

深圳大学 2011 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: _____ 结构工程、防灾减灾工程及防护工程

考试科目代码: 812 考试科目名称: _____ 材料学基础

一、单项选择题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 简单立方晶体中原子的配位数为:

- A 12 个
- B 6 个
- C 8 个
- D 4 个

2. 能进行攀移的位错可能是:

- A 弗兰克位错
- B 肖特基位错
- C 螺型全位错
- D 以上三种都有可能

3. 特定成分的 Pb-Sn 合金在室温能形成共晶组织 (富含 Pb) + (富含 Sn) 原因的描述正确的为:

- A 富含 Pb 相和富含 Sn 相的自由能相等
- B 富含 Pb 相内 Pb 原子的化学势与富含 Sn 相内 Pb 原子的化学势相等
- C 富含 Pb 相内 Pb 原子的化学势与富含 Sn 相内 Sn 原子的化学势相等
- D 以上说法都不对

4. 任何一合金的有序结构形成温度_____无序结构形成温度。

- A 低于
- B 高于
- C 等于
- D 可能低于或高于

5. 菲克第一定律描述了稳态扩散的特征, 即浓度不随_____变化。

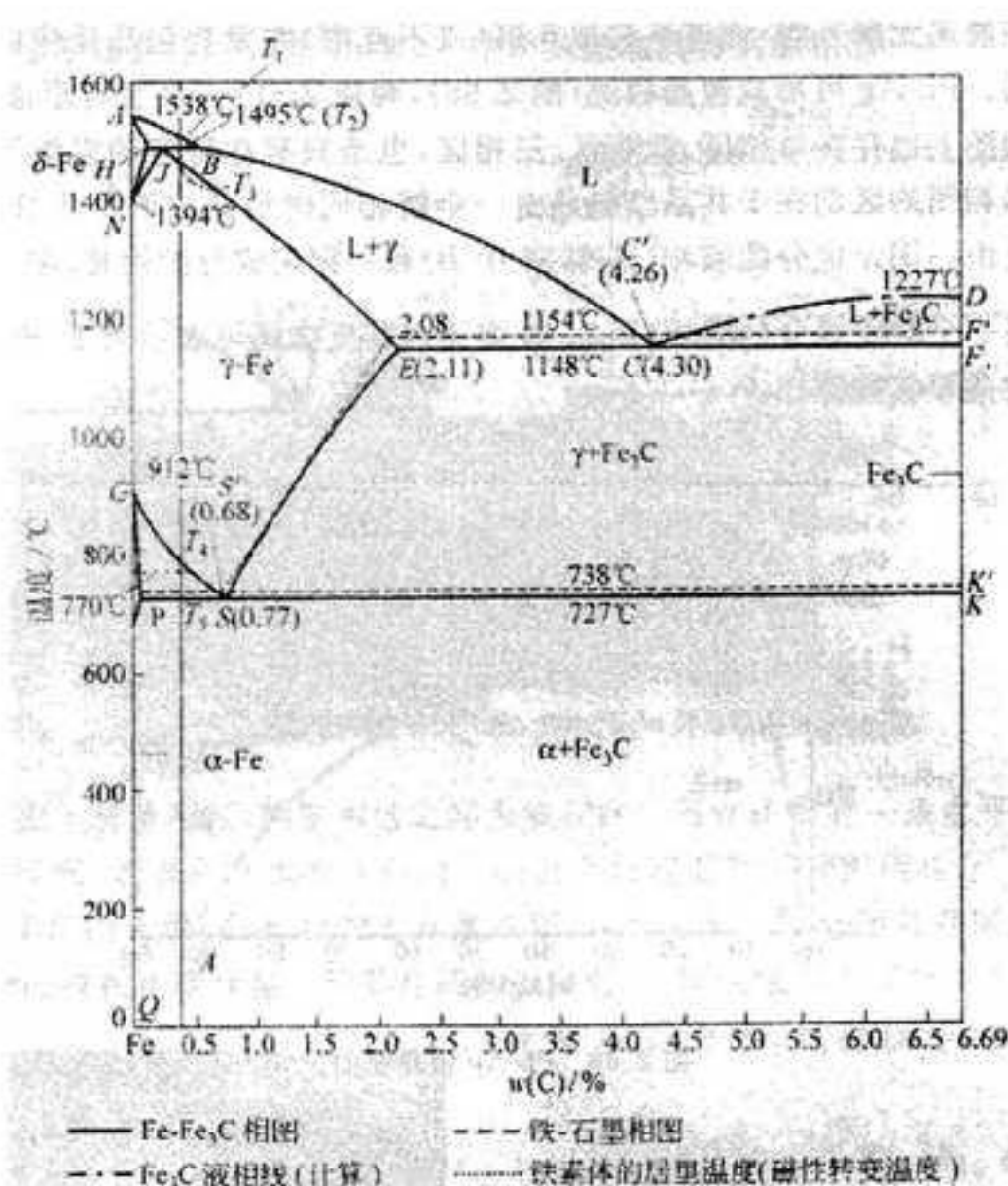
- A 距离
- B 时间
- C 温度
- D 跟以上三个都无关

6. 在置换型固溶体中, 原子扩散的方式一般为:

- A 原子互换机制
- B 间隙机制
- C 空位机制
- D 以上三种都有可能

7. Fe-Fe₃C 相图(如图)中有 3 条水平线, 它们表示的相变分别是 (从低温到高温排序):

- A 合晶转变, 包晶转变, 共晶转变
- B 包晶转变, 共析转变, 共晶转变
- C 共晶转变, 合晶转变, 共析转变
- D 共析转变, 共晶转变, 包晶转变



8. 根据三元相图的垂直截面图:

- A 可分析相成分变化规律
- B 可分析材料的平衡凝固过程
- C 可用杠杆定律计算各相的相对量
- D 可分析材料的组成

9. 某些材料 (如黄铜) 的拉伸应力-应变曲线上可发现“颈缩”的现象, 颈缩后应力是:

- A 增加的

- B 减少的
- C 不变的
- D 不能确定

10. 根据机械失效过程中材料发生变化的物理、化学的本质不同和过程特征的差异,可以把失效分为多个种类,如下不属于腐蚀失效的是:

- A 老化
- B 变质
- C 氢脆
- D 解理

二、判断题 (每题 2 分, 共 20 分)

1. 面心立方(fcc)结构的铝晶体中, 每个铝原子在本层(111)面上的原子配位数为 4。 ()
2. 原子扩散的驱动力是组元的浓度梯度。 ()
3. 高分子材料是否具有柔顺性主要取决于主链链节的运动能力。()
4. 离子晶体中阳离子比阴离子扩散速率要快。()
5. 大多数陶瓷材料的断裂是沿着大间距的密排结晶面发生的解理。()
6. 在 fcc、bcc 和 hcp 三种单晶材料中, 形变时各向异性行为最显著的是 bcc。 ()
7. 对 Fe-Cr-C 三元系合金进行渗 C 的反应扩散, 则该合金中不能出现两相区。 ()
8. 水泥的强度是评比水泥质量的重要指标, 是划分标号的依据。 ()
9. 玻璃钢是一种典型的聚合物基纤维增强塑料。 ()
10. 铸铁和碳钢的主要区别在于有无珠光体。 ()

三、简答题 (每题 10 分, 共 40 分)

1. 简单讲述固溶体的基本概念。
2. 简单说明金属玻璃的基本概念。
3. 简单说明提高金属材料强度的途径有哪些?
4. 简单解释金属腐蚀损伤的类型。

四、计算题（每题 15 分，共 30 分）

1. 碳纤维是一种纤维状碳材料。它是一种强度比钢的大、密度比铝的小、比不锈钢还耐腐蚀、比耐热钢还耐高温、又能像铜那样导电，具有良好的电学、热学和力学性能的新型材料。碳纤维布增强混凝土材料，可改善混凝土的抗拉性能差，延性差等缺点。在碳纤维增强混凝土材料中，可以碳纤维看作连续纤维单向增强复合材料。根据混合法则（rule of mixtures），计算碳纤维质量掺量为 2% 的 CFRC（碳纤维增强混凝土）复合材料的沿着纤维方向的抗拉强度和弹性模量、垂直纤维方向的弹性模量。已知碳纤维和混凝土的基本材料特性如下：

	密度(kg/m ³)	抗拉强度(MPa)	弹性模量 (GPa)
碳纤维	1700	1500	50
混凝土	2000	10	20

2. A-B 二元合金中具有共晶反应如下： $L_{(w_B=0.75)} \xrightarrow{t_E} \alpha_{(w_B=0.15)} + \beta_{(w_B=0.95)}$ 。若共晶反应刚结束时， α 和 β 相的相对含量各占 50%。试求该合金的成份。

五、综合分析题（每题 20 分，共 40 分）

1. Fe-Fe₃C 亚稳平衡相图如下：

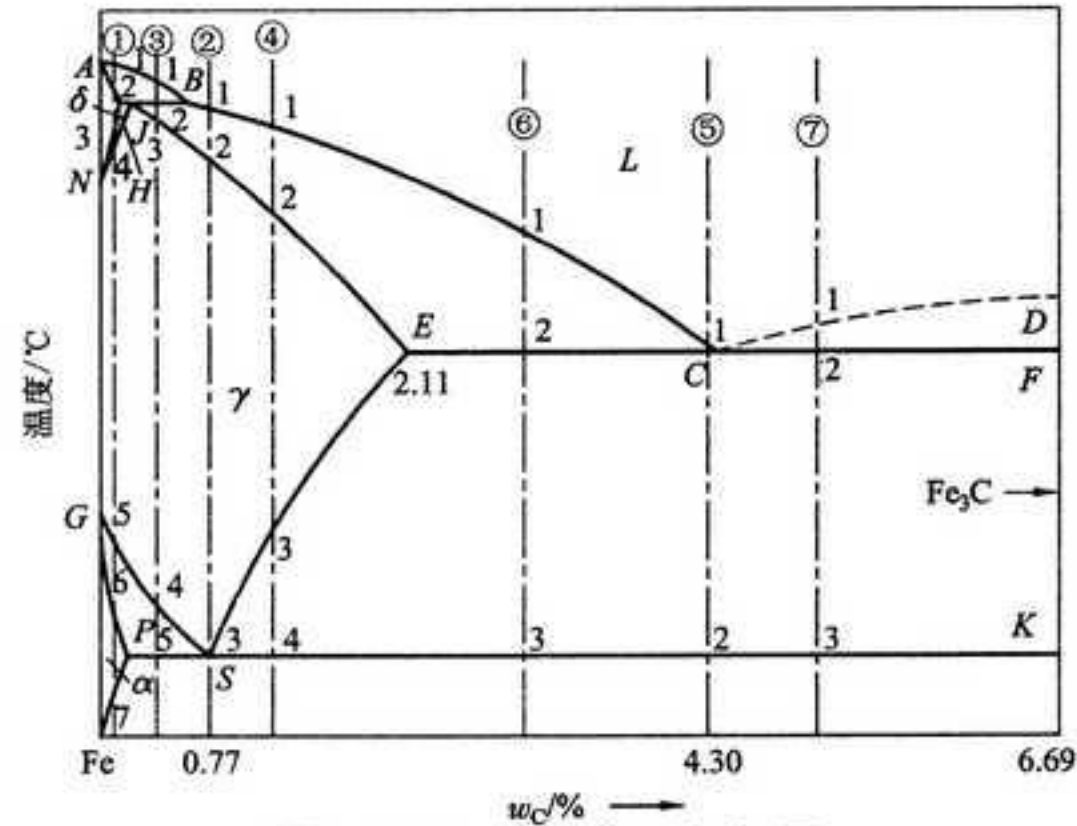


图 Fe-Fe₃C 亚稳平衡相图

根据相图回答下列问题：

- (1) 写出相图中三个等温反应式；
- (2) 分析含碳量为 0.45% 的合金的平衡冷却过程；计算其在室温下的组织组成物的相对百分含量；
- (3) 试分析元素 C 及 Cr 在 Fe 中的可能存在形式及其作用。

2. 对于滨海钢筋混凝土工程而言，钢筋的锈蚀是常见的问题。其主要原因是混凝土构件中的钢筋逐渐被渗水而发生锈蚀，从而导致其构件的耐久性降低，结构安全性也降低。特别是沿海地区的闸、涵、桥、防护堤及盐湖地区的水下混凝土较为严重。提高混凝土自身对钢筋的保护能力，是最重要、最根本的防护原则。其中，高性能混凝土的开发，有利于对钢筋的保护。但由于混凝土材料的多孔性和施工易产生裂纹等问题，是很难彻底解决的。在较严酷的腐蚀环境中，附加的防护措施仍然是不可缺少的，主要有：钢筋阻锈剂、环氧树脂涂层钢筋、水泥基聚合物防腐砂浆层等。特别是在钢筋和其他金属（比如铜）连接的时候，更必须在两种金属之间进行防锈处理，试从电化学角度分析此现象及原因。