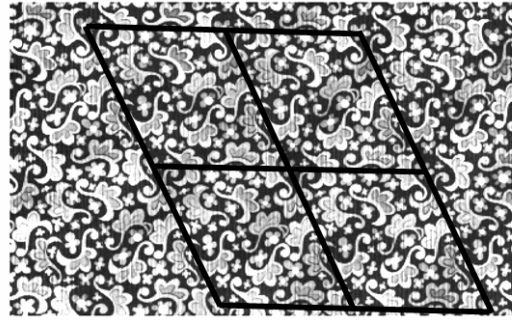
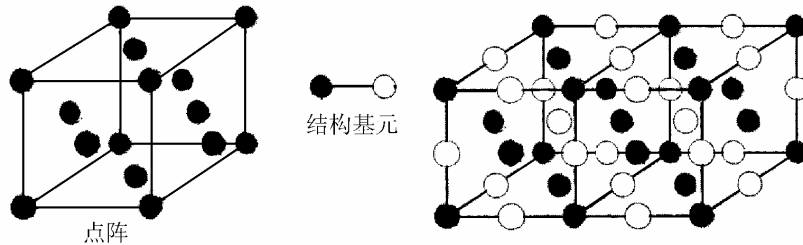


第1章 晶体学习 题

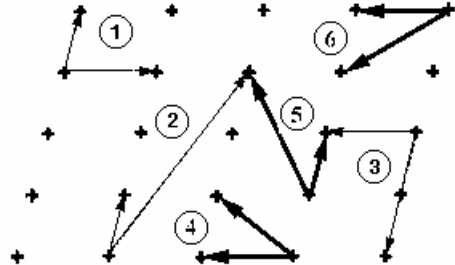
1. 把图 1-55 的图案抽象出一个平面点阵。



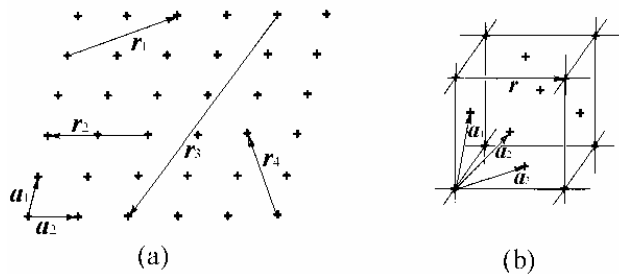
2. 图 1-56 的晶体结构中包含两类原子，把这个晶体结构抽象出空间点阵，画出其中一个结构基元。



3. 在图 1-57 的平面点阵中，指出哪些矢量对是初基矢量对。请在它上面再画出三个不同的初基矢量对。

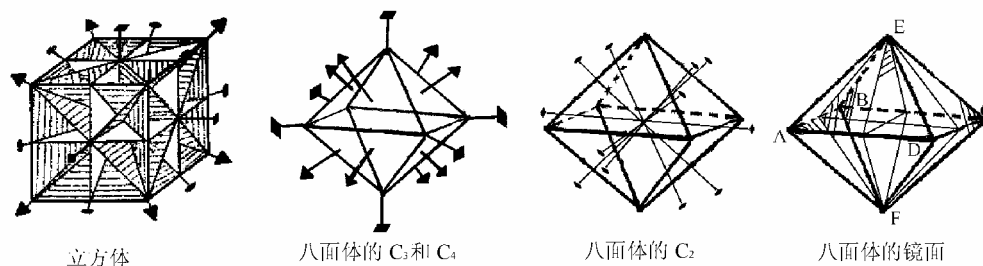


4. 用图 1-58a 中所标的 a_1 和 a_2 初基矢量来写出 r_1, r_2, r_3 和 r_4 的平移矢量的矢量式。用图 1-58b 中所标的初基矢量 a_1, a_2 和 a_3 来写出图中的 r 矢量的矢量式。



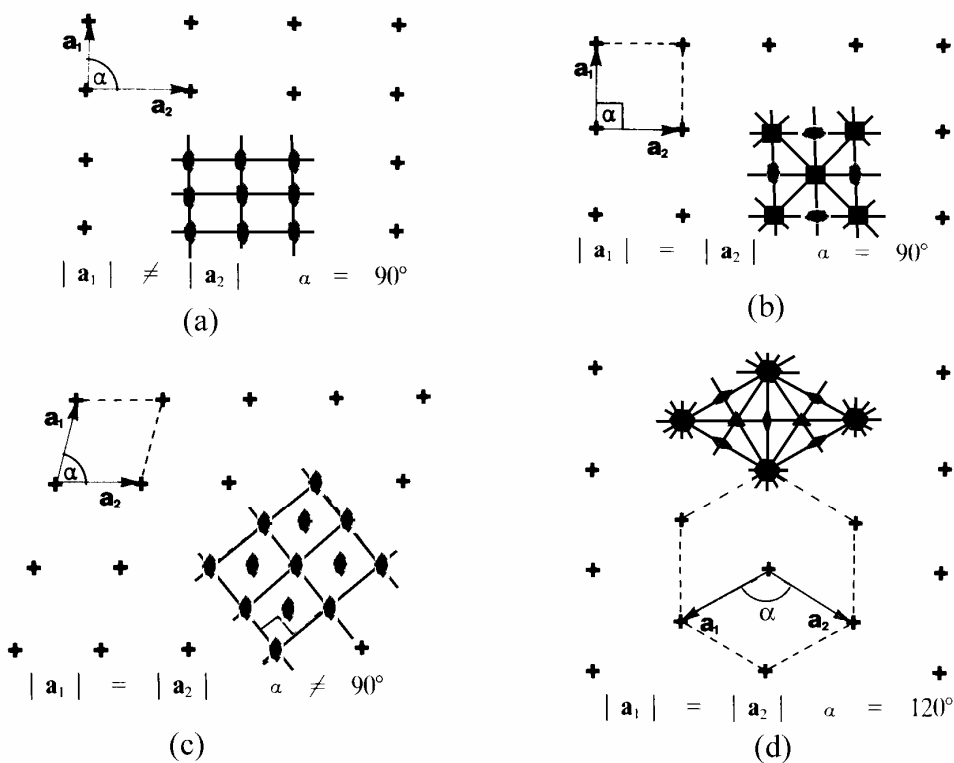
5. 用矩阵乘法求出乘积 $\{2_{[100]} \cdot 4_{[001]}\}$ 的等价操作，再求 $\{4_{[001]} \cdot 2_{[100]}\}$ 的等价操作，这些结果说明什么？

6. 画出图 1-59 中各个形体所有的对称元素。其中 a)是立方体，b)是四面体，c)是八面体，d)是正六面柱体。

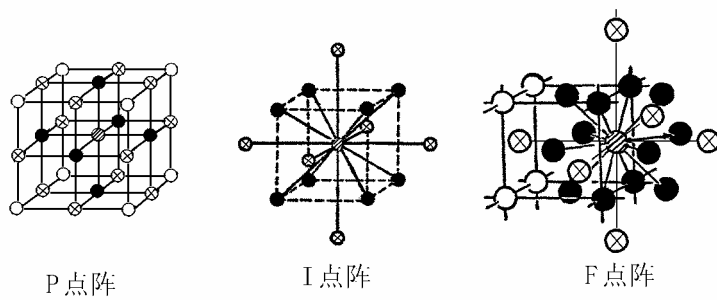


7. 画出适当的图形证明：在平行的 2 次轴通过的两个相邻阵点之间的中点上有另一个 2 次轴；在平行的镜面通过的两个相邻阵点之间的中点上有另一个镜面。

8. 画出图 1-60 中四种平面点阵(它是无限大的)除平移外的所有对称元素及其所在位置(在有限个阵点画出就可以了)。

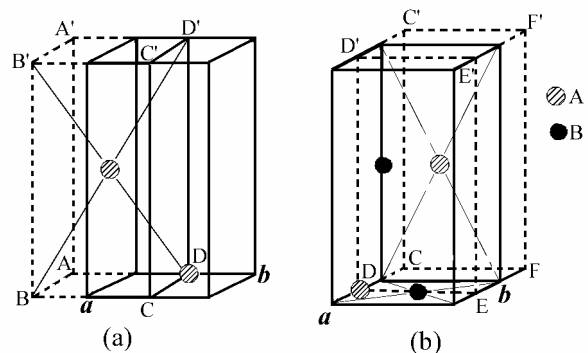


9. 立方 P、I 和 F 点阵，单胞轴长为 a ，给出这三种点阵的每一个阵点的最近邻、次近邻的点数，求出最近邻、次近邻的距离。

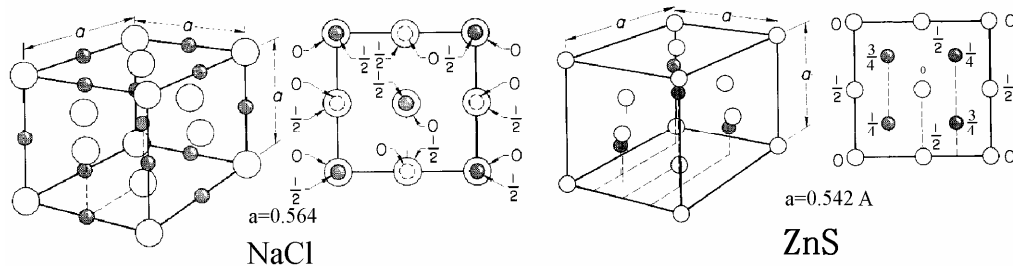


10. 对于立方 P、I 和 F 点阵 ,如果每个阵点放上硬球 ,证明可以填充的最大体积依次为 0.52、0.68 和 0.74。

11. 某正交晶系单胞中 ,在如下位置有单原子存在 : $(0, 1/2, 0)$, $(1/2, 0, 1/2)$ 两种位置都是同类原子 ; $(1/2, 0, 0)$, $(0, 1/2, 1/2)$ 上是 A 原子 , $(0, 0, 1/2)$, $(1/2, 1/2, 0)$ 是 B 原子。问上两种晶胞各属于哪一种布喇菲点阵 ?



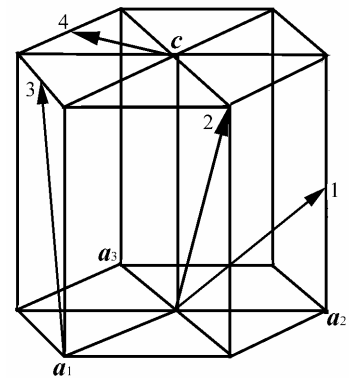
12 . 图 1-61 给出 Al、W、NaCl、ZnS、MoSi₂ 和 BiLi₃ 结构的晶胞 ,图中每种结构右边的图是投影图 ,其中数字表示原子的坐标位置。指出它们的结构基元 (用坐标位置写出) 和布喇维点阵。



13. 在单胞中画出(010)、(110)、 $(\bar{1}21)$ 、(312)等晶面 ,画出 $[1\bar{1}1]$ 、 $[\bar{1}23]$ 、 $[\bar{1}\bar{1}0]$ 和 $[211]$ 等晶向。

14. 用四轴坐标系画出六方晶系的 $(11\bar{2}0)$ 、 $(\bar{1}012)$ 、 $(10\bar{1}1)$ 等晶面及 $[11\bar{2}0]$ 、 $[\bar{2}113]$ 、 $[\bar{3}125]$ 等晶向。

15. 写出图 1-62 中晶向的四轴坐标晶向指数。



16. 列出三斜、单斜、正交及四方系中 $\{210\}$ 面族包含面的数目及其指数；列出六方系中 $\{21\bar{3}0\}$ 面族包含面的数目及其指数。

。

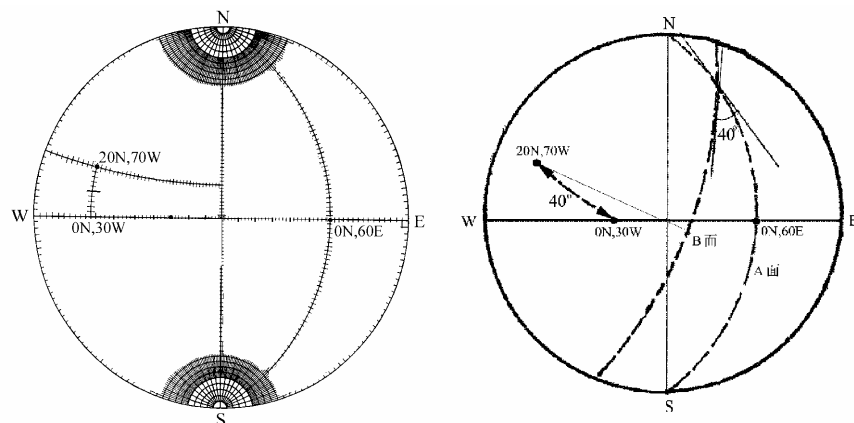
17. $(\bar{1}10)$ 、 $(11\bar{2})$ 、 $(\bar{3}12)$ 面是否同属一个晶带？如是，求出晶带轴的方向指数。

18. 下列的晶面： (234) 、 $(20\bar{1})$ 、 $(1\bar{1}1)$ 、 (241) 、 $(\bar{2}\bar{2}1)$ 、 $(43\bar{2})$ 、 (101) 、 (010) 和 $(4\bar{3}2)$ 中有哪些面属于同一个晶带？求出晶带轴。

解：两个晶面一定有交线，交线一定是这两个晶面的晶带轴，这些情况在这里不讨论。不用计算的方法，可以用晶带定律试探求出晶带轴。试探得 $[102]$ 是 $(20\bar{1})$ 、 $(\bar{2}\bar{2}1)$ 、 $(43\bar{2})$ 和 (010) 面的晶带轴。

19. 画出面心立方点阵的 P 初基单胞，写出复式单胞的(110)和(011)在初基单胞中的面指数。
从这个例子你能否看出为什么这种点阵通常采用复式单胞来描述
20. 四方点阵的初基单胞轴长 $a=2.5\text{nm}$ 、 $c=7.5\text{nm}$ ，画出 $(h0l)$ 的倒易阵点 (h 和 $l = \pm 4$)。
21. 画出体心立方点阵 $[123]$ 晶带的倒易点(各指数 ≤ 10)，画出面心点阵 $[11\bar{1}]$ 晶带的倒易点(各指数 ≤ 10)。
22. 求 Be (六方系， $c/a=1.57$) 的 $(11\bar{2}3)$ 与 $(\bar{1}\bar{1}20)$ 的夹角和这两种面的面间距。
23. 证明 P 单胞中的 (hkl) 面在单胞各轴长上分别各有 h 、 k 和 l 个面截过。
24. 证明立方系中的 (hkl) 面是按每隔 $(h^2+k^2+l^2)$ 个面重复堆垛的。
25. 编制一个电算程序计算和画出任一种晶系的任一晶带的倒易阵点。
26. 四方系点阵的(111)面与(110)面的夹角为 26.81° ，求它的轴比；再求(111)与(101)面的夹角。

27. 某点在极射赤面投影图上的坐标用从投影圆中心开始量的纬度和经度来表示。例如：N 极为 90°N , 0°E ；E 极为 0°N , 90°E ；余类推。A 面的大圆通过 N、S 极，并通过 0°N , 60°E ，B 面的极点为 20°N , 70°W 。求两个面的夹角。画出 A 和 B 面大圆的投影，量这两个投影的夹角，验证极射赤面投影的保角性。



28. 极点 A 的坐标为 20°N , 50°E ，把它绕投影图的法线顺时针转动 70° ；从 N 向 S 看，以逆时针方向绕 N-S 轴转动 80° ；绕坐标为 20°S , 40°W 的极点顺时针转动 60° 。在上列每一种情况求出极点 A 转动后的位置，并画出转动路线。

29. 画一张立方晶体的标准(011)投影图，在图上标出 $\{100\}$ 、 $\{110\}$ 和 $\{111\}$ 的所有晶面的极点以及这些晶面构成的晶带的晶带圆。在画出的图中，若 $(\bar{1}00)$ 极点为 N 极， $(01\bar{1})$ 极点为 E 极，求坐标为 17°W , 24.1°S 的晶面的面指数。

30. 画一张 Be (六方晶系, $c/a=1.57$) 的标准(0001)极射赤面投影图。在图上标出 $\{2\bar{1}\bar{1}0\}$ 、 $\{10\bar{1}0\}$ 、 $\{2\bar{1}\bar{1}1\}$ 和 $\{10\bar{1}1\}$ 所有晶面的极点以及它们构成的晶带圆。

31. 测得一个立方晶系单晶体的三个低指数晶面的极点，设 Z 轴为投影面的法线，X 和 Y 轴在投影面上，X、Y、Z 构成右手坐标系， α 是极点方向在投影面上与 Y 轴的夹角，从投影图上看，顺时针方向转动为正， γ 是晶面极点方向(晶面法线方向)与 X-Y 面的夹角，极点方向在投影图上方为正。三个极点的 α 和 γ 角为： 124° , 10° ； 215° , 9° 及 350° , 16° 。

查看标准极图的低指数面间的夹角关系定出三个极点的面指数。

- 32.图 1-63 是一个立方系单晶体，它的取向是上题标定的取向。晶体的 A 面和投影面平行，B 面和 Y 轴成 70° (如图示)，pq 是 A 面和 B 面的交线，与 X 轴平行。一个晶面和 A 面及 B 面相交的迹痕与 pq 的夹角分别是 $\alpha=55^\circ$ 和 $\beta=157.5^\circ$ ，求此面的面指数(hkl)。

