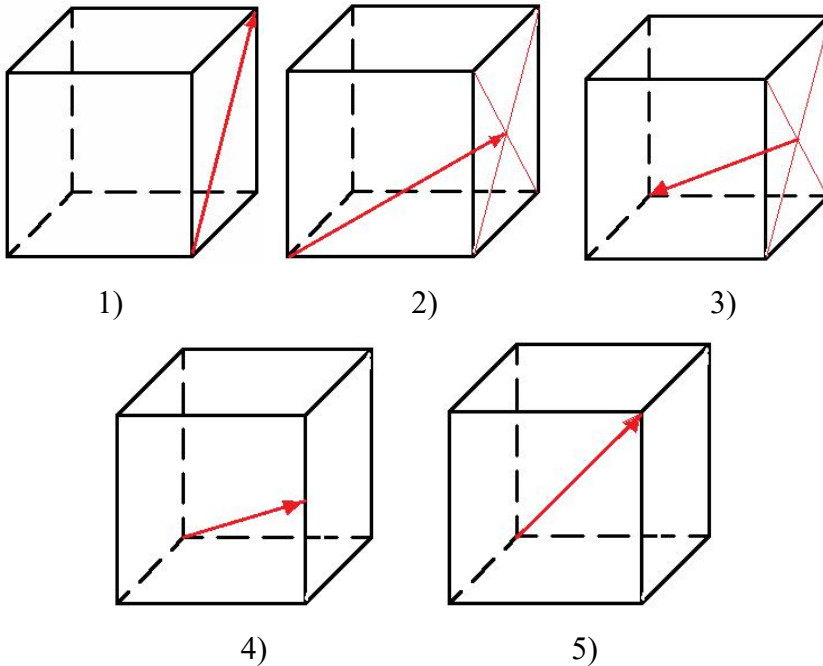


5. 什么是弥散强化？试用位错绕过第二相硬质质点模型解释弥散强化的原因？

四、作图题（共 35 分）

1. (15 分) 已知 A（熔点 480℃）与 B（熔点 690℃）在液态时无限互溶，固态时 B 在 A 中的最大固溶度（质量分数）为 $W_B=26\%$ ，室温时为 $W_B=5\%$ ；A 在固态时不溶于 B。在 300℃时，含 $W_B=58\%$ 的液态合金发生共晶反应，试绘出 A-B 合金相图，并标注出各区域的相。

2. (10 分) 确定以下立方晶胞中的晶向指数。

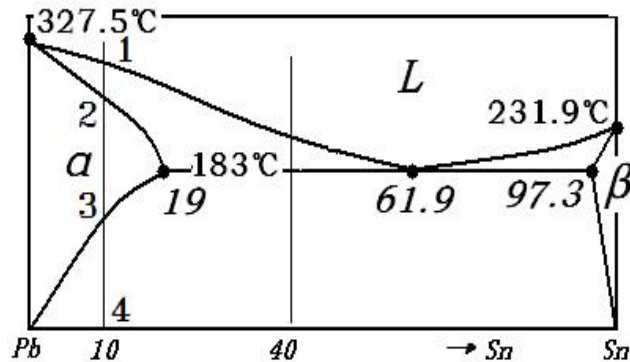


3. (10 分) 在如下图的立方晶胞中分别绘出晶面 (101) 、 (011) 、 $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ 、 (112) 、 $(\bar{1}\bar{2}0)$ 。（要求：每一个晶面单独绘于一立方晶胞图中）。

五、综合题（40分）

1.（20分）根据 Pb-Sn 二元合金相图回答：

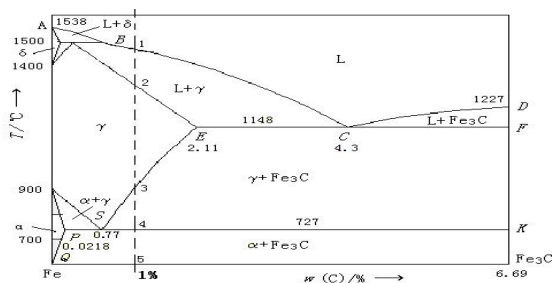
- 1) 标出双相区的组织；（6分）
- 2) 画出含 10% Sn 和 40% Sn 合金由液态冷到室温时的平衡结晶过程示意图；（7分）
- 3) 计算含 40% Sn 合金在 183℃ 时相组成物和组织组成物的相对质量百分数。（7分）



Pb-Sn 二元合金相图

2.（20分）根据铁碳平衡相图，回答下列问题。

- 1) 写出 C 点、S 点、P 点、ABCD 线的意义；（4分）
- 2) 写出在 1148℃ 和 727℃ 发生的三相平衡反应的方程式；（4分）
- 3) 画出含碳量为 1.0% 的 Fe-C 合金的结晶过程示意图；（4分）
- 4) 计算含碳量为 1.0% 的 Fe-C 合金中相组成物和组织组成物的相对含量。（8分）



Fe-C 合金相图