

华南理工大学 2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上作答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：金属学

适用专业：材料物理与化学，材料加工工程

共 4 页

一、填空题（每个空格 0.5 分，共 10 分）

(1) 写出图 1 中各晶面（阴影部分）的晶面指数：a. _____, b. _____, c. _____, d. _____。

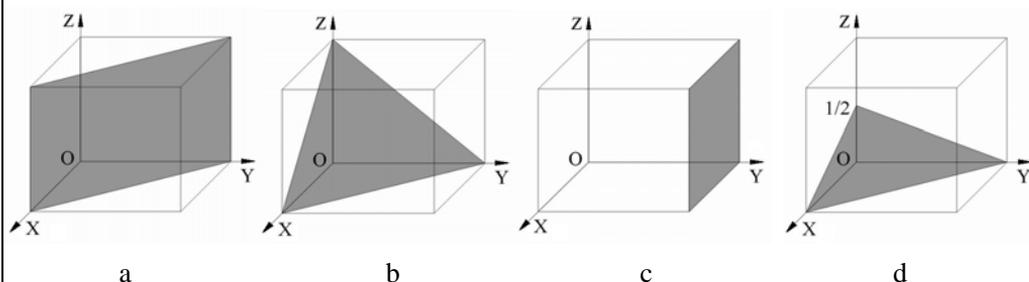


图 1

(2) 写出图 2 中各晶向的晶向指数：a. _____, b. _____, c. _____, d. _____。

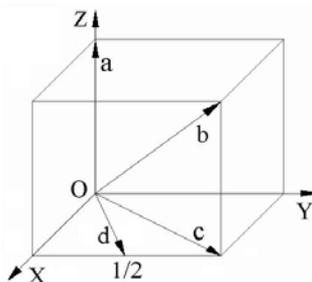


图 2

(3) 相变反应式 $L(\text{液}) \rightarrow \alpha(\text{固}) + \beta(\text{固})$ 表示_____反应； $\gamma(\text{固}) \rightarrow \alpha(\text{固}) + \beta(\text{固})$ 表示_____反应。

(4) 加工硬化使金属的强度、硬度_____，塑性、韧性_____。

(5) 在 Fick 第一定律的表达式 $J = -D \frac{dC}{dx}$ 中，负号表示_____。

(6) 密排六方晶胞中的原子数为_____。

(7) 纯金属凝固时，要实现定向凝固，界面前沿液体中的温度梯度必须为_____。

(8) 层片状的珠光体组织由_____和_____组成。

(9) 均匀形核既需要_____起伏；又需要_____起伏。

(10) 固溶体合金结晶时，其平衡分配系数 K_0 表示固液两平衡相中的_____之比。

二、选择题（每小题 1.5 分，共 15 分）

- (1) 在液相金属结晶过程中，如果释放的结晶潜热大于向周围环境散失的热量，液相金属的温度将会_____。
- A. 不变 B. 回升 C. 下降
- (2) 晶界属于_____。
- A. 点缺陷 B. 线缺陷 C. 面缺陷
- (3) 在基体金属中加入合金元素形成的单相固溶体中，溶质原子与溶剂原子的尺寸相差越大，则固溶强化效果_____。
- A. 越小 B. 不变 C. 越大
- (4) 二元相图中，当有二次相析出时，固溶线表现为_____。
- A. 垂线 B. 水平线 C. 斜线
- (5) 三元系相图的等温截面中，与三相区相邻的相区是_____。
- A. 单相区 B. 二相区 C. 三相区
- (6) 立方晶系中，与晶面 (110) 平行的晶向是_____。
- A. [001] B. [112] C. [110]
- (7) 螺型位错的位错线与晶体滑移的方向_____。
- A. 成一锐角 B. 相互平行 C. 相互垂直
- (8) δ -Fe 为_____晶格结构。
- A. 体心立方 B. 面心立方 C. 密排六方
- (9) 高温回复阶段，金属中亚结构发生变化时，_____。
- A. 位错发生塞积 B. 形成位错缠结 C. 刃型位错通过攀移和滑移构成亚晶界
- (10) 一般情况下，塑性变形过程中孪生变形的临界分切应力_____滑移变形的临界分切应力。
- A. 小于 B. 等于 C. 大于

三、名词解释（每小题 4 分，共 20 分）

- (1) 间隙固溶体
- (2) 镇静钢
- (3) 有序固溶体
- (4) 共格界面
- (5) 伪共晶

四、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

- (1) 为什么金属结晶时一定要有过冷度？影响过冷度的因素是什么？
- (2) 为什么金属单晶体塑性变形时，滑移面总是原子排列最密的面？
- (3) 简述金属塑性变形产生的第三类内应力（点阵畸变）的产生原因以及对金属性能的影响。
- (4) 刃型位错具有哪些重要特征？
- (5) 简述哪些影响因素有利于金属铸锭中柱状晶的生长？

五、论述题（每题 25 分，共 75 分）

1. 根据图 3，详细分析成分为 C_0 的匀晶系合金在快冷条件下的不平衡结晶过程。

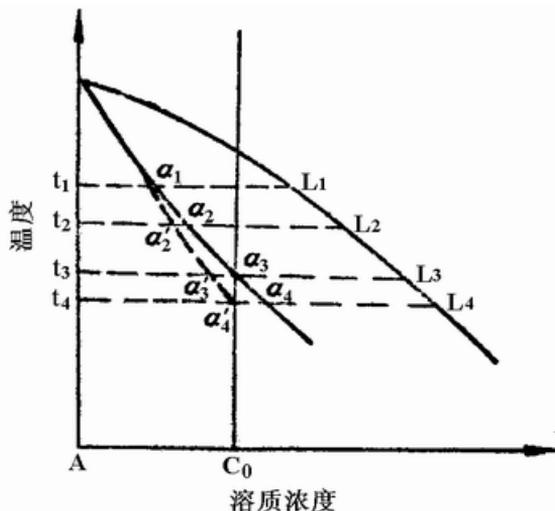


图 3

2. 根据Fe-Fe₃C相图（见图 4 及有关数据表），描述 $w_c = 2.5\%$ 的铁碳合金从液态冷却至室温的平衡结晶过程，并计算其室温组织中的初晶奥氏体、莱氏体以及从初晶奥氏体中析出的二次渗碳体的重量百分数。

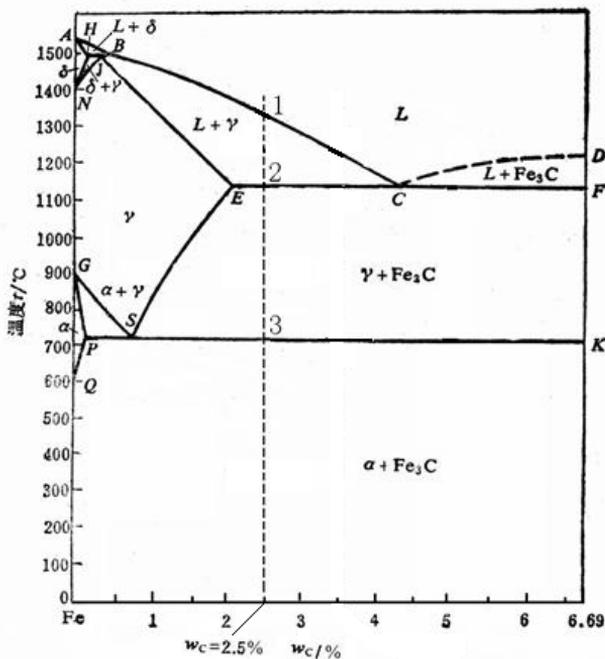


图 4

有关数据表

特征点	温度, °C	含碳量 w_c , %
D	1227	6.69
E	1148	2.11
C	1148	4.30
F	1148	6.69
P	727	0.0218
S	727	0.77
K	727	6.69

3. (1) 再结晶晶粒在正常长大时, 晶界迁移有何规律?
 (2) 论述影响再结晶晶粒正常长大的因素。