download.kaoyan.com

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：815　　考试科目名称 ： 材料科学基础

试题适用招生专业 ： 材料物理与化学 、 材料学

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择题（每题 2 分，共 40 分）

1　晶体不具有的性质是_____。

A　自限性　　B 结晶均一性　C　对称性　　D　同向性

2　在立方晶系中不具有_____点阵。

A　简单立方　B 底心立方　C　体心立方　D 面心立方

3　HCP 晶胞中四面体间隙的 r_B/r_A 为____，致密度为____,配位数为____。

A　0.225，0.74，12　　B　0.225，0.68，8

C　0.155，0.68，8　　D　0.155，0.74，12

4 在元素周期表中第一、二、三周期的所有元素的电子态均为_____。

A　s 态　　B　s 或 p 态　　C　s ,p,d 态　　D　s,p,d,f 态

kaoyan.com

5　如果 C 溶入到 Fe 中，C 占据了铁原子的八面体空隙，则此类 Fe－C 系固溶体称为_____。

A　有序固溶体　　B　间隙固溶体　C　置换固溶体　　D　无限固溶体

6　NaCl 晶体结构属_____，Na^+ 占据_____ 位置。

kaoyan.com
download.kaoyan.com

A 体心立方，四面体间隙　　B 面心立方，八面体间隙

C 体心立方，八面体间隙　　D 面心立方，四面体间隙

7 在硅酸盐结构中，[SiO_4]四面体之间的连接方式只可能为_____。

A 共面连接　B 共棱连接　C 共顶连接　D 共顶、共棱、共面都有可能

8 对于面心立方晶体结构，其滑移面为_____，滑移方向为_____。

A {111}，<110>　　B {100}，<110>

C {111}，<111>　　D {100}，<111>

9 存在一个对称的半原子面的晶体缺陷为_____。

A 空位缺陷　B 间隙缺陷　C 螺旋位错　D 刃型位错

10 当位错发生攀移时，位错的运动方向和位错线_____，发生滑移时，位错的运动方向和位错线_____。

A 平行，平行　B 垂直，垂直　C 平行，垂直　D 垂直，平行

11 在 Fe－C 相图中，当温度为 1148℃，含碳量为 4.30％时，发生共晶反应，此时自由度为_____。

A 3　B 2　C 1　D 0

12 以下反应属于包晶反应的是：（　　）（注：L 表示液体）

（A）L+α=β　　（B）L=γ+β

（C）L =γ+δ + β　　（D）以上都是

13 对于具有对称结构的亚晶界需要_____自由度。

A 1　B 2　C 5　D 3

download.kaoyan.com

14 冷变形金属在较低温度下加热时发生回复过程，其组织_____。

A 发生变化

B 不发生变化，仍保持变形状态伸长的晶粒

C 由加热速度而定

D 由晶体结构而定

15 具有一定(或近似一定)的电子浓度值，_____的金属间化合物称为电子化合物。

A 成分相同　　B 价带都未被填满

C 具有相同性能　　D 结构相同或密切相关

16 烧结过程中能有效预防二次再结晶出现的措施为_____。

A 引入适当的添加剂以抑制晶界的快速移动

B 尽量在高温环境下烧成

C 增大过冷度

D 采用液相烧结

17 固态相变按热力学来分可分为_____和_____。

A 扩散相变，无扩散相变　　B 有序相变，无序相变

C 匀相相变，非匀相相变　　D 一级相变，二级相变

18 按扩散的方向分，可分为_____、_____。

A 互扩散、自扩散　　B 体扩散、表面扩散

C 顺扩散、逆扩散　　D 一维扩散、二维扩散

19 序参量是反映系统内部有序程度的参量，高温无序相中为___，低温有序相中___。

A 零，不为零　　B 零，零　　C 不为零，零　　D 不为零，不为零

download.kaoyan.com

20 在扩散的热力学理论中，当热力学因子大于零时，组元呈___扩散；当热力学因子小于零时，组元呈_____扩散。

A 高温扩散，低温扩散　　B 互扩散，自扩散

C 体扩散，晶界扩散　　D 下坡，上坡

二、名词解释（每题3分，共18分）

空间点阵　　堆垛密度　　价带　　塑性形变　　晶体的滑移　　P型半导体

三　简答题（每题6分，共24分）

1 比较孪生与滑移的相同点和不同点。

2 简述空间格子构造的特点和晶体的基本性质。

3 试说明合金相的概念、分类，以及影响合金相结构的主要因素。

kaoyan.com

4 试从热力学的角度说明菲克定律的局限性，并说明何谓扩散的热力学因子。

四 综合题（共68分）

1 试述影响置换型固溶体的固溶度条件。（8分）

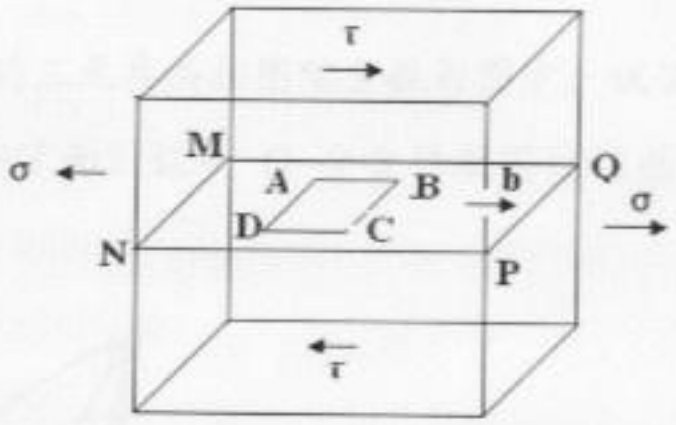
2 已知位错环 $\overline{ABCDA}$ 的柏氏矢量为b，外应力为τ和σ，如图所示。

（1）位错环的各边分别是什么位错？（12分）

（2）在足够大的剪应力τ下，位错环将如何运动？

（3）在足够大的剪应力σ下，位错环将如何运动？

download.kaoyan.com



3 碳在α-Ti中的扩散速率在以下温度被确定:（12分）

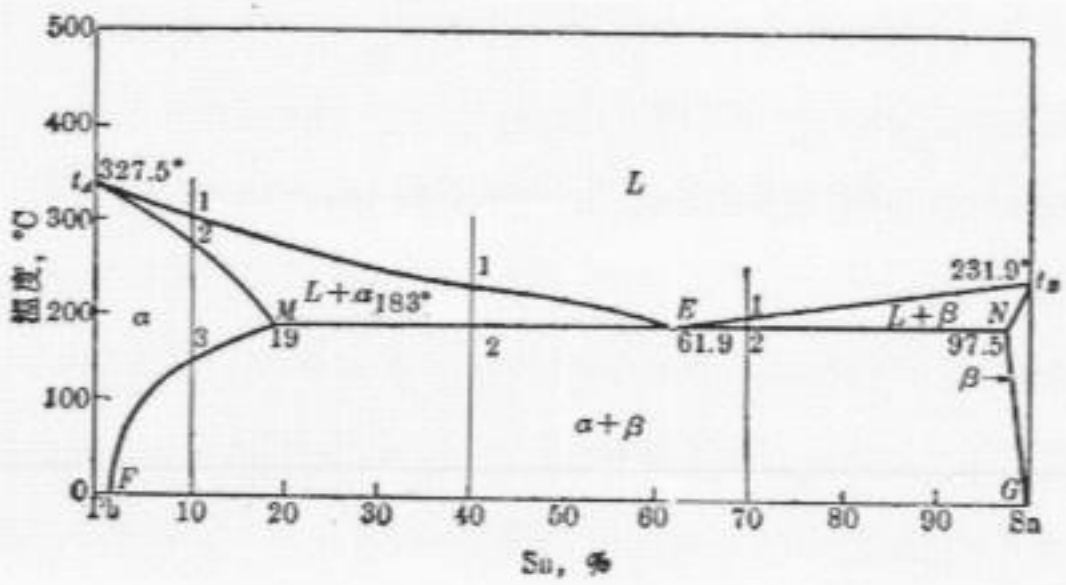
测量温度	扩散系数D（m^2/s）
736℃	2×10^{-13}
782℃	5×10^{-13}
835℃	1.3×10^{-12}

（a）计算出扩散常数D_0和激活能Q。

（b）试求出500℃下的扩散速率。

4 已知液态纯镍在1.013×105Pa(1个大气压)，过冷度为319℃时发生均匀形核。设临界晶核半径为1nm，纯镍的熔点为1726K，单位体积吉布斯自由能$\Delta Gv = 50.61J/cm^3$，计算纯镍的液-固界面能和临界形核功。（12分）

5 根据Pb-Sn相图，（1）说明成分为10%合金的平衡凝固过程及室温组织；（2）计算10%合金室温下相组成物的相对量。（12分）



kaoyan.com

download.kaoyan.com

kaoyan.com

6　在固态有限互溶的三元共晶相图综合投影图中，试说明β与α、β与γ的共晶转变开始面和终了面？说明 O 合金的凝固过程并画出其冷却曲线示意图。（12 分）