

华南理工大学
2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

一、填空题（每个空格 0.5 分，共 10 分）

- (1) 在实际晶体中，晶体堆垛顺序发生局部差错而产生的一种晶体缺陷称为_____，它是一种_____缺陷。
- (2) 在立方晶系中，一晶面在 X、Y、Z 坐标轴上的截距分别为 1、1/3、1/2，其晶面指数为_____，属于_____晶面族。
- (3) 相变反应式 γ (固) $\rightarrow \alpha$ (固) + β (固) 表示_____反应；相变反应式 L (液) + α (固) $\rightarrow \beta$ (固) 表示_____反应。
- (4) 均匀形核既需要_____起伏，又需要_____起伏。
- (5) 纯金属结晶时，固液界面按微观结构分为_____和_____。
- (6) 根据组织特征，铁碳合金含碳量 $w_c < 0.0218\%$ 的为_____； $w_c > 2.11\%$ 且碳以 Fe_3C 形式存在，断口呈亮白色，称为_____。
- (7) 将固溶体按溶质原子在晶格中所占位置分类，可分为_____固溶体和_____固溶体。
- (8) 面心立方晶胞中的原子数为_____；密排六方晶胞中的原子数为_____。
- (9) 螺型位错的位错线_____于滑移方向，位错线的运动方向_____于位错线。
- (10) 一个滑移系是由_____和_____组成。

二、选择题（每小题 1.5 分，共 15 分）

- (1) $[1\bar{2}0]$ 晶向与_____晶向方向相反。
A $[\bar{1}\bar{2}0]$ B $[\bar{1}20]$ C $[120]$
- (2) 下列晶体缺陷中，_____为线缺陷。
A 孪晶界 B 空位 C 位错
- (3) 在形成金属化合物的二元合金相图中，稳定化合物是_____。
A 一条斜线 B 一条垂直线 C 一条水平线
- (4) 随着含碳量的增加，铁碳合金的组织变化顺序为_____。
A 珠光体 \rightarrow 铁素体 \rightarrow 莱氏体 B 莱氏体 \rightarrow 珠光体 \rightarrow 铁素体 C 铁素体 \rightarrow 珠光体 \rightarrow 莱氏体
- (5) 拉伸单晶时，滑移面转向_____时最易滑移。
A 与外力轴交成 45° B 与外力轴平行 C 与外力轴垂直
- (6) 根据二元相图相区接触规则，_____。
A 两个单相之间必定有一个单相区隔开
B 两个两相区必须以单相区或三相水平线隔开
C 三相水平线和四个两相区相邻
- (7) 一根弯曲的位错线，_____。
A 具有唯一的位错类型 B 具有唯一的柏氏矢量

C 位错类型和柏氏矢量处处不同

(8) 金属中通常存在着溶质原子或杂质原子, 它们的存在_____。

- A 可能使晶格常数增大, 也可能使其减小 B 总是使晶格常数减小
C 总是使晶格常数增大

(9) 界面能最低的相界面是_____。

- A 共格界面 B 非共格界面 C 小角度界面

(10) 面心立方晶格中, 下列晶面_____的晶面密度最大。

- A {110} B {100} C {111}

三、名词解释 (每小题 4 分, 共 20 分)

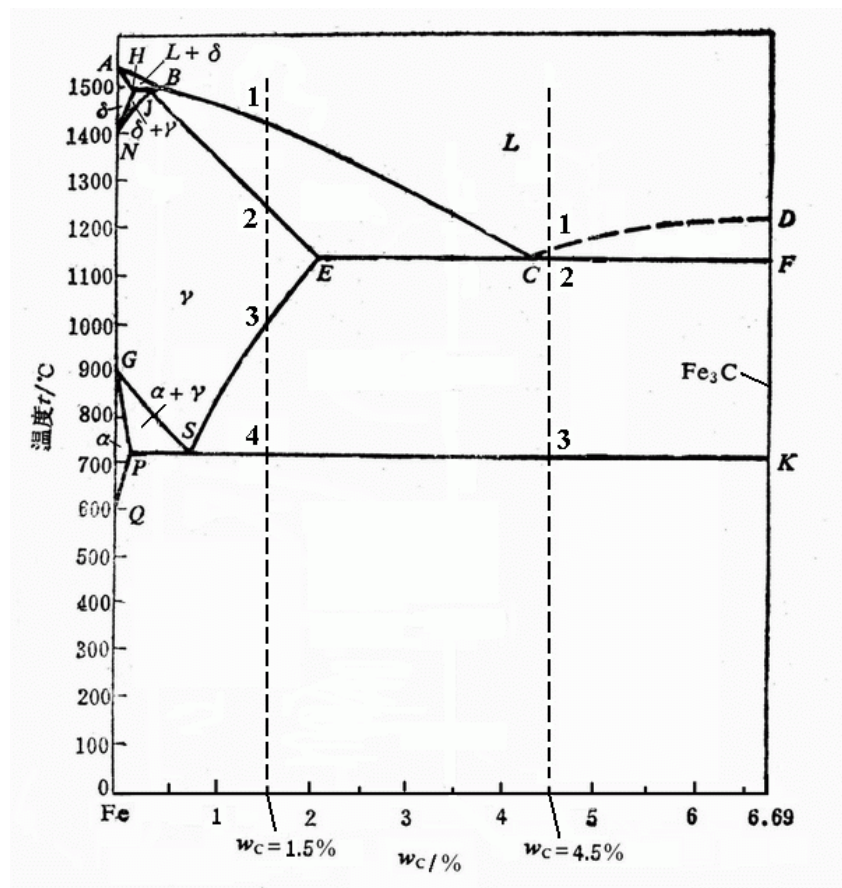
- (1) 配位数
- (2) 加工硬化
- (3) 共格界面
- (4) 再结晶
- (5) 离异共晶

四、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

- (1) 简述金属原子的结构特点。
- (2) 什么是表面能? 影响表面能的因素主要有哪些?
- (3) 简述溶质原子的大小对间隙固溶体的固溶度的影响作用。
- (4) 简述晶向指数的确定步骤。
- (5) 金属塑性变形后形成的残余应力有哪几类? 它们分别由什么原因引起?

五、论述题 (每题 25 分, 共 75 分)

- (1) 论述固溶体合金在结晶时产生的正偏析、负偏析现象及其形成原因。
- (2) 什么是回复? 论述低温回复、中等温度和较高温度回复的机理。
- (3) 根据 Fe-Fe₃C 相图 (见下图及有关数据表), 分别描述: ① $w_c = 1.5\%$ 的铁碳合金; ② $w_c = 4.5\%$ 的铁碳合金从液态冷却至室温的平衡结晶过程, 并写出其室温平衡组织。



有关数据表

特征点	温度, °C	含碳量 w_c , %	特征点	温度, °C	含碳量 w_c , %
A	1538	0	H	1495	0.09
B	1495	0.53	J	1495	0.17
C	1148	4.30	K	727	6.69
D	1227	6.69	N	1394	0
E	1148	2.11	P	727	0.0218
F	1148	6.69	S	727	0.77
G	912	0	Q	600	0.0057