

机密★启用前

四川轻化工大学 2020 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: 0817 化学工程与技术、0856 材料与化工

考试科目: 801 材料科学基础 A 卷

考试时间: 3 小时

一、选择题 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 由低浓度处向高浓度处扩散称为 ()。
(A) 空位扩散; (B) 间歇扩散; (C) 上坡扩散; (D) 短路扩散。
2. 位错在晶体内滑动时, 螺型位错的位错线 t 与柏氏矢量 b 相互 ()。
(A) 垂直; (B) 平行; (C) 45° ; (D) 120° 。
3. 实际生产中, 金属在冷却的结晶过程中 ()。
(A) 理论结晶温度总是高于实际结晶温度;
(B) 理论结晶温度总是等于实际结晶温度;
(C) 理论结晶温度总是低于实际结晶温度;
(D) 实际结晶温度和理论结晶温度没有关系。
4. 位错滑动过程中, 遇到硬度不高、粒子不大的第二相颗粒时, 位错通过 () 机制滑过。
(A) 热激活; (B) 攀移; (C) 绕过; (D) 切割。
5. 体心立方 (bcc) 结构的密排面是 ()。
(A) (100); (B) (110); (C) (111); (D) (010)。
6. 铁碳合金中的 Fe_3C_{II} 是从 () 中析出来的。
(A) 液相; (B) 珠光体; (C) 铁素体; (D) 奥氏体。
7. 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) $L\rightarrow\alpha+\beta$ 。

8. 经过大塑性变形的金属, 在加热的回复阶段性能 (指标) 增加的是 ()。

(A) 塑韧性; (B) 硬度; (C) 强度; (D) 残余内应力。

9. 能够极大提高材料强度, 同时又使塑性极大下降的强化方式是 ()。

(A) 固溶强化; (B) 细晶强化; (C) 形变强化; (D) 时效强化。

10. 单个晶胞内含有 4 个原子的晶体结构是 ()。

(A) 体心立方; (B) 面心立方; (C) 密排六方; (D) 简单立方。

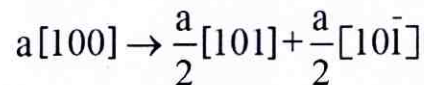
二、名词解释 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 过冷度; 2. 晶界; 3. 偏析; 4. 结晶; 5. 共价键。

三、简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 金属镍的单晶体具有面心立方结构, 拉力轴沿[001]方向, 问施加应力为 120 MPa 时, 在 (111) 面上的 $[\bar{1}01]$ 方向分切应力是多少?

2. 判断下列位错反应能否进行:



3. 什么是莱氏体? 计算莱氏体中奥氏体和渗碳体的相对量。

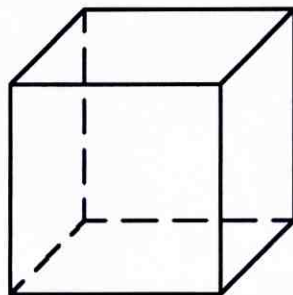
4. 根据 Fe-C 相图 (见五、综合题第 2 小题), 确定下列三种钢在给定温度下的显微组织。

含碳量 (%C)	温度 °C	显微组织	温度 °C	显微组织
0.55	480		900	
0.77	600		770	
1.2	660		740	

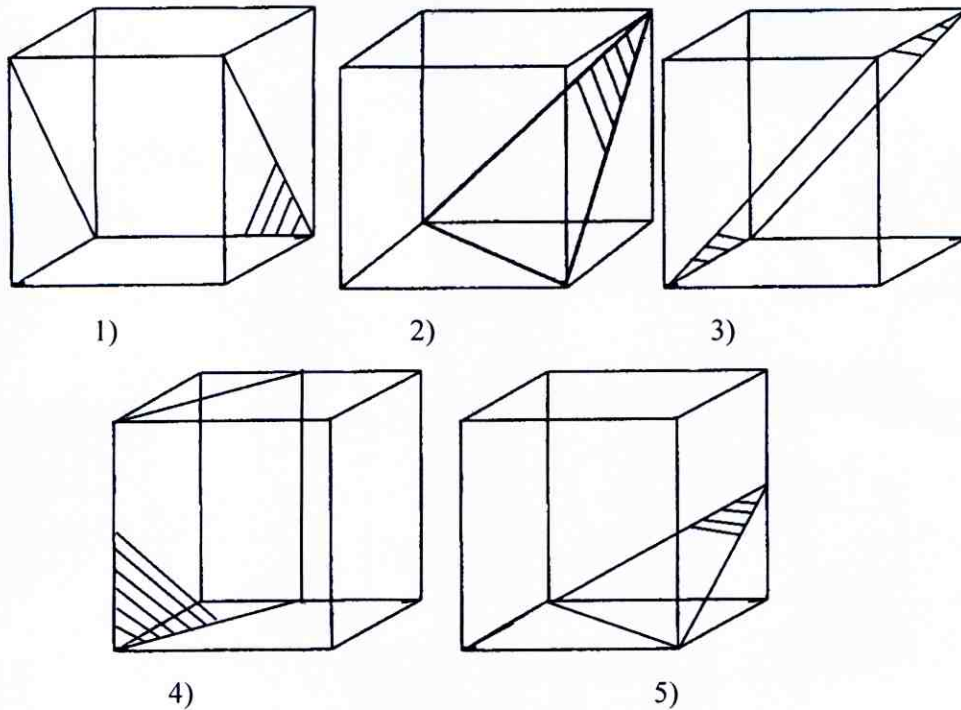
5. 画出铸锭的晶粒组织示意图并说明特征。

四、作图题 (共 30 分)

1. (15 分) 在如下图的立方晶胞中分别绘出晶向 $[\bar{1}\bar{1}\bar{2}]$ 、[121]、[221]、[111]、[101]。(要求: 每一个晶向单独绘于一立方晶胞图中)。



2. (15分) 确定以下立方晶胞中的晶面指数。

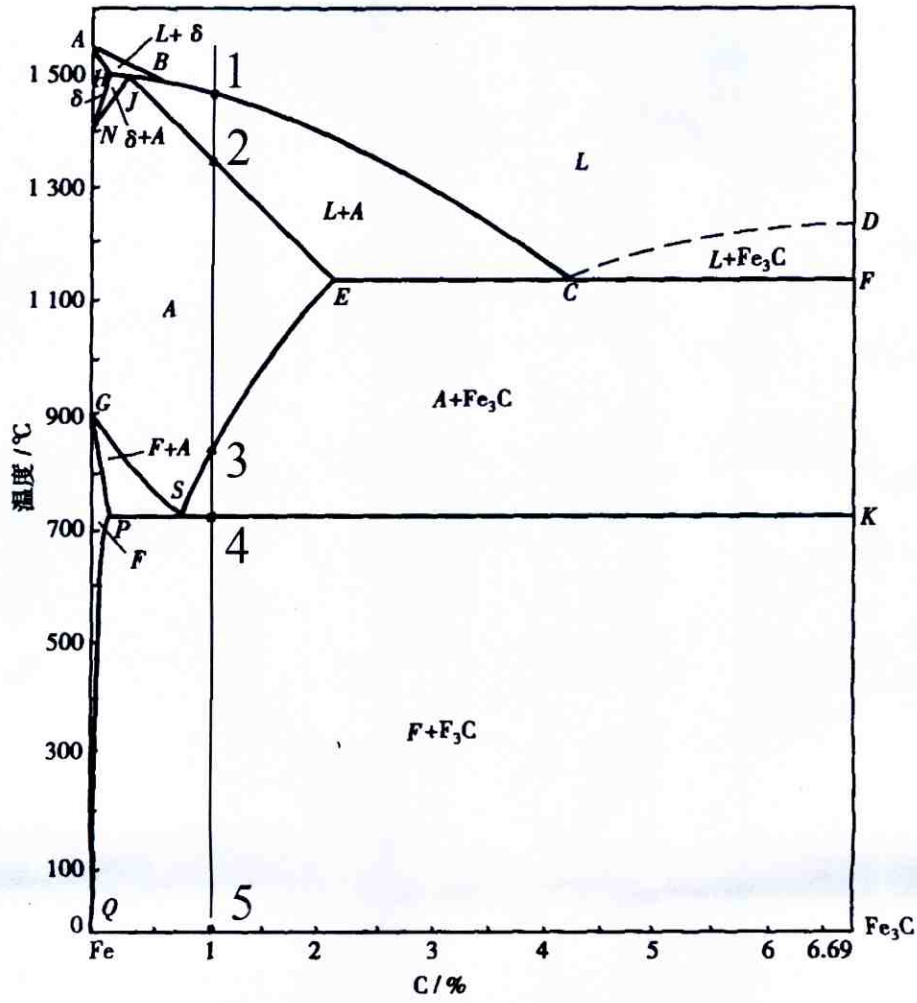


五、综合题 (40分)

1. (15分) 已知 A (熔点 480°C) 与 B (熔点 690°C) 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°C 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. (25分) 依据 Fe-C 相图完成下列问题。

- 1) 写出共晶转变、共析转变的平衡转变式;
- 2) 写出常温下 Fe-C 相图中, 含碳量分别为 $0.30\%\text{C}$ 、 $0.77\%\text{C}$ 、 $1.0\%\text{C}$ 、 $4.30\%\text{C}$ 的铁碳合金的平衡组织;
- 3) 画出 $1.0\%\text{C}$ 的碳钢从液态冷到室温的平衡结晶过程示意图。
- 4) 计算 $1.0\%\text{C}$ 的碳钢室温下组织组成物的相对量。(提示: 不计算三次渗碳体)



Fe-C 合金相图