

第五章 固体结构

✿ 5.1 晶体与非晶体

✿ 5.2 晶格微观结构的一般描述

✿ 5.3 晶体的基本类型

无机化学

BACK

5.2 晶格微观结构的一般描述

★ 5.2.1 晶格

★ 5.2.2 晶胞参数

★ 5.2.3 七大晶系

★ 5.2.4 14种布拉维晶格

BACK

5.2.1 晶格

晶格是用点和线反映晶体结构周期性的三维空间格子。晶体的微粒（原子，分子，离子）位于晶格的结点上构成了一个个平行六面体的基本单元。

21世纪高等院校教材

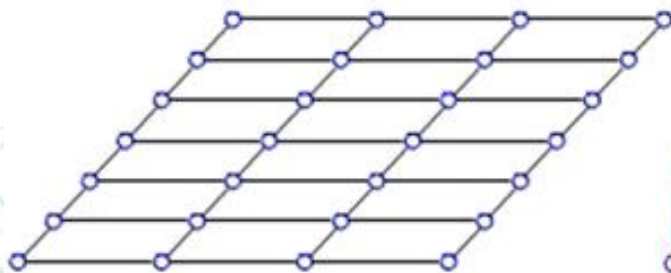
无机化学

主编 申俊英 万霞 副主编 李志强 钟声亮 吴云影

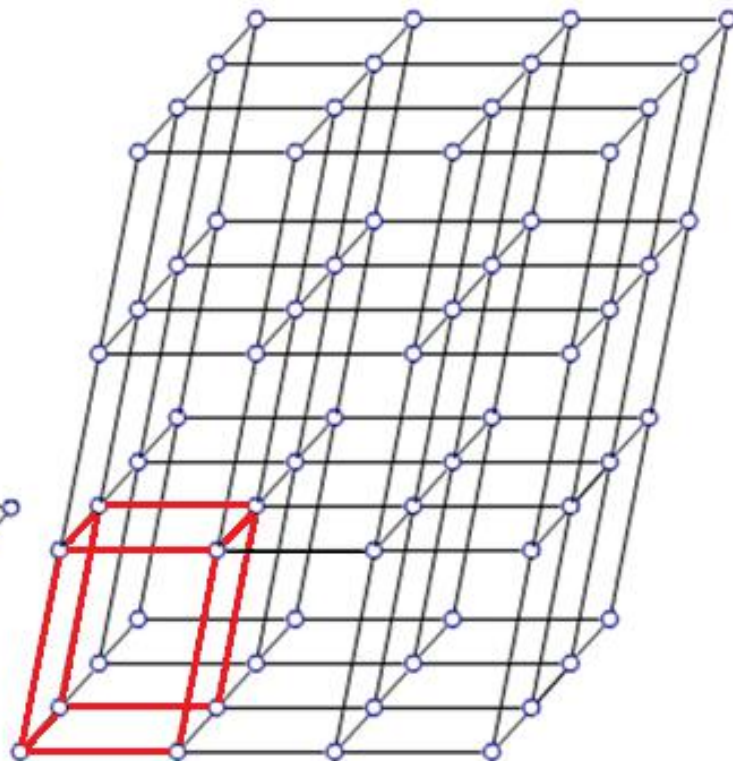
科学出版社



(a)



(b)



(c)

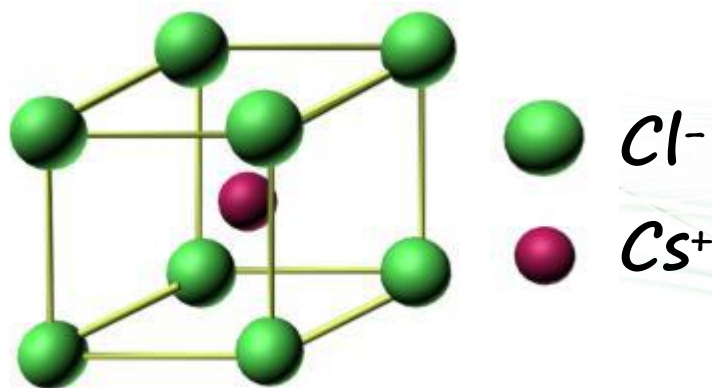
(a) 直线点阵 (b) 平面点阵 (c) 空间点阵

点阵的划分和晶格

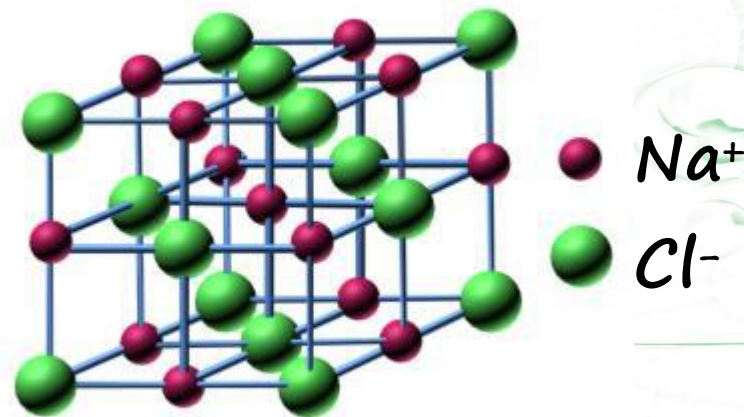
5.2.2 晶胞参数

21世纪高等院校教材

按照晶体结构的周期性所划分的六面体单位就叫晶胞。它是晶体的基本重复单元,通过晶胞在空间平移并无隙堆砌就构成了晶体。

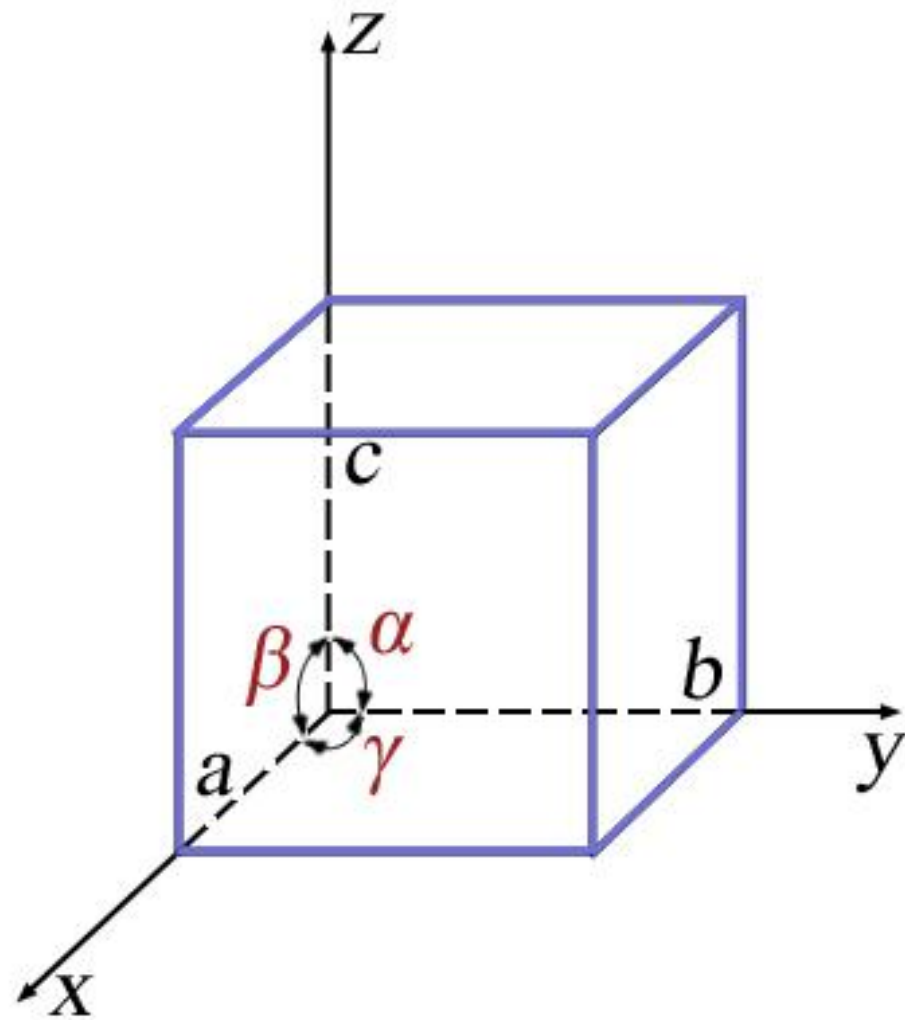


CsCl晶胞



NaCl晶胞

1. 晶胞的大小与形状



21世纪高等院校教材

机化学

韦光

袁英 万霞 李志强 钟声亮 吴云影

科学出版社

晶胞大小由晶胞参数 $a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$ 表示. a, b, c 为六面体边长;
 α, β, γ 分别是 bc, ca, ab 所组成的
夹角.

2. 晶胞的内容

包括粒子的种类, 数目及它在晶胞
中的相对位置.

5.2.3 七大晶系

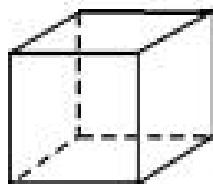
21世纪高等院校教材

按晶胞参数的差异将晶体分成七大晶系。

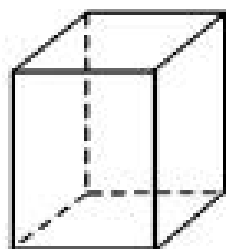
晶系	边长	夹角	晶体实例
立方晶系	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	NaCl
三方晶系	$a = b = c$	$\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$	Al_2O_3
四方晶系	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	SnO_2
六方晶系	$a = b \neq c$	$\alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$	AgI
正交晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$	HgCl_2
单斜晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$	KClO_3
三斜晶系	$a \neq b \neq c$	$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

钟声亮 吴云影

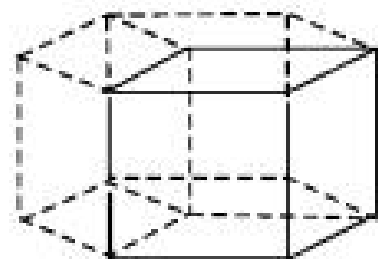
版社



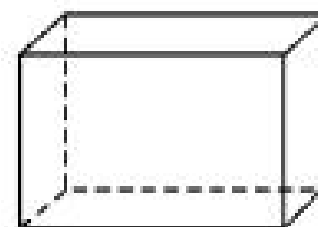
立方



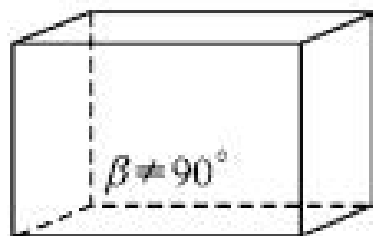
四方



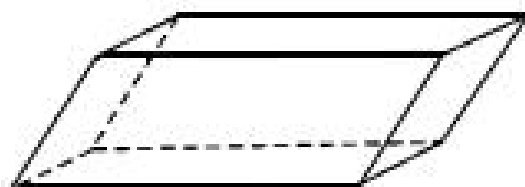
六方



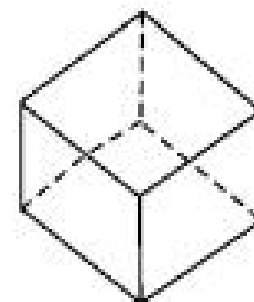
正交



单斜



三斜



菱方(三方)

晶体的七大晶系



立方晶系
(黄铁矿)



四方晶系
天然矿物



六方晶系
 $Mg(OH)_2$



正交晶系
(钙钛矿)



单斜晶系矿物



三斜晶系
蔷薇辉石晶体



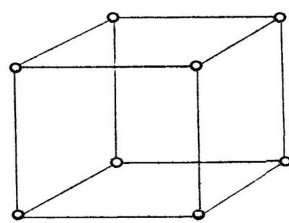
三方晶系的刚玉

5.2.4 十四种布拉维晶格

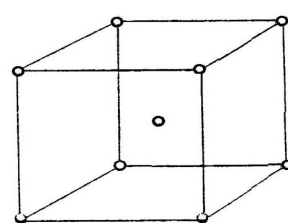
21世纪高等院校教材

按带心型式分类，将**七大晶系**又分为**14种型式**。例如，立方晶系分为简单立方、体心立方和面心立方三种型式。

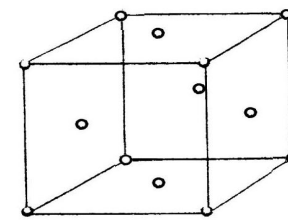
按点阵的位置分布，只在格子顶点有点阵点的称为素格子或是素单位，用P表示；除在顶点上有点阵点外，在格子中心还有点阵点的称为体心格子或体心单位，用I表示；在相对的两个面的中心还有点阵点的称为底心格，用C表示；若在六个面的中心均有点阵点的称为面心格子，用F表示。



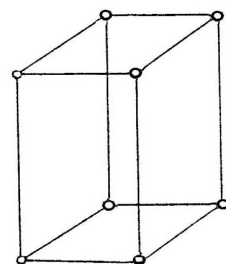
(a) 简单立方



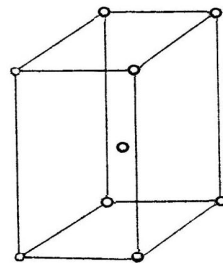
(b) 体心立方



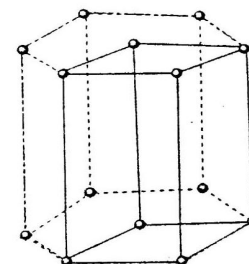
(c) 面心立方



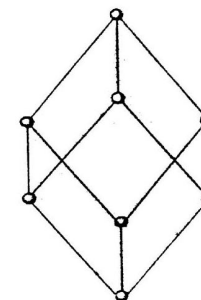
(d) 简单四方



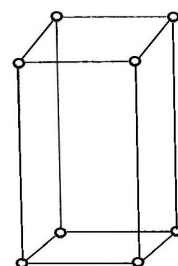
(e) 体心四方



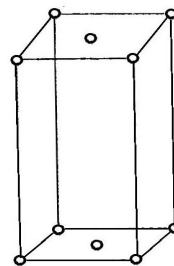
(f) 简单六方



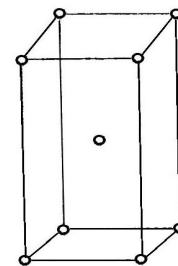
(g) 简单菱形



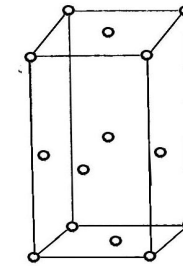
(h) 简单正交



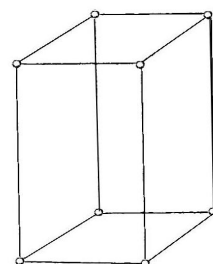
(i) 底心正交



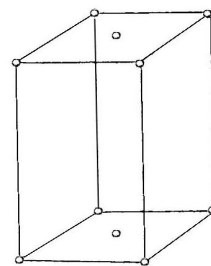
(j) 体心正交



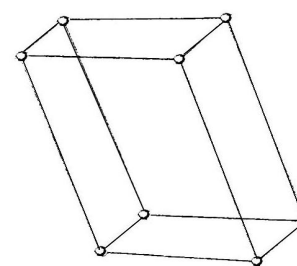
(k) 面心正交



(l) 简单单斜



(m) 底心单斜



(n) 简单三斜

14种空间点阵排列型式