

# 吉 林 大 学

## 二 O 一三年研究生入学考试试题 考试科目：材料科学基础

1、 对比解释下列概念（50 分）题目序号可能有的记不清了，但内容就是这些

1.1 晶体 非晶体 准晶体

1.2 比强度 屈服强度

1.3 自然时效 人工时效 过时效

1.4 弹性变形 滞弹性

1.5 点缺陷 面缺陷 线缺陷

1.6 均匀形核和非均匀形核

1.7 冷加工 热加工

1.8 结晶 再结晶

1.9 韧性断裂 脆性断裂

1.10 共晶反应 共析反应

2、 简答下列问题（40 分）

2.1 试画出刃型位错，螺型位错的位错线与柏氏矢量的关系图，并说明在切应力作用下，刃型位错线的滑移方向和晶体的滑移方向以及螺型位错位错线滑移方向及晶体滑移方向。

2.2 结晶和玻璃转变过程的异同，以及两者形成材料的性能特点。

2.3 金属晶体，陶瓷晶体，聚合物晶体在结构和性能上的异同。

2.4 画出面心立方的晶体结构，并给出  $r$  和晶格常数  $a$  的关系。写出面心立方晶体所涉及的滑移面以及滑移方向以及滑移系个数，比较其与密排六方晶体塑性变形能力的大小并给出解释。

3、 论述题（30 分）

3.1 这一题是扩散的计算题，考的是渗碳，我不会算，题目很长，我记不清了。

3.2 在同一坐标系中画出金属晶体和半晶态聚合物的应力应变曲线。两曲线分别可以分为几个阶段？各个阶段发生了哪些变化？并说明两种材料强化和软化的机理。

#### 4、画图讨论题（30 分）

4.1 给出的钢是 1.0% 的过共析钢，回答下列问题：

（1）画出完整的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，标出关键点的温度和成分。

（2）写出各相区的相组成物和组织组成物。

（3）写出 1.0% 钢冷却过程的组织转变过程，画出冷却曲线，并示意画出各阶段组织变化过程。计算 Fe<sub>3</sub>C II 的含量

吉林大学的专业课历来不按套路出牌，每年总会有一两个大题让你措手不及。比如今年第三大题的第一小题，你只看他指定的那本上交版的材料科学与工程基础这一题你肯定是做不出来的。所以在复习的时候还要看看其他教材，比如哈工大那本热处理。吉林大学指定的那本英文教材有时间也要看看。特别是那本英文教材第六章的扩散，第七章力学性质，第九章失效，第十一章相变。我那本英文教材差不多都看了，但看扩散那一章时觉得扩散的计算题不可能考，因为从 98-12 涉及扩散的题目只是让写出两个扩散定律，结果，今年考了 15 分的大题。可见，侥幸心理是不能有的。我给学弟学妹们的建议只有一个，看教材一定要仔细，至嘱至嘱！！

希望对你们有所帮助。

### 吉大 2012 专业课真题回忆版

#### 一、名词解释

- 1、线型，直链型，交联型高分子
- 2、工程应力，工程应变，真应力，真应变
- 3、连续脱溶，不连续脱溶
- 4、点缺陷，面缺陷，线缺陷
- 5、离子键，共价键，分子键，金属键
- 6、菲克第一定律，菲克第二定律
- 7、扩散，
- 8、珠光体，马氏体，贝氏体

#### 二、简答题

- 1、根据电中性原理，分析陶瓷晶体中存在的点缺陷类型
- 2、弗兰科里德位错源增殖过程
- 3、淬火马氏体经回火后发生哪些变化，生成哪些物质
- 4、画出体心立方的一个晶包，并画出<111>面上的原子排布

#### 三、铁碳相图

- 1 画出铁碳相图

- 2 标出关键点的成分温度
- 3 一个有关亚共析钢的计算题，杠杆定律非常简单
- 4 根据第三问计算出的值，判断出为亚共析钢，画出冷却曲线图，并画出不同阶段的成分

#### 四、分析题

- 1、画出半结晶态高分子应力应变曲线，并说出它与金属应力应变曲线的异同。
- 2、亚共析钢 CCC 曲线图给出了，设计方法如何得到以下成分的材料：
  - (1) 100%的马氏体
  - (2) 100%的贝氏体
  - (3) 100%珠光体
  - (4) 珠光体+铁素体
  - (5) 上贝氏体
  - (4) 下贝氏体

## 吉 林 大 学

二 0 一一年硕士学位研究生入学考试试题 考试科目：材料科学基础【完整版】

#### 1、 对比解释下列概念（50 分）

- 1.1 疲劳强度和疲劳寿命
- 1.2 高子键、共价键和氢键
- 1.3 扩散、自扩散和异扩散
- 1.4 热塑性和热固性高分子材料
- 1.5 断裂韧性和 KIC
- 1.6 均匀形核和非均匀形核
- 1.7 螺形位错长大和二维晶核长大
- 1.8 熔点和玻璃转变温度
- 1.9 玻尔原子模型和波动力学原子模型

#### 2.1 2、简答下列问题（40 分）

别

2.2 对比说明单晶材料和多晶材料的组织、性能特点，并讨论纳米材料的性能特点。

2.3 举例说明沉淀硬化原理，并给出所涉及材料的硬化工艺参数。

2.4 作图表示体心立方和面心立方的晶体结构，并画出体心立方的

#### 3、论述题（30 分）

3.1 在同一坐标图中画出低碳钢的（a）工程应力-应变曲线和（b）真应力-应变曲线，并回答下列问题：

3.1.1 说明两条曲线的异同点：

3.1.2 结合所画应力-应变曲线，论述在塑性变形的那些阶段发生了（1）晶格畸变、（2）大量位错滑移、（3）颈缩。

3.2 列出至少两种细化金属材料组织的热加工方法。说明其适用材料、大致工艺参数和优缺点。

#### 4、画图讨论题（30 分）

4.1 画出完整的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，并回答下列问题：

(1) 分别写出含碳量(质量百分数)为 0.45%和 3.0%两种合金从液相平衡结晶到室温过程中的相变过程;

(2) 比较上述两种合金中碳化物的种类、数量和形态;(3) 举例说明上述两种合金的组织、性能特点,典型应用。

## 2010 年吉林大学材料科学基础真题

### 吉 林 大 学

#### 二〇一〇 攻读硕士学位研究生入学考试试题

##### 一. 对比解释下列概念(50 分)

- 1.1 离子导电 电子导电
- 1.2 均匀形核 非均匀形核
- 1.3 韧性断裂 脆性断裂
- 1.4 点、线、面缺陷
- 1.5 热塑性和热固性高分子
- 1.6 晶界扩散 表面扩散 反应扩散
- 1.7 非晶 准晶 纳米晶
- 1.8 共晶转变 共析转变
- 1.9 螺型位错长大 二维晶核长大
- 1.10 热加工 冷加工

##### 二. 简答下列问题(40 分)

- 2.1 回火马氏体与珠光体在组织和性能上的差别?
- 2.2 简述 Frank - Read 位错源增殖过程。
- 2.3 金属-金属型共晶和金属-非金属共晶固液界面的异同点。
- 2.4 简述成分过冷对金属晶体结构的影响。

##### 三. 论述题(30 分)

- 3.1 画出过冷奥氏体等温冷却曲线,并对比分析珠光体转变和贝氏体转变的异同点。
- 3.2 说出至少两种细化金属的方法,并说出各自适用的材料,工艺参数,优缺点。

##### 四、画图说明并计算(30 分)

- 4.1 画出完整的铁碳相图,标出各点的温度和成分,各相区的组织组成物,写出各水平线的相变反应式,并计算室温下含碳 0.4%钢中  $\alpha$  相和渗碳体的含量;并计算该合金相中珠光体的体积分数。

### 吉 林 大 学

#### 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

## 1 对比解释下列概念（50 分）

- 1.1 结晶、再结晶、二次再结晶
- 1.2 均匀形核、非均匀形核
- 1.3 固溶体、置换固溶体、间隙固溶体
- 1.4 离子键、金属键、共价键
- 1.5 施主态、受主态、受主能级
- 1.6 晶界扩散、表面扩散、反应扩散
- 1.7 晶粒、晶界、晶胞
- 1.8 屈服强度、断裂强度、疲劳强度
- 1.9 弹性形变、滞弹性、弹性能
- 1.10 非晶、准晶、纳米晶

## 2 简答下列问题（40 分）

- 2.1 简述位错、位错线和柏氏矢量的概念，并论述柏氏矢量和位错的相对关系。
- 2.2 在结晶陶瓷晶体中，组元离子的哪些特性影响其最终的晶体结构？如何影响？
- 2.3 简述聚合物晶体形态和金属晶体形态的异同。
- 2.4 简述稳定态扩散和非稳定态扩散的规律，举例说明其使用范围。
- 2.5 列出面心立方晶体和密排六方晶体的滑移系数量，所涉及的晶面和晶向。分析比较这两种晶体的塑性变形能力。

## 3 论述题（30 分）

- 3.1 画出共析钢的 TTT 曲线（C 曲线），并对比分析珠光体转变和马氏体转变的异同点。
- 3.2 绘出三种聚合物材料（脆性、塑性和高弹性高分子材料）的应力-应变曲线图。分析这些材料的变形行为与金属材料的异同。

## 4 画图、说明并计算（30 分）

画出完整的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图。标出各点的温度和成分、各相区的组织组成物，写出各水平线的相变反应式。并计算室温下含碳 1.2%-wt 钢中珠光体和先共析渗碳（二次渗碳体）的含量。画出该合金从 1200 ℃ 冷却到室温的冷却曲线，写出各温度区间的相变反应，并画出组织示意图。

**吉 林 大 学**

**2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

## 1 对比解释下列概念（50 分）

- 1.1 半导体、聚合物
- 1.2 金属晶体结构、陶瓷晶体结构
- 1.3 螺型位错、混合型位错
- 1.4 共价键、范德华键
- 1.5 晶胞、晶粒
- 1.6 间隙扩散、空位扩散
- 1.7 弹性变形、滞弹性
- 1.8 滑移、滑移系
- 1.9 中间固溶体、金属间化合物
- 1.10 固溶处理、人工时效

## 2 简答下列问题（40 分）

- 2.1 解释原子间结合力和结合能的概念及二者之间的关系。
- 2.2 已知铜的原子半径为  $0.128\text{nm}$ ，具有 FCC 晶体结构，原子质量为  $63.5\text{g/mol}$ ，试计算其密度。
- 2.3 叙述固溶体合金中，间隙和置换溶质原子与刃型位错的相互作用。
- 2.4 给出固体原子扩散所遵守的 Fick 第一定律表达式，并解释各量物理意义。
- 2.5 描述多晶体材料的塑性变形过程，并解释晶粒细化强化机制。

## 3 回答下列问题（30 分）

- 3.1 简要说明相变动力学所解决的问题是什么？哪些关键因素影响相变过程？如何影响？
- 3.2 画出三种常见晶体结构（面心立方、体心立方、密排六方）的晶胞示意图。列表说明每种晶体结构的原子半径与晶格常数的关系、晶胞原子个数、配位数和致密度。

## 4 画图、说明并计算（30 分）

- 4.1 画出完整的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，标出各点的温度和成分，标出各相区的相组成物和组织组成物。
- 4.2 某 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金的平衡组织为：珠光体 85% 和铁素体 15%。计算该合金中  $\alpha\text{-Fe}$  相和渗碳体（Fe<sub>3</sub>C）的含量。
- 4.3 在相图中标出 4.2 所述合金的位置，并绘出某冷却曲线，写出该合金从液相冷却到室温过程中的相变过程。

**吉 林 大 学**

**2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

## 1 对比解释下列概念 (50 分)

- 1.1 凝固、结晶、再结晶
- 1.2 点缺陷、面缺陷、线缺陷
- 1.3 晶界扩散、表面扩散、反应扩散
- 1.4 晶界、亚晶界、孪晶界
- 1.5 组元、相、相律
- 1.6 均匀形核、非均匀形核
- 1.7 螺型位错长大、二维晶核长大
- 1.8 共晶、伪共晶、离异共晶
- 1.9 非晶、准晶、纳米晶
- 1.10 过饱和固溶体的连续脱溶和不连续脱溶

## 2 简答下列问题 (40 分)

- 2.1 简要叙述固溶强化的概念、强化机制和影响固溶强化的因素。
- 2.2 叙述 Frank-Read 位错源增殖位错的过程。
- 2.3 论述成分过冷对固溶体合金结晶后组织的影响。
- 2.4 论述金属-金属型共晶和金属-非金属型共晶结晶时，固液界面的差异。

## 3 画图、说明并计算 (30 分)

画出完整的 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，并说明其中三条水平线的意义，写出反应式。并计算 T12 钢中二次渗碳体的含量。

## 4 选作题 (每位考生只能选作其中一题, 30 分)

- 4.1 对比分析贝氏体转变和马氏体转变动力学上的异同点。
- 4.2 在陶瓷系统中，当有气相或液相存在时，两个晶粒间的晶界自由能与晶粒与气相或液相间形成的槽角的关系如何描述？表面张力为  $0.6\text{J/m}^2$  的一种液态硅酸盐与一多晶氧化物表面接触，接触角  $\theta$  为  $45^\circ$ ；若与此氧化物混合，则在三晶粒交界处，形成液态小球，二面角  $\psi$  平均为  $85^\circ$ ，假设没有液态硅酸盐时，氧化物-氧化物界面的界面张力为  $1\text{J/m}^2$ ，试计算氧化物的表面张力。
- 4.3 描述高分子球晶的内部结构和其生长过程。

# 吉 林 大 学

## 2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

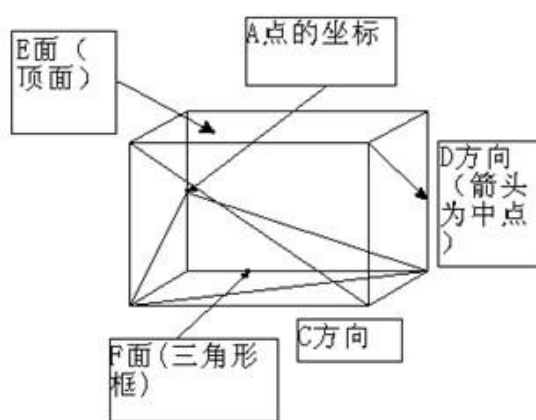
## 1 对比解释下列概念 (50 分)

- 1.1 晶体、离子晶体
- 1.2 晶带、晶带轴、共带面
- 1.3 空位、间隙原子
- 1.4 柏氏回路、柏氏矢量

- 1.5 刃型位错的滑移、螺型位错的滑移
- 1.6 扩散驱动力、扩散激活能
- 1.7 组元、相、相律
- 1.8 晶胚、临界形核
- 1.9 共晶、亚共晶、过共晶合金
- 1.10 热过冷、成分过冷

## 2 简答下列问题（40 分）

- 2.1 简要叙述金属键的特点和金属键晶体的性能。
- 2.2 纯铁在 912℃ 以上和以下各是什么类型晶体结构？碳在哪个晶体结构中的固溶度大？为什么？
- 2.3 论述你所知道的纳米晶体材料的形成途径。
- 2.4 给出下图中立方晶胞中指定点的坐标、线的晶向指数和面的晶面指数。



- 3 画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 二元相图。并标出亚共析钢、过共析钢、亚共晶白口铁、过共晶白口铁所处的相区范围。画出 45 钢从液态熔体到室温的冷却曲线示意图，写出各温度段的转变式，计算室温时先共析铁素体的相对含量。（30 分）

## 4 选作题（每位考生只要求在以下三道题中选作一道题，多作不多给分，满分 30 分）

- 4.1 简述钢马氏体的转变特点。
- 4.2 简述固相反应的热力学特征和动力学特征；简述描述固相反应扩散控制的动力学理论模型及其差异；若平均粒径为  $\mu\text{m}$  的 MgO 粉料与 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粉料以 1:1 摩尔配料并均匀混合，将原料在 1300℃ 恒温 0.5 小时后，有 15% 粉料发生反应而生成 MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>，该固相反应为扩散控制反应并符合杨德方程，试求反应完成所需要的时间。
- 4.3 定性分析高分子主链结构的刚柔性，取代基对高分子链的柔性有哪些影响？

# 吉 林 大 学

## 2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

## 1 对比解释下列概念（50 分）

- 1.1 金属键、离子键、共价键
- 1.2 固溶体、间隙固溶体、置换固溶体
- 1.3 刃形位错、螺形位错



- 1.4 胞晶、共晶、共析反应
- 1.5 晶体、非晶体、准晶体
- 1.6 铁碳合金中的一次渗碳体和二次渗碳体
- 1.7 枝晶偏析、晶界偏析
- 1.8 相、相律和相图
- 1.9 小角度晶界、大角度晶界
- 1.10 自扩散、异（互）扩散

## 2 简答下列问题（40 分）

- 2.1 已知铁原子半径  $0.124\text{nm}$ ，原子量  $55.85\text{g/mol}$ ，试计算体心立方结构纯铁晶体材料的密度。
- 2.2 计算面心立方晶胞中所包含的原子个数、致密度和配位数。
- 2.3 说明晶核形成前后晶胚尺寸变化引起的体系质量改变，并由此定义临界晶核。
- 2.4 说明置换扩散的可能机制，并说明各机制所需激活能的相对大小。

- 3 绘出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图。标出共晶点、共析点、碳在相和相中最大固溶度点的温度和成分。画出含碳 1.2% 钢的结晶过程和冷却曲线示意图；计算缓慢冷却到室温后，该合金组织中的二次渗碳体的相对含量。（30 分）

## 4 选作题（以下三小题中任选其一，作多者不重复计分，30 分）

- 4.1 论述碳钢中过冷奥氏体中珠光体转变、贝氏体转变和马氏体转变的特点，说明三种转变所形成材料的性能特点。
- 4.2 烧结的驱动力是什么？烧结中传质方式主要有哪几种？各种传质的驱动力是什么？哪种传质方式可不引起体积的收缩？
- 4.3 在恒定压力下，线型非晶态高分子化合物在不同温度下有几种状态，分界温度是什么？不同状态下大分子热运动有什么区别？使用性能上有哪些特点？

# 吉 林 大 学

## 2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

### 1 对比解释下列概念

- 1.1 相起伏、能量起伏
- 1.2 铁素体、铁素体魏氏组织
- 1.3 无序固溶体、有序固溶体
- 1.4 共晶转变、伪共晶转变
- 1.5 塑性变形金属的临界变形度和二次再结晶

### 2 简答下列问题

- 2.1 说明晶体生长形态与温度梯度的关系。

- 2.2 固态金属要发生扩散必须满足哪些条件？
- 2.3 在 ABC 成分三角形中，画出  $W_a=20\%$ ,  $W_b=15$ ，其余为 A 组元的位置
- 2.4 试用多晶体的塑性变形过程说明金属晶粒越细金属的室温强度越高，塑性越好的原因。如果讨论金属材料的高温强度问题，还应该考虑哪些问题？上述结论会有哪些变化？
- 2.5 与液态金属结晶相比，金属固态相变有哪些主要特征？
- 3 已知面心立方晶格的晶格常数为  $a$ ，试求 (110)，(111)，(100) 晶面的晶面间距，指出晶面间距最大的晶面，并讨论这个晶面在金属塑性变形中的作用。
- 4 试述金属结晶过程晶胚尺寸和体系能量变化的关系，并讨论临界晶核和临界形核功的物理意义。
- 5 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 平衡相图分析  $W_c=3\%$  时铁碳合金从液态冷却到室温的平衡转变过程；说明各阶段的组织；并分析计算室温下相组成物和组织组成物的相对含量。
- 6 现有一批 45 钢普通车床传动齿轮，其加工工艺路线为锻造——热处理——机械加工——高频淬火——回火。试问，锻后的热处理应该是什么热处理；并请说明理由和注意事项。

## 吉 林 大 学

### 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

#### 1 对比解释下列概念

- 1.1 共晶转变、匀晶转变
- 1.2 空间点阵、晶体结构
- 1.3 滑移带、位错的滑移
- 1.4 再结晶、动态再结晶
- 1.5 扩散、上坡扩散
- 1.6 马氏体转变、珠光体转变
- 2 绘出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，标出 P、S、E、C 点的成分，共晶转变和共析转变的温度各相区的平衡相。并（1）分析 1.2%C 碳钢从液态冷却到室温时的平衡结晶过程，画出结晶过程示意图。（2）回答室温下该合金的平衡组织中有哪几种组织（3）计算室温下该合金各组织组成物的相对含量。
- 3 比较说明均匀形核和非均匀形核的异同点，说明非均匀形核比均匀形核容易的原因，探讨优良的形核剂应该具备的共同特征。
- 4 比较纯金属结晶过程和固溶体结晶过程中哪一个更容易结晶出树枝状晶？为什么？对铸造组织有何影响？
- 5 画示意图说明三元合金匀晶合金相图的变温截面和二元匀晶合金

相图之间的差别。

**6** 说明金属塑性变形过程中产生加工硬化的原因，及其对机械零件生产和服役过程的意义

**7** 比较淬火后的回火产物（回火珠光体、回火索氏体、回火屈氏体）和奥氏体直接分解产物（珠光体、索氏体、回火屈氏体）之间的力学性能上的差别。在材料使用过程中如果用后者代替前者，可能存在的技术风险有哪些？生产成本有哪些差别？

**8** 画出立方晶系 $\{111\}$ 晶面族示意图，写出该晶面族中各晶面的晶面指数。

**9** 比较说明珠光体转变和马氏体转变的异同。

## 吉 林 大 学

### 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

#### 1.1 对比解释下列概念

- 1.1 置换固溶体、间隙固溶体
- 1.2 晶界、亚晶界
- 1.3 凝固、结晶
- 1.4 共析转变、共晶转变
- 1.5 滑移带、滑移线
- 1.6 脆性断裂、韧性断裂
- 1.7 一次再结晶、二次再结晶
- 1.8 第一次、第二次回火脆性
- 1.9 上贝氏体、下贝氏体
- 1.10 晶体生长的光滑界面、粗糙界面

**2**  $\alpha$ -Fe 属于哪种晶体结构，配位数是多少？画出晶胞示意图并计算其致密度和四面体间隙半径与原子半径的比值。

**3** 试比较均匀形核与非均匀形核的异同点，并说明为什么均匀形核比非均匀形核更困难

**4** 影响扩散的主要因素有哪些。

**5** 绘出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，（标出关键的点的成分和水平线的温度），分析含碳量为 3.4% 的白口铸铁的结晶过程，画出结晶过程示意图。计算（1）在共晶反应结束时，初晶奥氏体和莱氏体的相对含量；（2）在共析反应前夕，初晶奥氏体中析出二次渗碳体和剩余奥氏体的相对含量。

**6** 画出共析碳钢的过冷奥氏体等温转变曲线图。为获得下列 5 种组织应该选用哪种冷却方式？并在图中画出其冷却曲线。（1）全部珠光体（2）全部贝氏体（3）马氏体+残余奥氏体（4）托氏体+马氏体+残余奥氏体（5）托氏体+贝氏体+马氏体+残余奥氏体。

**吉 林 大 学**  
**2001 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

**1.1 解释下列概念**

- 1.1 合金中的相
- 1.2 成分过冷
- 1.3 伪共晶
- 1.4 滑移
- 1.5 再结晶

**2 对比说明下列概念的异同点**

- 2.1 刃型位错、螺型位错
- 2.2 TTT 曲线、CCT 曲线
- 2.3 自扩散、异（互）扩散

**3 计算题**

3.1 体心立方晶胞中晶格常数为  $a$ ，计算出体心立方晶胞中的原子半径  $r$  与致密度  $k$

3.2 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图计算共析转变产物中铁素体和渗碳体的含量

**4 综述晶体长大的要点**

**5 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图分析含碳量对铁碳合金平衡组织和工艺性能的影响**

**6 钢的淬透性与淬硬性的本质区别是什么？**

**7 试述金属经塑性变形后对组织结构和金属性能的影响**

**8 简述金属固态相变的特点和类型**

**吉 林 大 学**  
**2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

**1.1 解释下列概念**

- 1.1 金属键
- 1.2 加工硬化
- 1.3 比重偏析
- 1.4 回火
- 1.5 晶胞

**2 对比说明下列物理现象的异同点**

- 2.1 间隙原子在晶内，晶界和晶体表面处的扩散速度
- 2.2 晶体的点、线、面缺陷
- 2.3 金属材料中的杂质和数量合金化元素

**3 论述影响再结晶后晶粒大小的因素**

**4 论述晶体材料分别经过平衡结晶和非平衡结晶之后的组织，性能差别**

**5 论述金属结晶时均匀形核和非均匀形核时热力学条件的差异**

**6 绘出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，并说明其中三条水平线的意义，写出反应式**

- 7 论述奥氏体转变为马氏体过程的特点
- 8 论述晶粒大小对塑性变形的影响
- 9 按照 Pb-Sn 合金相图，计算含锡 30% 合金在室温下先共晶  $\alpha$  和共晶体 ( $\alpha+\beta$ ) 的质量百分数

**吉 林 大 学**  
**1999 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

**1.1 解释下列概念**

- 1.1 滑移系
- 1.2 伪共晶
- 1.3 晶体的各向异性
- 1.4 再吸附

**2 说明下列概念的本质区别**

- 2.1 结晶、再结晶
- 2.2 金属热加工、冷加工
- 2.3 间隙相、间隙固溶体

**3 简述晶体长大的条件**

**4 根据晶体的塑性变形过程，分析多晶体变形的特点**

**5 写出扩散第一定律和扩散第二定律的表达式{注：J-扩散通量 D-扩散系数（与浓度无关）C-浓度 x-距离 t-时间}**

**6 根据铁碳相图分析 60 号钢的结晶过程，并用杠杆定律计算出它在室温下的组织组成物的含量{注：a 点含碳量视为零}**

**7 分别叙述锰硅硫磷氢对钢质量性能的影响**

**8 简述金属固态相变类型**

**吉 林 大 学**  
**1998 年攻读硕士学位研究生入学考试试题**

**1.1 对比解释下列概念**

- 1.1 金属与非金属的本质差别是什么？
- 1.2 间隙固溶体与间隙相得本质差别是什么？
- 1.3 过冷奥氏体与残余奥氏体的本质差别是什么？
- 1.4 加工硬化和二次加工硬化的区别是什么？

**2 计算题**

- 2.1 计算体心立方晶体晶胞和面心立方晶胞中的原子半径 (r)，晶格常数为 a
- 2.2 计算出在体心立方体晶胞和面心立方体晶胞中的滑移系数
- 2.3 计算出在  $W_c=5.9\%$  过共晶白口铸铁中的室温组织组成物和相组成物的含量{注：铁素体的含碳量忽略不计}

**3 解释下列定义**

- 3.1 过冷度
- 3.2 位错密度
- 3.3 伪共晶
- 3.4 晶格

**4 回答下列问题**

- 4.1 在二元合金状态图中，由相律判断自由度 f 等于零的线叫做什么线？{举出 4 个例子}
- 4.2 不能用热处理强化的 Al-Si 合金或变形铝合金的强化途径是什么？

**5 叙述与回答下列问题**

- 5.1 钢的退火及其种类
- 5.2 常用的淬火方法有几种，在 C-曲线图中表示出来

**6 以共析钢为例试分析连续冷却转变曲线 (CCT 曲线) 对热处理生产有何直接指导作用**

**7** 金属的结晶形核有哪些要点

**8** 在铸铁一般都进行哪些热处理

**9** 绘出 A-m 直线上的合金垂直截面和填上各区的相