

试题代码：964 试题名称：材料科学基础二

西南交通大学 2011 年硕士研究生招生 入学考试试卷

试题代码：964

试题名称：材料科学基础二

考试时间：2011 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共四大题, 34 小题, 共 4 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、选择题, 答案不唯一 (40 分, 每小题 2 分, 多选一个扣 0.5 分)

1. 钢的淬硬性主要取决于 ()
A、含碳量 B、冷却速度 C、合金元素含量 D、以上都不对
2. 钢号 T8A 的准确的物理含义是 ()
A、含碳量为 0.008% 的碳素钢 B、含碳量为 0.8% 的碳素钢
C、含碳量为 0.8% 的高级优质碳素工具钢 D、含碳量为 0.08% 的高级优质碳素工具钢
3. 下列哪一种合金元素是强碳化物形成元素 ()
A、钼 B、硅 C、钒 D、氮
4. 根据石墨的形态不同, 普通铸铁可分为 ()
A、片状灰铸铁 B、可锻铸铁 C、球墨铸铁 D、蠕墨铸铁
5. 牌号 KTH400-10 的准确的物理含义是 ()
A、可锻铸铁 B、铸铁, 最低抗拉强度是 400MPa C、可锻铸

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

铁, 最低抗拉强度是 400MPa D、黑心可锻铸铁, 最低抗拉强度是 400MPa, 最低延伸率是 10%

6、下列哪些元素能使 γ 相区扩大 ()

A、镍 B、钨 C、钛 D、锆

7、贝氏体转变属于 ()

A、高温转变 B、中温转变 C、非扩散型相变 D、扩散型相变

8、菲克第一定律适用条件是 ()

A、恒稳态体系 B、非恒稳态体系 C、恒稳态体系和非恒稳态体系均可 D、以上都适用

9、钢在淬火后所获得马氏体组织的粗细主要取决于 ()

A、奥氏体的本质晶粒度 B、奥氏体的实际晶粒度 C、奥氏体的起始晶粒度 D、加热前的原始组织

10、调质处理后可获得综合力学性能好的组织是 ()

A、回火马氏体 B、回火索氏体 C、回火屈氏体 D、索氏体

11、经过冷变形后的金属在重新加热的过程中, 一般要经历哪些阶段 ()

A、回复 B、再结晶 C、晶粒长大 D、以上都不对

12、二元合金体系, 杠杆定律的适用条件是 ()

A、平衡状态下的两相区内可应用 B、平衡状态下的三相区内可应用 C、两相区内都适用 D、以上都对

13、钢号 T12A 的准确的物理含义是 ()

A、含碳量为 0.012% 的碳素钢 B、含碳量为 1.2% 的碳素钢
C、含碳量为 0.12% 的碳素工具钢 D、含碳量为 1.2% 的高级优质碳素工具钢

14、合金元素在钢中的分布形态包括 ()

A、与钢中氧、氮、硫等元素形成非金属夹杂 B、形成强化相
C、游离态存在 D、以上都不对

15、在螺型位错中, 柏氏矢量和位错线间的关系是 ()

试题代码：964 试题名称：材料科学基础二

A、平行 B、垂直 C、有时平行有时垂直 D、以上都不对

16、珠光体转变属于（ ）

A、高温转变 B、中温转变 C、低温转变 D、非扩散型相变

17、牌号 QT500-7 的准确的物理含义是（ ）

A、灰铸铁 B、蠕墨铸铁，最低抗拉强度是 500MPa C、可锻铸铁，最低抗拉强度是 500MPa D、球墨铸铁，最低抗拉强度是 500MPa，最低延伸率是 7%

18、消除因变形加工及铸造、焊接过程中产生的残余应力的热处理工艺是（ ）

A、等温退火 B、扩散退火 C、去应力退火 D、再结晶退火

19、共析钢加热为奥氏体后，冷却时所形成组织主要取决于（ ）

A、奥氏体加热温度 B、奥氏体在加热时的均匀化程度 C、奥氏体晶粒大小 D、奥氏体冷却时转变温度

20、影响淬火后残余奥氏体量的主要因素是（ ）

A、钢材本身含碳量 B、奥氏体含碳量 C、加热时保温时间的长短 D、加热速度

二、简答题（60分，每小题6分）

1. 为什么密排六方结构不能称为一种空间点阵？

2. 位错能否终止于晶体内部？

3. 以均匀形核为例，说明为什么晶胚形核需要一个临界过冷度？

4. Al 和 Ag 都具有面心立方晶体结构，Al 的原子半径是 0.143nm。Ag 的原子半径是 0.144nm。试问：Al 在 Ag 中能否形成无限固溶体？为什么？

5. 简单分析比较珠光体转变、马氏体转变、贝氏体转变的异同点？

6. 完全退火的目的是什么？为什么完全退火只适用于亚共析钢？

7. 金属铸件能否通过再结晶退火细化晶粒?
8. 从能量的角度阐述柯氏气团形成的过程?
9. 三元系发生扩散时, 扩散层内能否出现两相共存区、三相共存区? 为什么?
10. 在正的温度梯度下, 为什么纯金属凝固时不能呈树枝状长大, 而固溶体合金却能呈树枝晶长大?

三、计算题 (24分, 每小题8分)

1. 分别计算面心立方晶格 (100)、(110)、(111) 晶面的原子密度和[100]、[110]、[111]晶向的原子密度, 并指出其最密晶面和最密晶向。(提示: 晶面的原子密度为单位面积上的原子数, 晶向的原子密度为单位长度上的原子数)
2. 已知碳在 γ -Fe 中的扩散常数是 $D_0=2.0 \times 10^{-1} \text{cm}^2/\text{s}$, 扩散激活能 $Q=140 \times 10^3 \text{J/mol}$, 求碳在 γ -Fe 中 927°C 时的扩散系数, 并计算为了得到与 927°C 渗碳 10 小时相同的结果, 在 870°C 渗碳需多长时间?
3. 一块厚钢板, $W_c=0.1\%$, 在 930°C 渗碳, 表面碳浓度保持在 $W_c=1\%$, 设扩散系数为常数, $D=0.738\exp[-158.98/RT]$ 。(1) 求距表面 0.05cm 处碳浓度 W_c 升至 0.45% 所需时间; (2) 距表面 0.1cm 处获得同样浓度 (0.45%) 所需时间又是多少? (已知 $\text{erf}(0.611)=0.611$)

四、综合分析题 (26分)

1. 画出完整的 Fe-Fe₃C 相图, 标出各点成分和各平衡转变温度, 并以含碳量 1.2% 的铁碳合金为例, 说明其从高温液相到室温的相变过程和组织转变过程, 画出组织转变过程示意图, 计算室温下组织组成物和相组成物的相对含量。

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

机密★启用前

西南交通大学2012 年全日制硕士研究生 入学考试试卷

试题代码: 964

试题名称: 材料科学基础二

考试时间: 2012 年1 月

考生请注意:

1. 本试题共五道大题, 共3 页, 满分150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、单项选择题 (15 小题, 每小题2 分, 共30 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 影响再结晶的主要因素包括 ()
A. 温度 B. 时间 C. 化学成分 D. 晶体结构
2. 菲克第一定律与菲克第二定律的区别在于 ()
A. 菲克第一定律适于恒稳态、菲克第二定律适于非恒稳态 B. 菲克第一定律适于非恒稳态、菲克第二定律适于恒稳态
C. 菲克第一定律、菲克第二定律均适于恒稳态 D. 以上都不对
3. 钢号 T9A 的准确的物理含义是 ()
A. 含碳量为 0.9 % 的碳素钢 B. 含碳量为 9.0 % 的碳素钢 C. 含碳量为 9.0 % 的碳素工具钢 D. 含碳量为 0.9 % 的高级优质碳素工具钢
4. 下列哪一种合金元素是强碳化物形成元素 ()

共3 页, 第1 页

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

- A. 镍 B. 硅 C. 钛 D. 氮
5. 在面心立方晶体结构中, 每个原子在本层(111)面上的原子配位数是()
- A. 12 B. 6 C. 4 D. 3
6. 弹簧钢应具备的性能是()
- A. 具有高的弹性极限 B. 具有低的硬度 C. 具有高的耐磨性
D. 以上都对
7. 能进行交滑移的位错必然是()
- A. 刃型位错 B. 螺型位错 C. 混合型位错 D. 各种位错均可
8. 牌号 KTH370-12 的准确的物理含义是()
- A. 可锻铸铁 B. 铸铁, 最低抗拉强度是 370MPa C. 可锻铸铁, 最低抗拉强度是 370MPa
D. 黑心可锻铸铁, 最低抗拉强度是 370MPa, 最低延伸率是 12%
9. 置换型固溶体合金中溶质原子的扩散是通过下面哪一种方式实现的()
- A. 原子互换机制 B. 间隙扩散机制 C. 空位机制 D. 各种机制均有可能
10. 根据三元相图的垂直截面图()
- A. 可分析相成分变化规律 B. 可分析合金的平衡凝固过程
C. 可用杠杆定律计算各相的相对量 D. 可用杠杆定律计算各组织的相对量
11. 化学键中既无方向性又无饱和性是()
- A. 共价键 B. 金属键 C. 离子键 D. 范德瓦耳键
12. 下列哪一项属于宏观偏析()
- A. 正常偏析 B. 胞状偏析 C. 枝晶偏析 D. 晶界偏析
13. 消除因变形加工及铸造、焊接过程中产生的残余应力的热处理工艺是()
- A. 等温退火 B. 扩散退火 C. 去应力退火 D. 再结晶退火
14. 在螺型位错中, 柏氏矢量和位错线间的关系是()
- A. 平行 B. 垂直 C. 有时平行有时垂直 D. 以上都不对
15. 冷变形金属的回复温度()再结晶温度
- A. 高于 B. 低于 C. 等于 D. 高于或低于

二、名词解释 (10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分) (答在试卷上的内容无效)

试题代码: 954

试题名称: 材料科学基础二

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

1. 置换固溶体、间隙固溶体

3. 钢的淬透性、钢的淬硬性

5. 均匀形核、非均匀形核

7. 原子半径、致密度

9. 点缺陷、线缺陷

2. 伪共晶、离异共晶

4. 反应扩散、上坡扩散

6. 回复、再结晶

8. 正常偏析、反常偏析

10. 匀晶转变、共晶转变

三、计算题 (2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 含碳量为 $W_c=0.1\%$ 的低碳钢, 置于碳浓度 $W_c=1.2\%$ 的渗碳气氛中, 在 920°C 下渗碳。如果要求离表层 0.2cm 处含碳的质量分数为 0.45% , 问需要多少渗碳时间? (已知: 碳在 $\gamma\text{-Fe}$ 中 920°C 时的扩散激活能为 133984J/mol , $D_0=0.23\text{cm}^2/\text{s}$, $\text{erf}(0.71)=0.68$)。 (10 分)

2. 画出面心立方晶体中的(111)晶面和该面上原胞的 $\langle 110 \rangle$ 方向, 并计算该晶面的面间距。 (10 分)

四、简答题 (3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 简述珠光体转变、贝氏体转变、马氏体转变的异同点。 (10 分)

2. 细化金属铸件晶粒的方法有哪些? 说明其基本原理。 (10 分)

3. 具有粗糙界面的金属, 在何种温度梯度下以树枝状方式长大? 说明其长大过程。 (10 分)

五、综合题 (共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

画出完整的 $\text{Fe-Fe}_3\text{C}$ 相图, 标出各点成分、各平衡转变温度及相区。并以含碳量 1.5% 的铁碳合金为例, 说明其结晶过程, 画出结晶过程组织示意图, 计算室温下组织组成物和相组成物的相对含量。

原创力文档

max.book118.com

预览与源文档一致, 下载高清无水印

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

机密★启用前

西南交通大学 2013 年全日制硕士研究生 招生入学考试试卷

试题代码: 964

试题名称: 材料科学基础二

考试时间: 2013 年 1 月

考生请注意:

1. 本试题共五道大题, 共 4 页, 满分 150 分, 请认真检查;
2. 答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
4. 试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、不定项选择题 (15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 材料中能发生扩散的根本原因是 ()
A. 温度的变化 B. 存在浓度梯度 C. 存在化学势梯度 D. 以上都对
2. 钢号 T10A 的准确的物理含义是 ()
A. 含碳量为 0.1% 的碳素钢 B. 含碳量为 1.0% 的碳素钢
C. 含碳量为 1.0% 的碳素工具钢 D. 含碳量为 1.0% 的高级优质碳素工具钢
3. 合金元素在钢中的分布形态包括 ()
A. 溶于铁素体、奥氏体、马氏体中, 以溶质形式存在 B. 形成强化相 C. 游离态存在 D. 以上都不对
4. 根据石墨的形态不同, 灰口铸铁可分为 ()
A. 灰铸铁 B. 可锻铸铁 C. 球墨铸铁 D. 蠕墨铸铁
5. 牌号 KTH300-06 的准确的物理含义是 ()
A. 可锻铸铁 B. 铸铁, 最低抗拉强度是 300MPa

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

- C. 可锻铸铁, 最低抗拉强度是 300MPa D. 黑心可锻铸铁, 最低抗拉强度是 300MPa, 最低延伸率是 6%
6. 下列哪些元素能使 γ 相区扩大 ()
- A. 镍 B. 钨 C. 钛 D. 铅
7. 马氏体转变属于 ()
- A. 高温转变 B. 中温转变 C. 低温转变 D. 非扩散型相变
8. 经过冷变形后的金属在重新加热的过程中, 一般要经历哪些阶段 ()
- A. 回复 B. 再结晶 C. 晶粒变化 D. 以上都对
9. 杠杆定律的适用条件是 ()
- A. 平衡状态下的两相区内可应用 B. 平衡状态下的三相区内可应用 C. 两相区内都适用 D. 以上都对
10. 铸锭凝固时如大部分结晶潜热可通过液相散失时, 则固态显微组织主要为 ()
- A. 树枝晶 B. 柱状晶 C. 球晶 D. 胞状晶
11. 在刃型位错中, 柏氏矢量和位错线间的关系是 ()
- A. 平行 B. 垂直 C. 有时平行有时垂直 D. 以上都不对
12. 消除因变形加工、铸造及焊接过程中产生的残余应力的热处理工艺是 ()
- A. 等温退火 B. 扩散退火 C. 去应力退火 D. 再结晶退火

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

13. 铁碳合金中莱氏体在冷却过程中, 该组织中的奥氏体 ()

后称为变态莱氏体

- A. 转变为珠光体 B. 析出铁素体 C. 析出三次渗碳体
D. 过程不确定

14. 在某二元合金中, 其共晶合金的强度 () 其固溶体的强度

- A. 等于 B. 大于 C. 小于 D. 无法确定

15. 简单立方晶体的致密度为 ()

- A. 100% B. 65% C. 52% D. 58%

二、名词解释 (10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 有限固溶体、有序固溶体
2. 不平衡共晶、离异共晶
3. 短路扩散、非恒稳态扩散
4. 配位数、致密度
5. 平衡分配系数、相律表达式
6. 共格界面、非共格界面
7. 过冷度、成分过冷
8. 宏观偏析、微观偏析
9. 交滑移、多滑移
10. 可逆回火脆性、不可逆回火脆性

三、计算题 (2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 根据下列实验数据绘出概略的二元共晶相图: 组元 A 的熔点为 1000°C , 组元 B 的熔点为 700°C ; 含 B 为 25% 的合金在 500°C 结晶完毕, 并由 $73\frac{1}{3}\%$ 的先共晶 α 相与 $26\frac{2}{3}\%$ 的 $(\alpha + \beta)$ 共晶体组成,

含 B 为 50 % 的合金在 500°C 结晶完毕则由 40 % 的先共晶 α 相与 60 % 的 $(\alpha + \beta)$ 共晶体组成, 而此合金中的 α 相总量为 50%。(10 分)

2. 计算面心立方晶体 (100)、(110)、(111) 等晶面的原子密度, 并指出其最密晶面。(提示: 晶面的原子密度为单位面积上的原子数)(10 分)

四、简答题 (3 小题, 每小题 10 分, 共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

1. 试用多晶体塑变理论解释室温下金属的晶粒越细, 其强度越高,

试题代码: 964 试题名称: 材料科学基础二

塑性也越好的现象。(10 分)

2. 为什么间隙固溶体只能是有限固溶体, 而置换固溶体可以是有限固溶体也可以是无限固溶体? (10 分)

3. 完全退火的目的是什么? 为什么完全退火只适用于亚共析钢? , 试制定 40Cr 钢 (Ac_3 约为 790°C) 铸件的退火工艺曲线。(10 分)

五、综合题 (共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

画出完整的 Fe-Fe₃C 相图, 标出各点成分和各平衡转变温度及相区。并以含碳量 1.2% 的铁碳合金为例, 说明其结晶过程, 画出结晶过程组织示意图, 计算室温下组织组成物和相组成物的相对含量。

www.docin.com

机密★启用前

西南交通大学 2014 年全日制硕士研究生

招生入学考试试卷

考试代码: 964

考试科目: 材料科学基础二

考试时间: 2014 年 1 月

考生请注意:

- 1、本试题共__题, 共__页, 满分 150 分, 请认真检查;
- 2、答题时, 直接将答题内容写在考场提供的答题纸上, 答在试卷上的内容无效;
- 3、请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称;
- 4、试卷不得拆开, 否则遗失后果自负。

一、不定项选择题 (30 分, 共 15 小题) (答在试卷上的内容无效)

1、在面心立方晶体结构中, 晶胞原子数是 ()

- A、2 B、4 C、6 D、8

2、牌号 KTH350-10 的准确的物理含义是 ()

- A、可锻造铁 B、铸铁, 最低抗拉强度是 350MPa
C、可锻造铁, 最低抗拉强度是 350MPa
D、黑心可锻造铁, 最低抗拉强度是 350MPa, 最低延伸率是 10%

3、贝氏体转变属于 ()

- A、高温转变 B、中温转变 C、低温转变 D、非扩散型相变

4、菲克第一定律可直接用于求解 () 的问题

- A、稳态扩散 B、非稳态扩散 C、任何扩散 D、以上都对

5、铸锭中的 () 属宏观偏析

- A、枝晶偏析 B、晶界偏析 C、比重偏析 D、以上都是

6、在置换固溶体中, 原子扩散的方式一般为 ()

- A、原子互换机制 B、间隙机制 C、定位机制 D、以上都不是

7、铸铁与碳钢的区别在于有无 ()

- A、莱氏体 B、珠光体 C、铁素体 D、贝氏体

8、冷变形金属在回复阶段可消除 ()

- A、微观内应力 B、宏观内应力
C、微观内应力和宏观内应力 D、以上都不对

9、不易产生交滑移的晶体结构为 ()

- A、密排六方 B、体心立方 C、面心立方 D、以上都对

10、钢号 T8A 的准确的物理含义是

- A、含碳量为 0.8% 的碳素钢 B、含碳量为 8.0% 的碳素钢
C、含碳量为 8.0% 的碳素工具钢
D、含碳量为 0.8% 的高级优质碳素工具钢

11、消除因变形加工、铸造及焊接过程中产生的残余应力的热处理工艺是 ()

- A、均匀化退火 B、扩散退火 C、去应力退火 D、再结晶退火

12、在三元系相图中，三相区的等温截面都是一个连接的三角形，其顶点触及 ()

- A、单相区 B、两相区 C、三相区 D、不确定

13、合金元素在钢中的分布形态包括 ()

- A、溶于铁素体、奥氏体、马氏体中，以溶质形式存在
B、形成强化相 C、游离态存在 D、以上都不对

14、铸锭凝固时如大部分结晶潜热可通过固相散失时，则固态显微组织主要为 ()

- A、树枝晶 B、柱状晶 C、球晶 D、胞状晶

15、在某二元合金中，其共晶合金的强度 () 其固溶体的强度。

- A、等于 B、小于 C、大于 D、无法确定

二、名词解释 (10 小题，每小题 4 分，共 40 分) (答在试卷上的内容无效)

- | | |
|--------------|---------------|
| 1、原子半径、晶体原子数 | 2、晶体、非晶体 |
| 3、短路扩散、上坡扩散 | 4、相、固溶体 |
| 5、刃型位错、螺型位错 | 6、共格界面、半共格界面 |
| 7、晶内偏析、扩散退火 | 8、同素异构转变、共晶转变 |
| 9、滑移系、加工硬化 | 10、线缺陷、面缺陷 |

三、计算题 (2 小题，共 20 分) (答在试卷上的内容无效)

1、某 A-B 二元系的共晶反应如下式：

$$L(75\%B) = \alpha(75\%B) + \beta(95\%B)$$

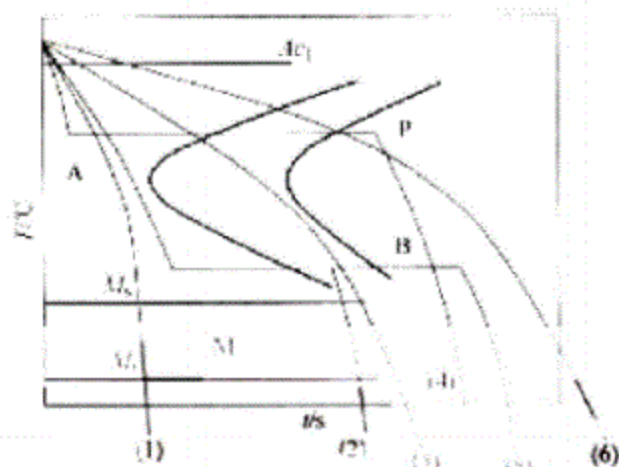
试求含 50%B 的合金凝固刚结束后：(1) 初生 α 相及共晶体的质量分数；(2) α 相及 β 相

的质量分数；(3) 共晶体中 α 相及 β 相的质量分数。(12 分)

2、分别计算面心立方晶胞和体心立方晶胞致密度。(8 分)

四、简答题 (3 小题，共 30 分) (答在试卷上的内容无效)

- 1、分析铸锭典型晶粒组织的形成过程。(8 分)
2、根据共析钢过冷奥氏体转变 C 曲线 (TTT 曲线)，如下图，请写出图中所示 6 种不同工艺处理后，会得到哪些组织？请说明理由。(12 分)



3、叙述马氏体转变的基本特征（10分）。

五、简答题（共 30 分）（答在试卷上的内容无效）

画出完整的 $Fe-Fe_3C$ 相图，标出各点成分和各平衡转变温度及相区，并以含碳量 1.3% 的铁碳合金为例，说明其结晶过程，画出结晶过程组织示意图，计算室温下组织组成物和相组成物的相对含量。

www.docin.com