



大学化学 I

晶体的微观结构

晶体的定义、特性

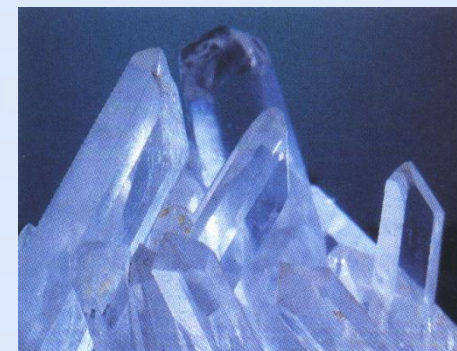
晶体定义：
原子、离子、分子等微粒 在空间按一定周期性重复排列的固体物质。

晶体特性：

- 规则的几何外形
- 各向异性
- 固定的熔点
- X射线衍射效应
- 均匀性和对称性



$(NH_4)H_2PO_4$



SiO_2



金刚石



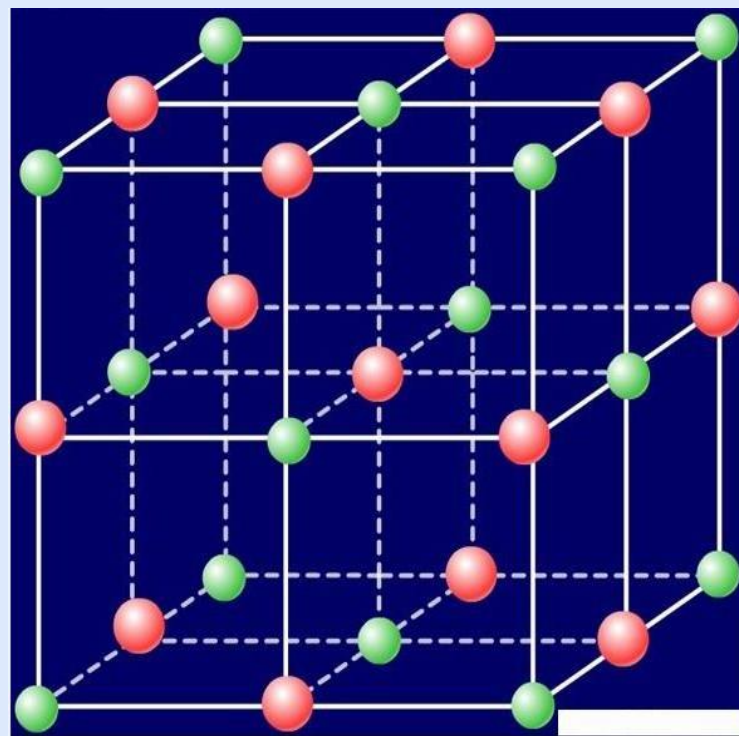
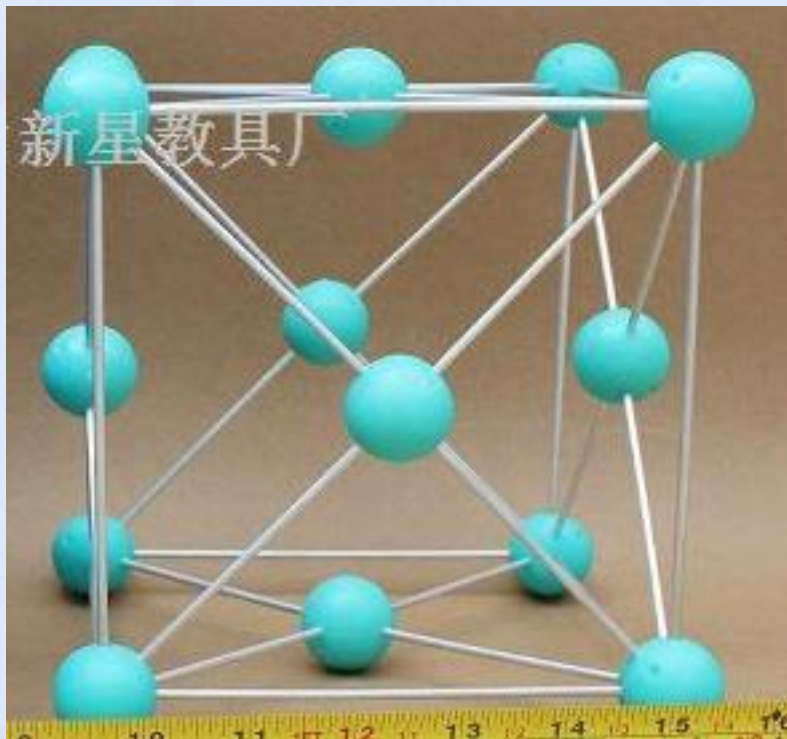
季戊四醇

思考



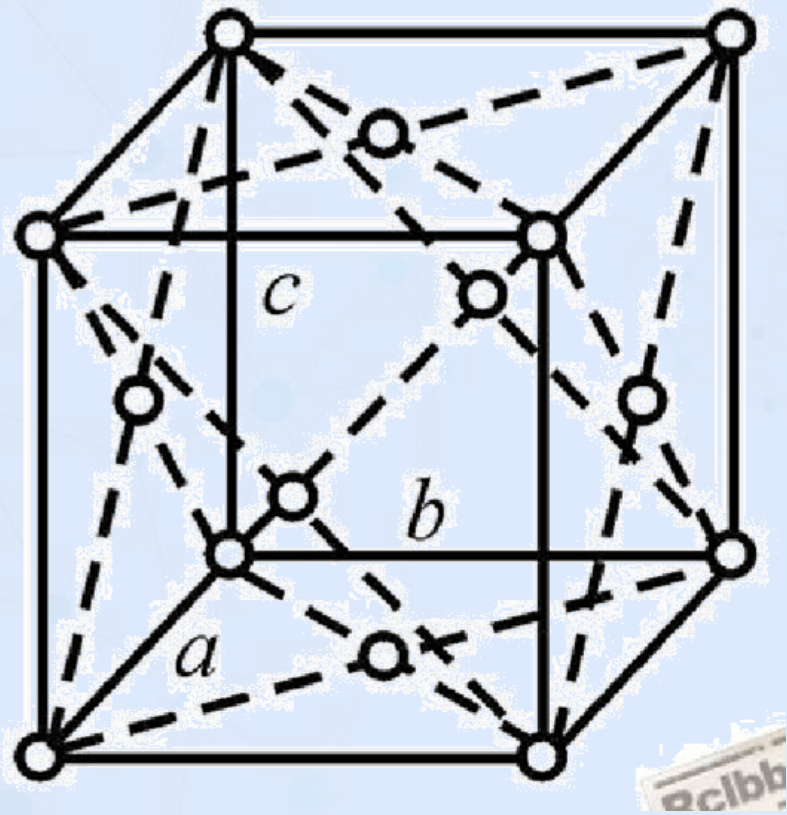
如晶体类型多，结构千差万别，

结构的类型无穷多，如何研究晶体结构？



常见晶体：铜、氯化钠两者晶体结构差异

若将两者晶体结构的格点上的物质抽象成几何点，两者的结构就相同了。



晶体结构不同的物质，空间点阵可能相同。研究空间点阵能更简单、充分的反映晶体的结构特性。

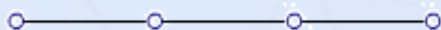
空间点阵（晶格）：将晶体的每一个结构单元抽象为一个几何点，这些几何点在三维空间排列构成的规则点阵。

几何图形——晶格

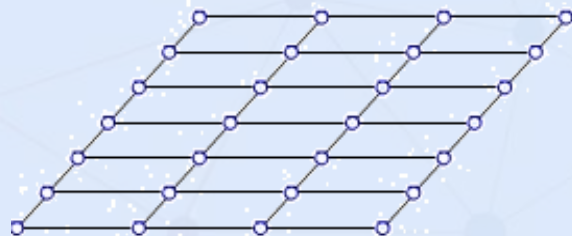
晶体结构无穷，空间点阵有限。

晶格在空间的排列呈现出有**规律的周期性**。

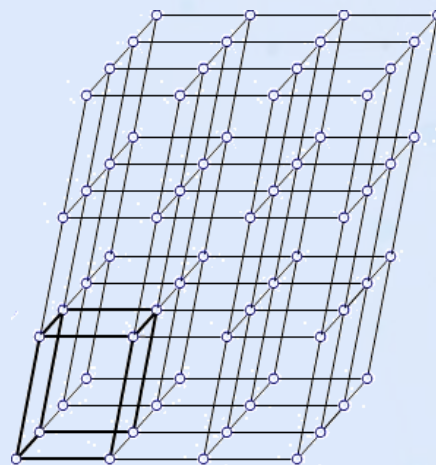
在晶格中排有微粒的那些点称为格点。



直线点阵



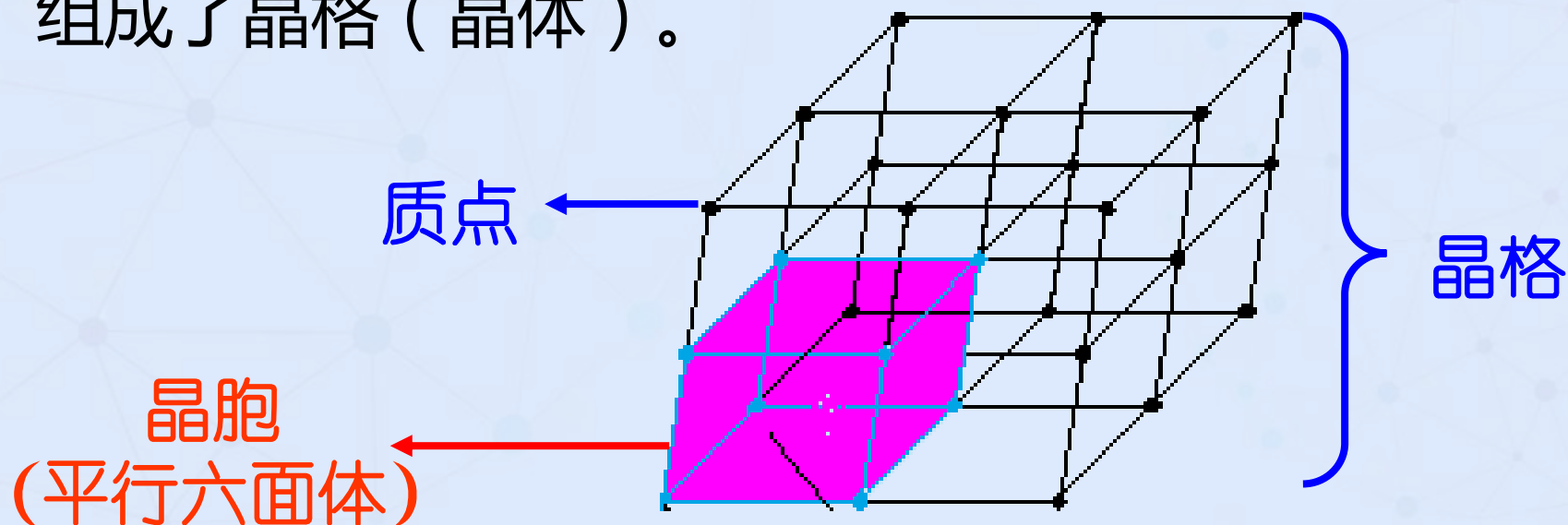
平面点阵
平面格子



空间点阵
空间格子
(晶格)

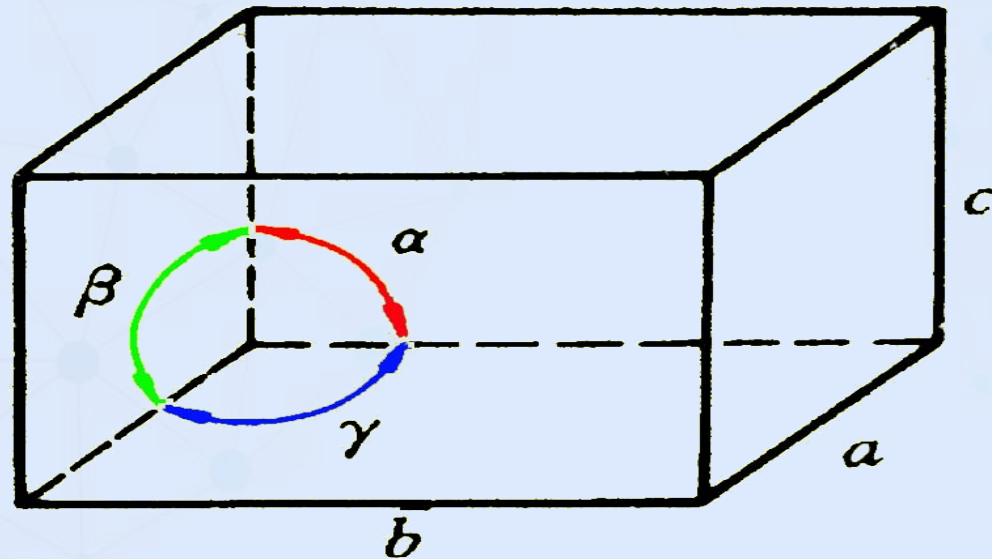
晶胞 (unit cell)

在晶格中，能表现出其结构一切特征的最小部分称为**晶胞**。晶胞是充分反映晶体对称性的基本结构单位，其在三维空间**有规则地重复排列**便组成了晶格（晶体）。



晶胞参数 (unit cell parameter)

晶胞的大小和形状由六个参数决定，称为晶胞参数或点阵参数。3个边(a b c)、3个角(α β γ)共六个参数。 a 、 b 、 c 不一定相等也不一定垂直

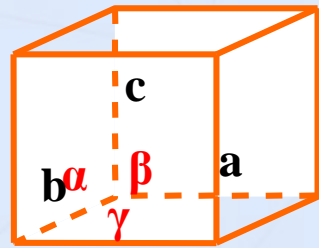


按晶胞参数的差异将晶体分成七种晶系

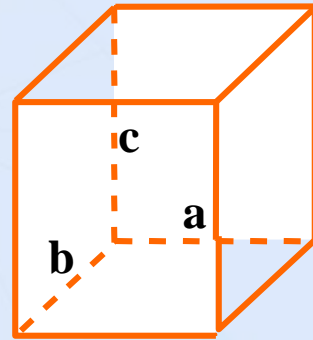
晶系	边长	角 度	晶 系
立方晶系	$a=b=c$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$	岩盐(NaCl) Cu
四方晶系	$a=b\neq c$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$	白锡 SnO_2
六方晶系	$a=b\neq c$	$\alpha=\beta=90^\circ \quad \gamma=120^\circ$	石 墨
三方晶系	$a=b=c$	$\alpha=\beta=\gamma\neq 90^\circ (<120^\circ)$	方解石(CaCO_3)
正交晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$	斜方硫 I_2
单斜晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha=\beta=90^\circ \quad \gamma>90^\circ$	单斜硫
三斜晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma$	重铬酸钾

注：对称性从上到下逐渐降低

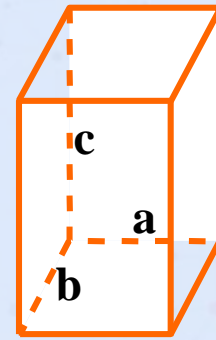
与晶系对应的晶胞



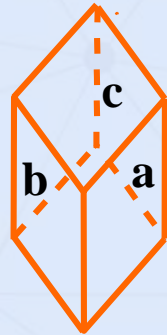
立方



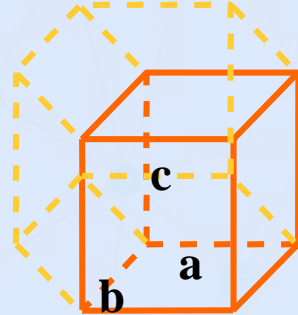
四方



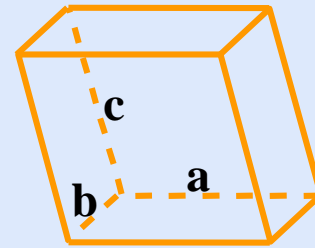
正交



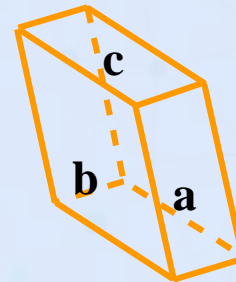
三方



六方

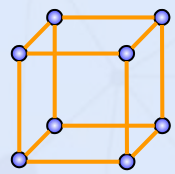


单斜

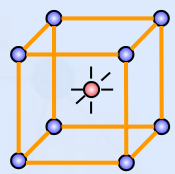


三斜

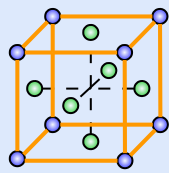
七个晶系中又包含十四种晶格



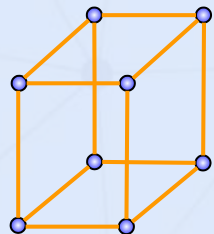
立方P



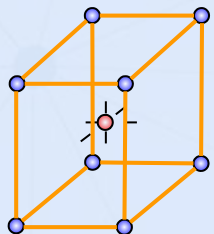
立方I



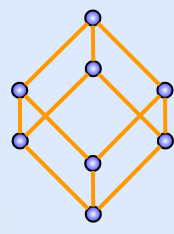
立方F



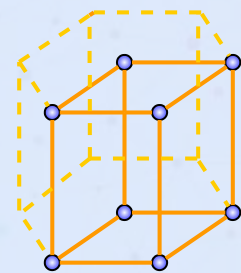
四方P



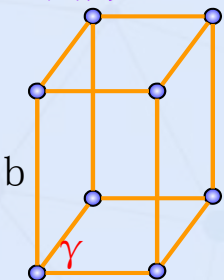
四方I



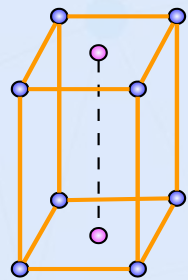
三方R



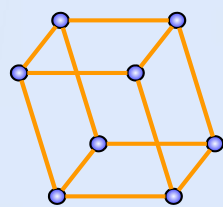
六方H



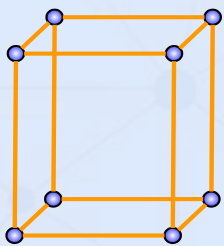
单斜P



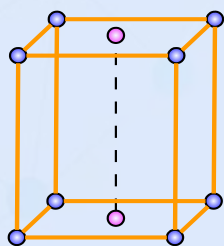
单斜C



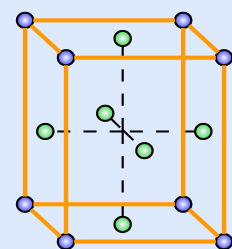
三斜P



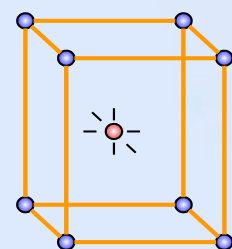
正交P



正交C



正交F



正交I