

北京理工大学 2003 年攻读硕士研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 439 科目分号： 0402
科目名称： 材料科学基础

一、解释下列名词（共 24 分）

1、空间点阵 2、配位数 3、伪共晶组织 4、滑移系 5、反应扩散 6、有序固溶体

二、试回答以下问题。（12 分）

- 1、为什么金属具有良好的塑性，金属间化合物则要比金属脆，而陶瓷材料则具有更大的脆性？
- 2、有两种金属材料，一种为面心立方晶体结构，另一种为密排六方晶体结构，试问在其他条件相同时，通常哪一种金属材料显示出更好的塑性，为什么？

三、试回答以下问题。（10 分）

- 1、在金属凝固时，有时需要使液态金属开始结晶的温度尽量低，也即使液态金属结晶时获得尽可能大的结晶过冷度，试问在冷却速度等相同的情况下，组成较纯的液态金属和含有一些未熔固态质点的同种液态金属哪一种在结晶时易获得较大的过冷度，为什么？
- 2、是否过冷度越大，结晶形核率越高，为什么？

四、有 A、B 两种组元形成了一种合金，试问：（16 分）

- 1、若 A 组元为面心立方晶体结构，B 组元为体心立方晶体结构，二者形成的合金能否是无限固溶体？说明理由。
- 2、若二者形成无限固溶体，那么该固溶体是置换固溶体还是间隙固溶体？说明理由。
- 3、若二者形成的合金相晶体结构不同于 A 和 B 两组元，那么该合金相是固溶体还是金属间化合物？说明理由。
- 4、若二者形成的合金具有熔点高、脆性大的特点，那么该合金是固溶体还是金属间化合物？说明理由。

五、晶粒大小对材料的力学性能有显著影响。试问采用什么样的塑性变形方法可细化金属的晶粒？并阐述该方法细化晶粒的机制和影响晶粒大小的主要因素。（10 分）

六、若 A 组元熔点为 600°C ，B 组元熔点为 700°C ，问当两者形成匀晶合金时，匀晶合金的熔点在什么温度范围内？又当二者形成什么类型的合金时，可使该合金的熔点低于 600°C ？此时该合金在室温下是单相还是多相组织？（8 分）

七、有 A、B 两根位错存在于面心立方结构的合金中，其柏氏矢量依次为 $\mathbf{b}_1 = \frac{a}{2}(110)$ 和

$\mathbf{b}_2 = \frac{a}{6}(\bar{1}\bar{1}2)$ ，试问：（14 分）

- 1、两根位错各是单位位错或是不全位错？
- 2、这两根位错相遇，他们之间能否发生位错反应，为什么？

北京理工大学 2003 年攻读硕士研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 439 科目分号： 0402
科目名称： 材料科学基础

- 3、若两根位错反应生成一根新位错，这根新位错是单位位错还是不全位错，为什么？
4、在外力作用下，这根新位错能否以滑移和攀移的形式运动，为什么？

八、试阐述下列问题（29 分）

- 1、说明晶粒细化对金属材料屈服强度及塑性的影响，并解释为什么会产生这样影响。（8 分）
2、阐述冷变形量大小、原始晶粒尺寸、微量溶质原子对冷变形金属再结晶开始温度的影响规律，并解释产生这些影响的原因。（9 分）
3、试说明面心立方晶格中肖克莱不全位错和弗兰克不全位错各自可能的位错性质（刃型、螺型、混合型）。指出肖克莱不全位错和弗兰克不全位错各自可能发生的运动（滑移、攀移）方式，并解释其理由。肖克莱不全位错和弗兰克不全位错各自的运动对层错有何影响？（12 分）

九、判断下列概念的对错，若错，请说明为什么？（21 分）

- 1、密排六方点阵是一种空间点阵。
2、在纯铁中，仅有铁原子存在，所以没有原子的扩散发生。
3、因为陶瓷中总有微裂纹存在，当陶瓷受力时，裂纹尖端高的应力集中难以由塑性变形而松弛，裂纹极易失稳扩展，从而使陶瓷的实际断裂强度比理论断裂强度低的多。
4、合金凝固时，在负的温度梯度下将形成枝晶。但在正的温度梯度下不会形成枝晶。
5、在三元合金中，三相平衡反应发生在一个恒定的温度下。
6、在外力作用下合金塑性变形时，位错将首先在活动滑移系上开始滑移。
7、层错的存在不在晶格中产生畸变，所以层错的出现并不引起晶格能量升高。

- 十、已知在 920℃将某钢制工件渗碳 4 小时，渗碳层深度为 1mm，在渗碳温度不变的情况下若渗碳 8 小时，请计算渗碳层深度是多少？（6 分）

北京理工大学 2004 年攻读硕士研究生
入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码: 439 科目分号: 0403
科目名称: 材料科学基础

一、(共 28 分) 名词解释

- 1、空间点阵 2、晶体中原子配位数 3、电子化合物 4、扩展位错
5、多滑移 6、二元合金包晶转变 7、自扩散

二、(共 9 分) 分别在立方晶胞和六方晶胞中画出以下晶面和晶向:

(110) $(1\bar{2}1)$ $(11\bar{2}0)$ $(\bar{1}010)$ $[1\bar{2}1]$ $[\bar{1}13]$

三、(共 10 分) 为什么金属键结合形成的固体材料密度比离子键或共价键结合形成的固体材料密度高、而熔点低? 对于离子晶体和金属键晶体而言, 原子在哪一种晶体中更难扩散, 为什么?

四、(共 14 分) 何谓柯垂尔气团, 它对位错运动有何影响? 为什么? 对于刃型位错, 位错附近比溶剂原子尺寸小的溶质原子是倾向分布在晶体中有半原子面一侧, 还是无半原子面一侧, 为什么?

五、(共 30 分) 试回答下列问题:

- 1、(10 分) 试问晶体中的空位和位错是否可成为热力学上平衡(稳定)的点阵缺陷, 为什么?
2、(10 分) 写出面心立方晶体中的肖克莱不全位错和弗兰克不全位错的柏氏矢量。在应力的作用下, 哪一种不全位错更易运动, 为什么?
3、(10 分) 试指出下列说法的正确与否, 若为错误, 请说明为什么。
(1) 柏氏矢量的方向代表了位错的滑移方向, 而位错的滑移方向就是晶体的滑移方向。
(2) 晶体中过饱和空位的存在不利于位错的攀移运动。
(3) 层错能高的晶体中容易出现层错, 故扩展位错不易交滑移。

六、(共 24 分) 试回答下列问题:

- 1、(6 分) 何谓冷变形金属在加热回复时的多边化结构? 多边化结构的形成需要位错作什么形式的运动?
2、(10 分) 何谓变形织构? 为什么金属经大塑性变形后会产生织构? 织构的产生会给材料性能带来何种影响?
3、(8 分) 为什么细化晶粒可提高晶体材料强度, 同时还可改善晶体材料塑性?

七、(共 14 分) 试回答下列问题:

- 1、(8 分) 固溶体中溶质原子扩散的主要微观机制有哪些? 其分别对应哪类溶质原子的扩散? 在间隙溶质原子和置换型溶质原子中, 哪一种原子更易扩散, 为什么?

机密★启用前

北京理工大学 2004 年攻读硕士研究生
入学考试试题

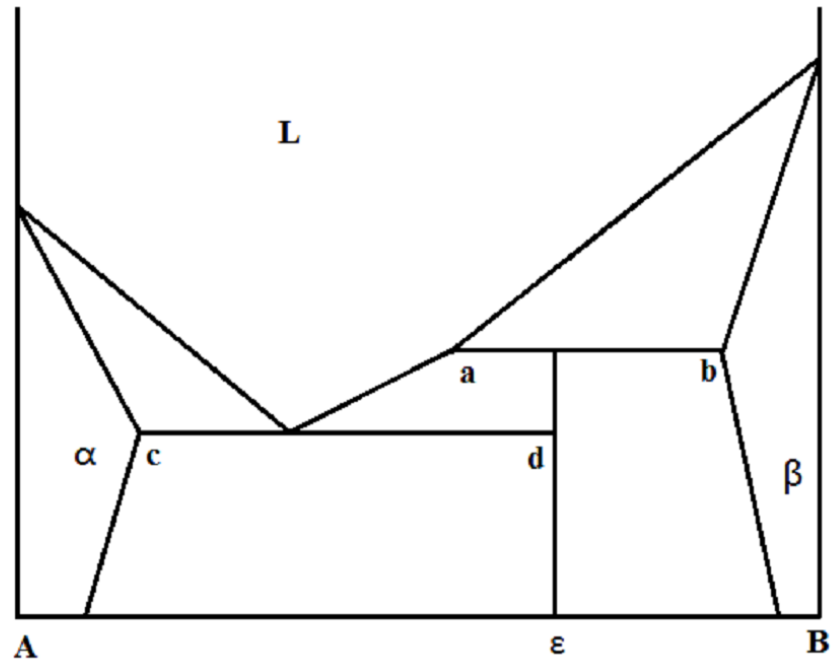
试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 439 科目分号： 0403
科目名称： 材料科学基础

2、(6 分) 固体中发生扩散的真正驱动力是什么？什么是“上坡扩散”？在什么情况下发生上坡扩散？

八、(11 分) 什么是凝固时的成分过冷现象？成分过冷对合金凝固组织形态有何影响？增大凝固时固-液界面前沿液相中正的温度梯度对成分过冷区有何影响？

九、(10 分) 在下列相图空着的相区中写出相区的相组成，指出相图中所有固相的性质（固溶体或是化合物），并写出相图中两条水平线 ab 和 cd 代表的相变反应性质（如匀晶、共晶、共析反应等）和反应式。



★ 答卷须知
试题答案必须书
写在答题纸上,在
试题和草稿纸上
答题无效。

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

一、(20 分) 解释下列名词:

晶面族

间隙固溶体

电子化合物

肖脱基空位

施密特因子

二、(24 分) 回答以下问题:

1. (6 分) 为什么固溶体合金在正的温度梯度下凝固时可呈树枝状方式长大?
2. (6 分) 纯金属结晶时, 为什么只有那些尺寸大于临界半径的晶胚才能成为稳定的晶核而继续长大?
3. (6 分) 什么是均匀形核和非均匀形核结晶, 它们的形核功有何不同?
4. (6 分) 什么是伪共晶? 在什么情况下合金易形成这种组织?

三、(26 分) 回答以下问题:

1. (6 分) 什么是滑移系? 请指出体心立方、面心立方和密排六方晶体结构的滑移系。
2. (8 分) 什么是 Cottrell 气团? 它与低碳钢拉伸曲线上出现的上下屈服点有什么关系?
3. (4 分) 什么是加工硬化? 它可以通过何种热处理工艺予以消除?
4. (8 分) 冷变形金属在加热过程将经历哪三个阶段? 在这三个阶段, 金属内部的组织和性能将发生什么变化?

四、(28 分) 试回答下列问题:

1. (8 分) 金属元素间形成的化合物(也称中间相或金属间化合物)的硬度、熔点较其金属组元有何不同, 其原因是什么? 为什么中间相会表现出金属特性? 金属与非金属元素间形成的化合物能否表现出金属特性, 为什么?
2. (8 分) 在面心立方晶体中, 肖克莱不全位错能否发生攀移, 能否在 (110) 晶面上滑移, 为什么?
3. (6 分) 在其他条件相同的情况下, Ni 原子在 α -Fe 中的扩散系数比在 γ -Fe 中的扩散系数

★ 答卷须知
试题答案必须书
写在答题纸上,在
试题和草稿纸上
答题无效。

北京理工大学

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

是大还是小,原因是什么?

4. (6 分) 什么是相界? 晶体中有哪几种相界?

五、(25 分) 试指出下列说法的正确与否, 若错误, 请说明为什么。

1. 金属间化合物可用分子式表示, 所以金属间化合物的成分严格遵守其分子式。
2. 位错滑过滑移面, 使滑移面上、下两部分晶体产生相对滑移, 故位错的滑移方向就是晶体的滑移方向。
3. 由于晶界上原子排列混乱, 不存在空位, 故借助于空位扩散机制进行扩散的原子难以沿晶界进行扩散。
4. 菲克扩散定律表明, 扩散通量与扩散物质的浓度梯度成正比。在成分均一的固溶体中, 浓度梯度为零, 所以扩散通量一定为零。
5. 在离子晶体中, 扩散只能依靠空位进行, 由于阳离子空位和阴离子空位只能成对产生, 故离子也只能成对进行扩散。

六、(12 分) 面心立方晶胞的 (111) 和 $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ 面上, 各有一根位错线, 问:

1. (6 分) 当两根位错线的柏氏矢量依次为 $\mathbf{b}_1 = \frac{a}{2}[10\bar{1}]$ 和 $\mathbf{b}_2 = \frac{a}{2}[011]$ 时, 若两位错相遇, 判断二者问能否发生位错反应? 写出所形成位错的柏氏矢量。该位错能否在 (111) 面上产生滑移, 为什么?
2. (6 分) 当两根位错线的柏氏矢量依次为 $\mathbf{b}_1 = \frac{a}{2}[\bar{1}01]$ 和 $\mathbf{b}_2 = \frac{a}{2}[01\bar{1}]$ 时, 若两位错相遇, 判断二者问能否发生位错反应? 写出所形成位错的柏氏矢量。若新位错线平行于晶向 $[1\bar{1}0]$, 该位错是刃型还是螺型位错? 能否在 (111) 面上产生滑移, 为什么?

★ 答卷须知
试题答案必须书
写在答题纸上,在
试题和草稿纸上
答题无效。

北京理工大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

一、(21 分, 每题 3 分) 名词解释

上坡扩散 非均匀形核 晶带定理 配位数
相律 交滑移 空间点阵

二、(40 分) 回答下列问题

1. (4 分) 什么是晶体的多晶型性? 纯铁由室温升温至熔点时发生哪些结构变化?
2. (5 分) 为什么低碳钢在拉伸时表现出上下屈服点, 而纯金属却没有?
3. (5 分) 什么是晶体缺陷? 晶体缺陷的几何组态, 晶体缺陷可分为哪几类?
4. (5 分) 合金中有哪几类相界面? 各具有什么结构特征?
5. (5 分) 在 850°C 下铁中的空位数是在 20°C 下铁中空位数的多少倍? (设铁中形成 1 摩尔空位所需的能量为 104600J , 气体常数 $R = 8.31\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)
6. (8 分) 什么是小角度晶界? 有哪几类小角度晶界? 各具有什么特征?
7. (8 分) 在铁的晶体中固溶有碳原子和镍原子, 问在同一温度下, 碳原子和镍原子各以什么机制进行扩散, 为什么? 其中哪一种原子具有更大的扩散系数, 为什么?

三、(15 分, 每题 5 分) 判断下列说法是否正确, 并说明理由。

1. 共价键和离子键的作用力比金属键强, 因此共价键和离子键形成晶体的弹性模量、熔点、密度等性能指标均高于金属键晶体。
2. 立方晶体中, 若晶面指数数值越小, 其面间距越大, 并且其阵点密度越大。
3. 金属晶体中, 密排六方晶体比面心立方晶体的塑性好, 更适宜塑性加工。

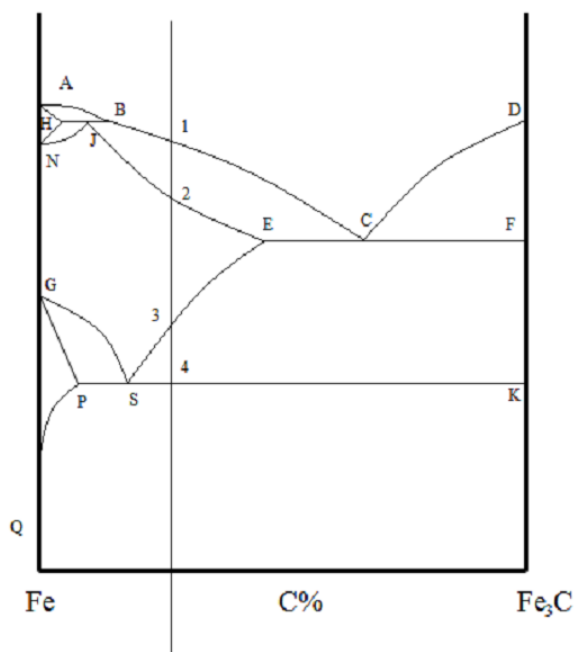
★ 答卷须知
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

四、(22 分) 下图为 Fe-Fe₃C 相图，回答下列问题：



- (7 分) 在 Fe-Fe₃C 相图中填写相区，在相图中标出共晶点、共析点和 Fe₃C 的成分。
- (9 分) 写出所有水平线反应式，并指出在水平线温度所发生的反应类型和反应产物的名称。
- (6 分) 分析含碳量为 1.2wt% 的合金由液态到室温的结晶过程，指出其室温下平衡组织组成物，并计算组织组成物的相对量。

五、(15 分) 假设某一 FCC 晶体中在(111)晶面上有一个 $\mathbf{b} = \frac{a}{2}[\bar{1}01]$ 的单位位错。

- (3 分) 请用晶向指数表示该位错分别为纯刃型位错和纯螺型位错时位错线的方向。
- (4 分) 若该位错在(111)晶面上分解为扩展位错，请指出分解后两个肖克莱不全位错的柏氏矢量。

★ 答卷须知
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

3. (8 分) 假设作用在(111)面的 $[\bar{1} 0 1]$ 方向上的切应力为 700kPa, 如果这个应力作用在: (a)

$\mathbf{b} = \frac{a}{2}[\bar{1} 0 1]$ 的刃位错上; (b) $\mathbf{b} = \frac{a}{2}[\bar{1} 0 1]$ 的螺位错上, 求两种位错的单位位错线受力大小以及位错受力后运动的方向 (晶格常数 $a = 0.35\text{nm}$)。

六、(15 分, 每题 5 分) 有两块相同成分的固溶体合金, 其区别仅为一块晶粒较粗大, 另一块晶粒较细小。试回答下列问题:

1. 哪块合金的塑性更好, 为什么?
2. 在冷塑性变形量相同的情况下, 哪一块合金变形所消耗的变形功更大, 为什么?
3. 当加热这两块经冷塑性变形的合金时, 哪一块合金更易发生再结晶, 为什么?

七、(12 分, 每题 6 分) 纯金属和固溶体合金凝固时:

1. 在正的温度梯度下凝固时, 可能以什么方式生长, 为什么?
2. 在负的温度梯度下凝固时, 可能以什么方式生长, 为什么?

八、(10 分, 每题 5 分) A、B 两组元可以形成共晶合金, 回答下列问题:

1. 现有一合金样品 (其成分未知), 观察其室温显微组织为 100% 的共晶组织, 是否可据此认为该样品成分一定为共晶成分, 为什么?
2. 对在平衡凝固时不发生共晶转变的某成分该合金, 在其非平衡凝固时是否有可能得到含有共晶体的室温组织, 为什么?

★ 答卷须知
试题答案必须书
写在答题纸上,在
试题和草稿纸上
答题无效。

北京理工大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

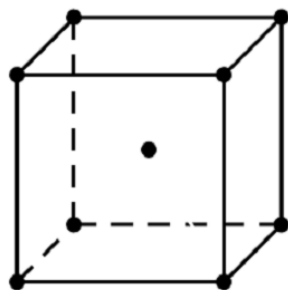
一、名词解释 (共 15 分, 每题 3 分)

1. 反应扩散 2. 临界分切应力 3. 再结晶温度
4. 伪共晶 5. 非均匀形核

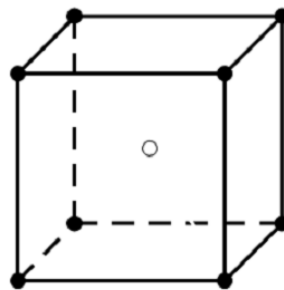
二、回答下列有关晶体结构的问题 (共 30 分)

1. (6 分) 在立方晶胞中画出 (111) $(1\bar{2}1)$ $[111]$ $[1\bar{2}1]$ 晶面和晶向; 在六方晶胞中画出 $(1\bar{2}11)$ $[1\bar{2}11]$ 晶面和晶向。

2. (12 分) 什么是空间点阵与晶体结构? 对于同一种空间点阵, 晶体结构是否唯一, 为什么? 请指出下图中 Cr 和 CsCl 的晶体结构各属于哪种空间点阵, 并说明理由。



Cr



CsCl

3. (6 分) 已知 α -Fe (体心立方) 和 Cu (面心立方) 的原子直径分别为 2.54\AA 和 2.55\AA , 分别求出 α -Fe 和 Cu 的晶格常数。

4. (6 分) 密排六方和面心立方结构在下述三个方面有何异同?

- (1) 致密度和配位数;
- (2) 当原子尺寸相同时, 间隙的类型和大小;
- (3) 原子最密排的堆垛方式

★ 答卷须知
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 439 科目名称: 材料科学基础

三、回答下列问题（共 12 分，每题 4 分）

1. 什么是间隙固溶体和间隙化合物？两者的结构有何不同？
2. 构成硅酸盐的基本结构单元是什么？何谓硅酸盐孤岛结构？
3. 什么是空位平衡浓度？为什么说空位是一种热力学上平衡的缺陷？

四、回答下列问题（共 12 分，每题 3 分）

1. 一根具有柏氏矢量为 b 的位错滑移运动过的区域内，滑移面上下两部分晶体产生多大的相对滑移？
2. 一根位错环能否各部分都是螺型位错或都是刃型位错？说明之。
3. 在面心立方晶体中可能存在哪些类型的不全位错？并给出其柏氏矢量的表达式。
4. 什么是共格相界面？

五、回答下列有关晶体中原子扩散的问题（共 20 分，每题 5 分）

1. “升高温度加快原子的扩散，其原因主要是温度的升高降低了扩散激活能。”试问此判断正确与否，为什么？
2. 常通过向钢的表层渗入某些原子来改善钢的表面性能，试问若分别向钢的表层渗入碳原子和铬原子，在相同的施渗工艺下，哪一种原子的渗入深度更大，为什么？
3. 试问金属原子在金属中扩散和金属离子在离子晶体中扩散，哪一种扩散更困难，为什么？
4. 现有两块化学成分相同的固溶体合金，一块未经塑性变形，一块经过了冷塑性变形。试问溶质原子在那一块合金中的扩散更为容易，为什么？

六、回答下列有关金属材料塑性变形的问题（共 18 分）

1. (8 分) 在固溶体中的刃型位错附近，间隙原子和尺寸比溶剂原子小的置换型溶质原子将趋向于如何分布，为什么？这种分布对位错的运动有何影响，为什么？

★ 答卷须知
试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 839 科目名称: 材料科学基础

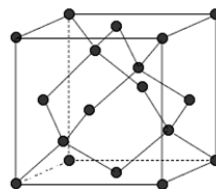
一、(共 12 分) 回答以下问题:

(1) 分别在立方晶胞和六方晶胞中画出以下晶面和晶向: (4 分)

$(1\ 2\ 1)$ $(1\bar{1}\ 0)$ $(1\ 0\bar{1}\ 0)$ $(1\ 2\ 1\ 3)$

$[1\ 2\ 1]$ $[1\bar{1}\ 0]$ $[1\ 0\bar{1}\ 0]$ $[1\ 2\ 1\ 3]$

(2) 说明金刚石结构(如图所示)属于何种空间点阵? 已知金刚石晶胞中最近邻的原子间距为 0.1544nm , 试求金刚石的点阵常数 a 、配位数 CN 和致密度 K 。(8 分)



二、(共 18 分) 回答以下问题:

(1) 什么是固溶体? 影响固溶体溶解度的因素有哪些? (10 分)

(2) 什么是间隙相? 在晶体结构上具有哪些特征? (4 分)

(3) 在离子晶体中正离子的配位数取决于什么? 组成硅酸盐结构的基本单元是什么? (4 分)

三、(共 20 分) 回答以下问题:

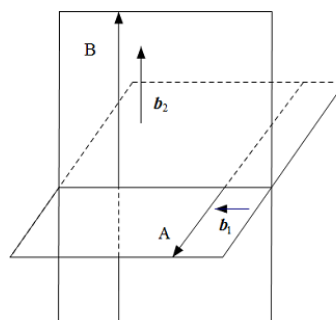
(1) 为什么晶体中的点缺陷在一定温度下具有一定的平衡浓度? (4 分)

(2) 什么是相界面? 按结构特点, 相界面可分为哪几种类型? (5 分)

(3) 面心立方晶体中有一个单位位错, 柏氏矢量为 $\mathbf{b} = \frac{a}{2}[0\ 1\ \bar{1}]$, 位错线方向为 $[\bar{2}\ 1\ 1]$ 。请

指出此位错的性质和位错的滑移面。若此位错在滑移面上分解为两个肖克莱不全位错, 请写出分解后两个肖克莱不全位错的柏氏矢量。(6 分)

(4) 如右图所示, 在两个相互垂直的滑移面上, 各有位错 A 和 B, 位错 A 向左作滑移运动与位错 B 相互交割, 请画出两个位错交割后的示意图。如果两位错交割后各自形成一段曲折, 请指出所形成的曲折是割阶还是扭折? (5 分)



★ 答卷须知
试题答案必须书写在答题纸上,在试题和草稿纸上答题无效。

北京理工大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目编号: 839 科目名称: 材料科学基础

四、(共 12 分) 回答以下问题:

- (1) 对于共价键和金属键材料, 在相同外加应力条件下, 哪一种材料产生的弹性变形较小, 为什么? (4 分)
- (2) 弹性模量的大小代表了结构材料抵御外力作用产生弹性变形的能力。对于多晶材料, 能否通过改变金属晶粒尺寸来明显改变材料弹性模量? 为什么? 能否通过改变温度而明显改变金属的弹性模量? 为什么? (8 分)

五、(共 24 分) 回答以下问题:

- (1) 为什么在室温下, 具有面心立方晶体结构的铝合金容易塑性加工成型, 而具有密排六方晶体结构的镁合金则较难塑性加工成型? (4 分)
- (2) 塑性变形加工往往使金属材料产生各向异性。请指出塑性变形加工使金属材料产生各向异性的两个原因。(4 分)
- (3) 经过塑性变形加工后金属材料内部将会产生哪几类残余内应力? 这些残余内应力各自产生的原因是什么? (12 分)
- (4) 什么是金属的再结晶? 使变形金属发生再结晶的驱动力是什么? (4 分)

六、(共 14 分) 回答以下问题:

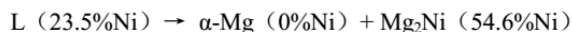
- (1) 对于间隙型扩散和置换型扩散, 哪种类型的扩散更难进行, 为什么? (4 分)
- (2) 什么是稳态扩散和非稳态扩散? 菲克第一定律适用于描述哪一种扩散? (6 分)
- (3) 什么是化学扩散和自扩散? (4 分)

七、(共 14 分) 回答以下问题:

- (1) 什么是相律? 若系统只受温度影响, 请写出吉布斯相律表达式, 并指出表达式中各项的物理意义。(8 分)
- (2) 在三元合金系等温截面相图中, 三相平衡共存的相区具有什么形状? 请应用吉布斯相律解释为什么三元合金的四相平衡反应一定在恒温下进行? (6 分)

八、(共 12 分) 回答以下问题:

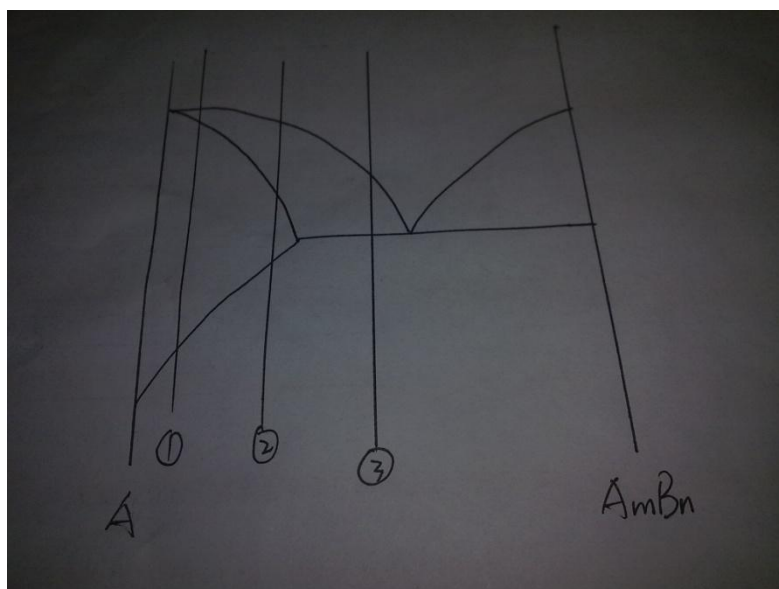
- (1) 共晶成分的铁碳二元合金在室温下的平衡相组成物和平衡组织组成物分别是什么? (8 分)
- (2) Mg-Ni 合金二元共晶反应为:



设有成分为 C_1 的亚共晶合金和成分为 C_2 的过共晶合金, 这两种合金的先共晶相的质量分数相同, 但 C_1 合金中 $\alpha-Mg$ 的质量分数是 C_2 合金中 $\alpha-Mg$ 的质量分数的 2.5 倍, 求两种合金的具体成分。(4 分)

初试 2010《材料科学基础》真题：

- 一. 1.名词解释：空间点阵、晶带定理（这两个真题有）。2.为何布拉非点阵无底心四方和面心四方？画图说明 3.晶带定理适用于什么晶系？
- 二. CsCl: (1) 晶体类型 (2) 离子数 (3) 配位数 (4) 致密度
- 三. 肖克来不全位错、弗兰克尔不全位错、共格孪晶界的定义
- 四. 凝固形核时，形成球形晶胚、立方体晶胚的形核功。哪种晶胚较容易形成？
- 五. 超塑性定义。实现超塑性的条件。
- 六. 纯铜的熔点为 1373K，实际凝固温度为 1173K，用热力学定律解释为什么。
- 七. 纯金属，在 A 和 B 两种条件下结晶，在 A 条件下比 B 条件下晶粒明显更小。解释可能产生这种现象的原因。
- 八. 有共析合金相图， $AmBn$ 为中间相，判断 1、2、3 的强度，并说明强化机理。



注：这些题目都是原来真题上面没有的内容，至于其他内容我就不说了，因为真题上都有的，一年考过以后难免保证会不会再考，所以真题一定要全部做熟悉。

2013 年 839 材料科学基础回忆

选择二十五个共五十分，填空 24 个空共 24 分，一共八大题.....以下是我个人的回忆共参考.....

（以下都是有选项的）

- 1.密排六方的排列方式 2. TiO_2 中四价钛变为三价钛，为了保持电中性需要产生的——空位 3.形成间隙固溶体对原子半径差为 4 给一个密排六方中一个向量，选出其坐标，

这个需要用以下公式把三坐标系中的转到四维的 5.为什么金属原子在离子化合物中的扩散比它在金属中扩散困难？6 二元合金扩散的本质原因？是变形不均匀还是间隙离子差异引起的。7.刚度是什么的度量？反应什么能力.....8 相律的应用，意义用法的选择。9 多晶体塑性不如单晶体好？10 关于扩散的，菲克第一定律应用与温态情况 11.影响再结晶温度的几个影响因素，影响再结晶晶粒大小的因素，主要是这些！12.包晶转变的定义，13.给出一个[位错](#)反应判断是否可以进行 14.离子晶体中正离子的配位数主要取决于 15.非均匀形核功比均匀形核小 16.两组元一个熔点 900 一个 600 它们匀晶和共晶情况下熔点的判断，17.伪共晶的定义 18.[相图](#)中的稳定化合物是否有固定熔点.....剩下的我想不起来了

填空:1.硅酸盐的结构单元 2.相界的分类 3.填充肖可来，弗兰克 4.面心立方的密排面和密排方向 5 间隙固溶体 6.偏析类型 7.电子浓度.....其实好多都是以前真题上的东西.