

444

## 华南理工大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（试卷上做答无效，请在答题纸上做答，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 3 页

## 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  $\gamma$ （固） $\rightarrow \alpha$ （固） $+\beta$ （固）表示\_\_\_\_\_反应；相变反应式  $L$ （液） $+\alpha$ （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  $[1\bar{2}0]$     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  $45^\circ$     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

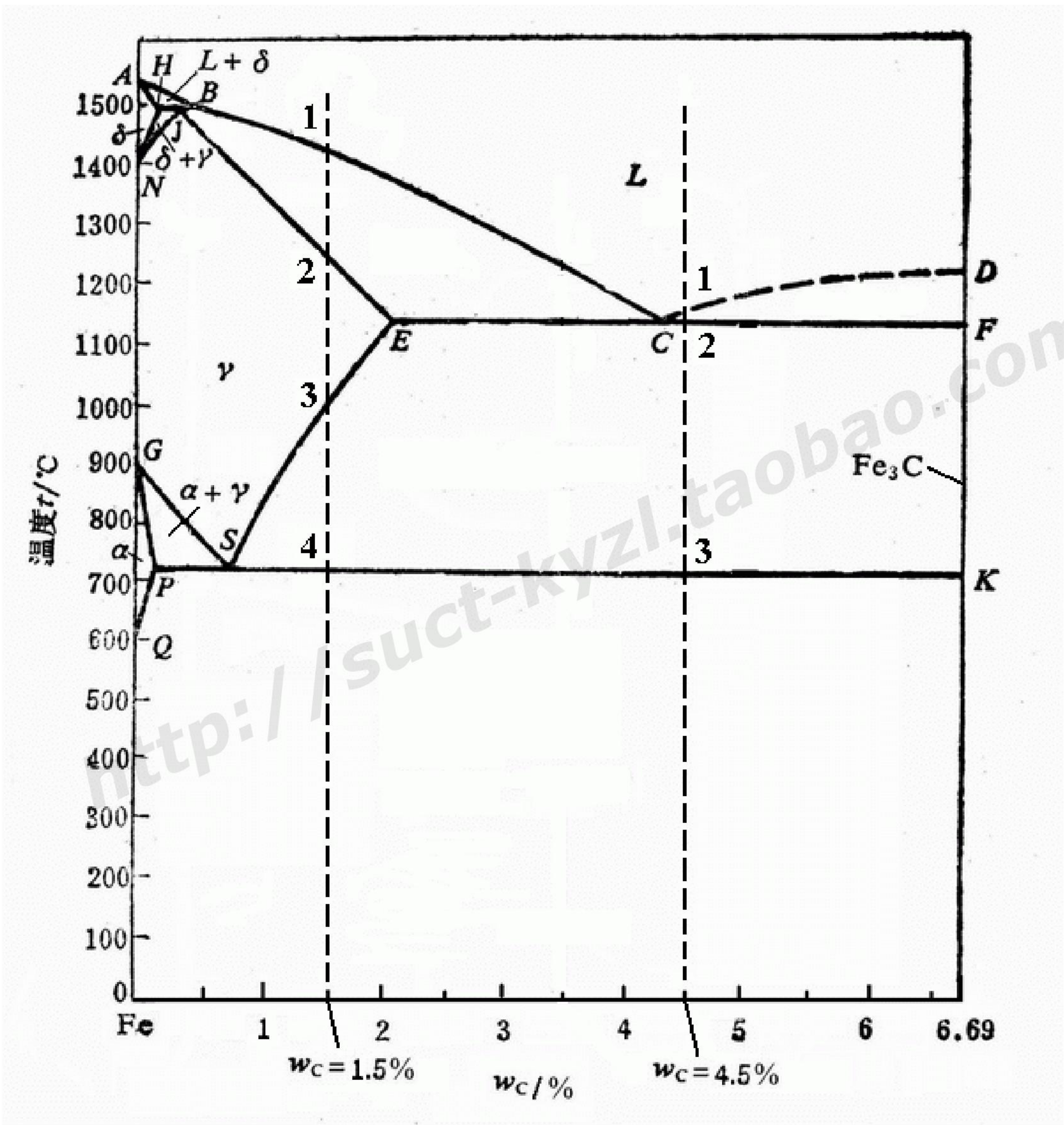
四、简答题（每小题 6 分，共 30 分）

- (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-Fe<sub>3</sub>C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