

机密★启用前

四川轻化工大学 2024 年研究生招生考试业务课试卷

(满分: 150 分, 所有答案一律写在答题纸上)

适用专业: 0805 材料科学与工程、085601 材料工程

考试科目: 801 材料科学基础 A 卷

考试时间: 3 小时

一、选择题 (10 小题, 每小题 3 分, 共 30 分)

1. 位错是晶体的 ()。
(A) 点缺陷; (B) 线缺陷; (C) 面缺陷; (D) 体缺陷。
2. 铁素体是 ()。
(A) 固溶体; (B) 化合物; (C) 混合物; (D) 电子相。
3. 以下选项中, 哪一个是面心立方晶体的简称 ()。
(A) BCC; (B) FCC;
(C) BTC; (D) HCP。
4. 布拉维证明了晶体的空间点阵只有 () 类型。
(A) 7 种; (B) 14 种;
(C) 32 种; (D) 64 种。
5. 以下符号中, 哪一个表示珠光体组织 ()。
(A) A; (B) M; (C) F; (D) P。
6. 实际生产中, 金属在冷却结晶时的实际结晶温度总是 () 理论结晶温度。
(A) 高于; (B) 等于;
(C) 低于; (D) 两者无关。
7. 体心立方晶体的密排面是 ()。
(A) {100}; (B) {110};
(C) {111}; (D) {0001}
8. Fe_3C 是铁碳合金中的一种相, 它的名称是 ()。
(A) 奥氏体; (B) 渗碳体; (C) 铁素体; (D) 马氏体。

9. 将 C 元素溶到 Fe 的晶格间隙中, 形成合金, 实现强化作用。这种强化方式叫做 ()。

(A) 固溶强化; (B) 形变强化; (C) 表面强化; (D) 细晶强化。

10. 共晶转变的反应式是 ()。(注: L 表示液相, α 、 β 表示固相)

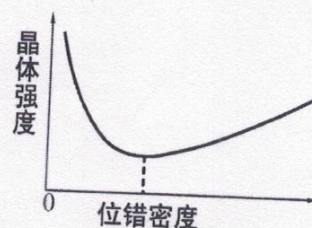
(A) $L + \alpha \rightarrow \beta$; (B) $L + \beta \rightarrow \alpha + \beta$; (C) $\alpha + \beta \rightarrow L$; (D) $L \rightarrow \alpha + \beta$ 。

二、名词解释 (3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分)

1. 离子键;
2. 上坡扩散;
3. 非均匀形核。

三、简答题 (3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分)

1. 如右图所示, 增加或减少位错密度, 都可以提高晶体强度。请回答:



(1) 晶体强度随位错密度增加而提高的原因是什么?

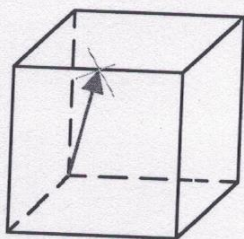
(2) 在工业生产中, 为了提高工程材料的强度, 从实用的角度出发, 你会选择增加位错密度, 还是减少位错密度?

2. 什么是固溶体? 按溶质原子所处位置的不同, 固溶体分为哪两类?

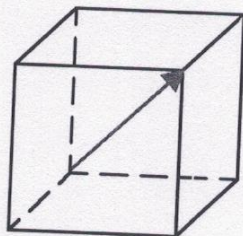
3. 为什么细晶强化既能提高材料强度, 又能提高材料塑性?

四、作图题 (2 小题, 每小题 18 分, 共 36 分)

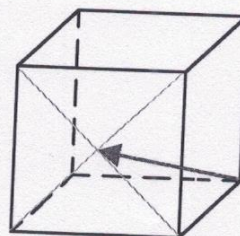
1. 写出下列立方晶系晶胞中的晶向指数。(18 分)



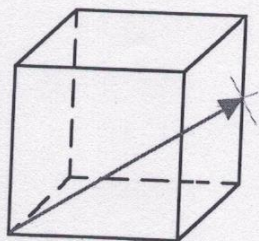
(1) ()



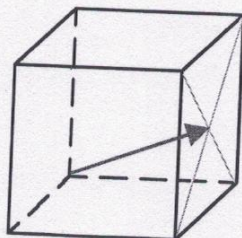
(2) ()



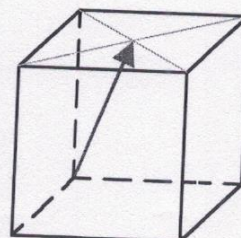
(3) ()



(4) ()

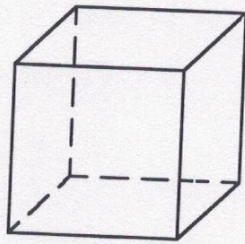


(5) ()

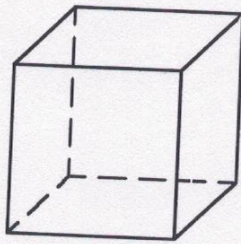


(6) ()

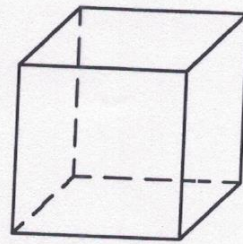
2. 在立方晶系晶胞内，画出下列晶面指数的晶面。(18分)



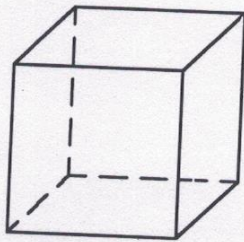
(1) (121)



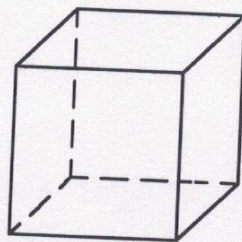
(2) (111)



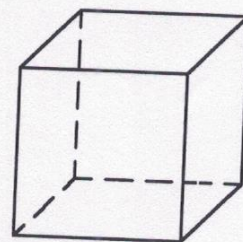
(3) (101)



(4) (110)



(5) (321)



(6) (011)

五、计算分析题 (3 小题，每小题 6 分，共 18 分)

1. 判断下列位错反应能否自发进行：

$$\frac{a}{2}[\bar{1}10] \rightarrow \frac{a}{6}[\bar{2}11] + \frac{a}{6}[\bar{1}2\bar{1}]$$

2. 已知室温下 α -Fe 的点阵常数为 0.286 nm，求 (110) 的晶面间距 (注：结果保留三位小数)。

3. 面心立方结构的 Cu 单晶，拉力轴沿 [001] 方向，问施加应力为 80 MPa 时，在滑移面 (111) 上的 $[0\bar{1}1]$ 方向分切应力是多少？ (注：结果保留两位小数)。

六、综合题（共 33 分）

根据铁碳合金平衡相图，回答下列问题。（注：结果保留两位小数）

- (1) 写出 S 点、ABCD 线的意义；（4 分）
- (2) 写出共晶转变、共析转变的反应式；（6 分）
- (3) 写出共析钢、过共析钢的平衡室温组织；（4 分）
- (4) 描述 0.60%C 的合金从液态冷却至室温的平衡结晶过程；（6 分）
- (5) 画出 0.60%C 的合金从液态冷却至室温的平衡结晶过程示意图；（5 分）
- (6) 计算 0.60%C 的合金室温时组织组成物的相对质量百分数；（4 分）
（注：忽略 $\text{Fe}_3\text{C}_{\text{III}}$ ，结果保留两位小数）
- (7) 计算 0.60%C 的合金室温时相组成物的相对质量百分数。（4 分）
（注：忽略室温下碳在铁中的溶解度，结果保留两位小数）

