

## 第一章 测验

### 一、填空

根据是否具有长程有序和周期性特征, 固体可分为晶体和非晶体两类, 晶体的结构特征是\_\_\_\_\_, 非晶体的结构特征是\_\_\_\_\_; NaCl 属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, NaCl 的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Na 离子和\_\_\_\_\_个 Cl 离子, NaCl 的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Na 离子和\_\_\_\_\_个 Cl 离子; CsCl 属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, CsCl 的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Cs 离子和\_\_\_\_\_个 Cl 离子, CsCl 的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Cs 离子和\_\_\_\_\_个 Cl 离子; 金刚石属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, 金刚石的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 C 原子, 金刚石的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 C 原子; 硅属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, 硅的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Si 原子, 硅的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Si 原子; 立方 ZnS 晶体为闪锌矿结构, 它属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, 立方 ZnS 的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Zn 原子和\_\_\_\_\_个 S 原子, 立方 ZnS 的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Zn 原子和\_\_\_\_\_个 S 原子; GaAs 属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, GaAs 的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Ga 原子和\_\_\_\_\_个 As 原子, GaAs 的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Ga 原子和\_\_\_\_\_个 As 原子; 钛酸钡属于\_\_\_\_\_晶系的\_\_\_\_\_晶胞, 钛酸钡的结晶学原胞包含\_\_\_\_\_个 Ba 原子、\_\_\_\_\_个 Ti 原子和\_\_\_\_\_个氧原子, 钛酸钡的固体物理学原胞包含\_\_\_\_\_个 Ba 原子、\_\_\_\_\_个 Ti 原子和\_\_\_\_\_个氧原子; 晶体宏观对称操作中包含\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_共 8 种独立基本对称操作元素; 若某晶体的某一个轴为四度旋转对称轴, 则意味着晶体绕该轴转动\_\_\_\_\_能自身重合; 若某晶体的某一个轴为三度旋转对称轴, 则意味着晶体绕该轴转动\_\_\_\_\_能自身重合; 若某晶体的某一个轴为六度旋转对称轴, 则意味着晶体绕该轴转动\_\_\_\_\_能自身重合; 若某晶面在三个基矢上的截距分别为 3, 2, -1, 则该晶面的晶面指数为\_\_\_\_\_, 晶向  $\vec{R} = 2\vec{a}_1 - 3\vec{a}_2 + \vec{a}_3$  的晶向指数为\_\_\_\_\_; 已知倒格子原胞基矢为  $\vec{b}_1, \vec{b}_2, \vec{b}_3$ , 则 (100) 晶面的法线方程为\_\_\_\_\_, (110) 晶面的法线方程为\_\_\_\_\_, (111) 晶面的法线方程为\_\_\_\_\_, (100) 晶面的面间距为\_\_\_\_\_, (110) 晶面的面间距为\_\_\_\_\_, (111) 晶面的面间距为\_\_\_\_\_; 刃型位错伯格斯矢量与位错线的几何关系为\_\_\_\_\_; 螺位错伯格斯矢量与位错线的几何关系为\_\_\_\_\_; 根据缺陷的尺度和几何构形特征, 缺陷可分为\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_共四种类型; 根据对称性由低到高的顺序, 七大晶系为: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_。立方晶系有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等特征 Bravais 晶胞; 单斜晶系有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_等特征 Bravais 晶胞; 正交晶系有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等特征 Bravais 晶胞; 四角晶系有\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_等特征 Bravais 晶胞;

二、简述: 1、基元的概念; 2、结点的概念; 3、空间点阵的概念; 4、晶格的概念; 5、Bravais 空间点阵学说的基本内容; 6、选取固体物理学原胞和结晶学原胞各遵循什么法则? 7、四角晶系中, 为何没有底心四角晶胞和面心四角晶胞? 8、试说明为什么可以用一组互质的整数来表示晶面? 9、在实际操作中, 为什么可以将截距的倒数之比化成互质的整数之比并用它来表示晶面?

三、综合 1、画出立方晶系中下列晶向和晶面(Miller 指数):  $[\bar{1}01], [\bar{1}\bar{1}0], [112], (11\bar{1}), (211), (\bar{1}\bar{1}2)$ ; 2、画出面心立方 Bravais 格子(简单格子)(100)、(110)、(111)面的原子排列情况, 并求出它们的面密度和晶面间距; 3、已知 GaAs 中 Ga 和 As 两原子的最近距离为  $a$ , 试求: (1)、晶格常数; (2)、固体物理学原胞基矢和倒格子基矢; (3)、密勒指数为 (325) 晶面族的法线方程和面间距; (4)、密勒指数为 (112) 和 (101) 晶面法向方向间的夹角。4、设二维正三角形晶格相邻原子间距为  $a$ , 求: 正格子基矢和倒格子基矢; 并画出第一布里渊区; 5、试证明六方密堆结构中,  $\frac{c}{a} = \left(\frac{8}{3}\right)^{\frac{1}{2}} = 1.633$ ; 6、求 bcc、fcc、六角密堆积、金刚石等常见晶体结构原子半径  $r$  与晶格常数  $a$  的关系和致密度。7、试说明: Laue 方程与 Bragg 公式是一致的; 8、某简单格子的基矢为  $\vec{a}_1 = 3\hat{i}$ ,  $\vec{a}_2 = 3\hat{j}$ ,  $\vec{a}_3 = 1.5(\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k})$ ,  $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$  为直角坐标系中坐标轴方向的单位矢量, (1)、该晶体属于什么晶系, 什么 Bravais 格子, (2)、求晶面指数为  $(12\bar{1})$  晶面族的面间距, (3)、求 (111) 晶面与  $(\bar{1}\bar{1}1)$  晶面之间的夹角余弦, (4)、求  $[111]$  晶列与  $[\bar{1}\bar{1}1]$  晶列之间的夹角余弦。(5)、求原子最密集的晶面族的晶面指数。