أي أن حجم الخلية العادية يعادل ضعف حجم الخلية الأولية. ومن الواضح أن الخلية العادية تحتوي على نقطتين من نقاط الشبيكة ($8\times\frac{1}{8}+1$). أما عدد أقرب الذرات المجاورة التي تحيط بالذرة الواحدة فهو يساوي ثماني ذرات وعلى مسافة $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ منها.

ومن المواد التي تتبلور على هذا الشكل (bcc) العناصر القلوية (Li, Na, K, Rb, Cs) وعناصر أخرى مثل Cr، Mo، W، Fe، Ba.

ومن الجدير بالذكر في هذين النوعين من البلورات اللذين وصفناهما أن جميع نقاط الشبيكة مسكونة بنوع واحد من الذرات، ففي بلورة الفضة (Ag) مثلاً توجد ذرة فضة في كل رأس من رؤوس المكعب وفي مركز كل وجه من وجوه المكعب، إذ هي من النوع (fcc). أما في بلورة الحديد (Fe) فتوجد ذرة حديد في كل رأس من رؤوس المكعب وذرة في مركز المكعب، إذ هي من نوع (bcc). أي أنهما بلورات أحادية الذرة، كما أن الخلية الأولية الواحدة في كل منهما تشتمل على ذرة واحدة فقط.

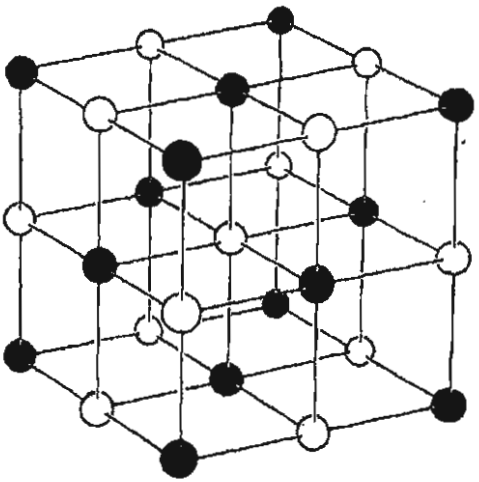
ونسأل الآن ماذا لو كانت البلورة أكثر تعقيداً وكانت مؤلفة من نوعين من الذرات أو أكثر؟ ومن الأمثلة على ذلك بلورة كلوريد الصوديوم (NaCl) وبلورة كلوريد السيزيوم (CsCl) وبلورة ZnS وبلورة $BaTiO_3$ وغيرها.

ويمكن لنا أن نصف هذه البلورات باستخدام فضاء الشبائك المكعبة مع خلايا أولية أكثر تعقيداً. واليك وصفاً لبعض هذه البلورات.

ج – البناء البلوري لكلوريد الصوديوم

وتتألف هذه البلورات من عدد متساوٍ من ايونات الصوديوم (Na^+ cations) وأيونات الكلور (Cl^- anions) مرتبة بالتوالي على نقاط شبيكة مكعبة بحيث

يحيط بكل أيون ستة أيونات من النوع الأخر، أي يحيط بأيون الصوديوم مثلاً أقرب ستة أيونات من الكلور وعلى مسافة $\frac{a}{2}$ (انظر الشكل 1.16)، كما يحيط بأيون الكلور أقرب ستة أيونات من الصوديوم. ومن الواضح من هذا الشكل أن هذا البناء البلوري يمكن وصفه بأنه يتألف من شبيكتين من النوع (fcc) متداخلتين معاً بحيث تشتمل الشبيكة الأولى على أيونات الصوديوم والثانية على أيونات الكلور.



الشكل (1.16): البناء البلوري لكلوريد الصوديوم حيث يمثل النوع الأول من الأيونات بالكرة السوداء والنوع الثاني بالكرة البيضاء.

أما المتجهات الأولية فهي نفس متجهات الشبيكة المكعبة مركزية الوجه fcc: $a_1 = \frac{a}{2}(0.1.1)$ ، $a_2 = \frac{a}{2}(1.0.1)$ ، $a_3 = \frac{a}{2}(1.1.0)$ أما مواضع الأيونات فتكون كما يلي:

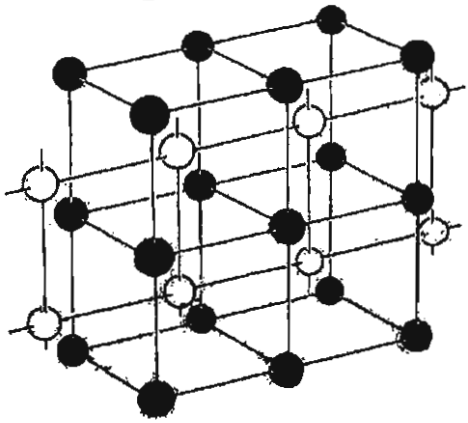
$(Na^+):(0,0,0)$ $\qquad$ $(Cl^-):\frac{a}{2}(1,1,1)$

وكما ذكرنا فإن أقرب النقاط إلى أحد الأيونات ستة أيونات من النوع الأخر وعلى مسافة $\frac{a}{2}$ منه، أما الأيونات التي تلي في القرب فعددها أثنا عشر أيوناً من نفس النوع وعلى مسافة $\frac{a\sqrt{2}}{2}$ ومن المواد التي تتبلور على شكل هذا البناء :

LiF, NaBr, KCl, KI, AgCl, MgO, CaO, BaS

د- البناء البلوري لكلوريد السيزيوم

وفي هذا النوع أيضاً يوجد عدد متساو من أيونات السيزيوم (Cs^+) وأيونات الكلور (Cl^-) مرتبة على شبيكة مكعبة من النوع (bcc) بحيث يكون الأيون Cs^+ مثلاً في مركز المكعب والأيونات Cl^- على رؤوس المكعب، أي أن الأيون الواحد يحيط به أقرب ثمانية أيونات من النوع الآخر وعلى مسافة $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ منه (انظر الشكل 1.17).



الشكل (1.17): البناء البلوري لكلوريد السيزيوم.

ويتضح من هذا الشكل بأنه يمكن وصف هذا البناء البلوري من تداخل شبيكتين من النوع المكعب البسيط (sc) بحيث تشتمل الشبيكة الأولى على ذرات الكلور والثانية على ذرات السيزيوم.

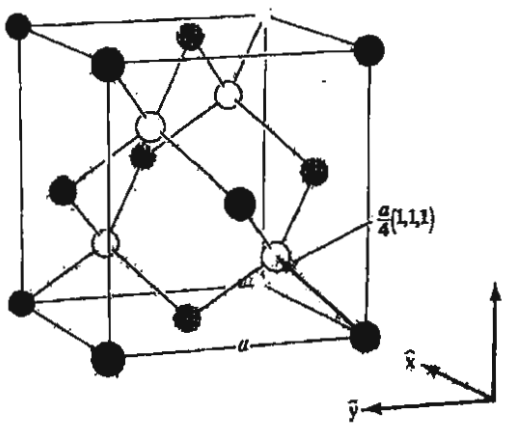
وتكون المتجهات الأولية كما هي في الشبيكة المكعبة البسيطة، ومواضع الأيونات

$$(Cl^-):(0,0,0) \qquad (Cs^+):\frac{a}{2}(1,1,1)$$

وتشتمل الخلية الأولية على ذرتين: ذرة من Cs^+ وأخرى من Cl^-. ومن الأمثلة على هذا النوع من البلورات CsCl, CsBr, CsI, TlCl

هـ- البناء البلوري الماسي (Diamond Structure)

وقد سمي بهذا الاسم نسبة إلى ترتيب ذرات الكربون في بلورة الماس. وفي هذا البناء يحيط بكل ذرة أربع ذرات على هيئة هرم رباعي (tetrahedral). ويمكن وصف هذا البناء بأنه عبارة عن تداخل شبيكتين من نوع (fcc) مع إزاحة أحدهما بمقدار $\frac{a}{4}$ (انظر الشكل 1.18)، أي أن المتجهات الأولية هي نفس المتجهات في الشبيكة fcc.



الشكل (I.18): البناء البلوري للشبيكة الماسية حيث تمثل الكرات المظللة نوعًا من الذرات وغير المظللة النوع الآخر.

أما مواضع الذرات فهي:

$$C:(0,0,0) \qquad C:\frac{a}{4}(1,1,1).$$

هذا في حالة بلورة الماس حيث تكون الذرات الموجودة في نقاط الشبيكة الأولى هي نفسها الموجودة في الشبيكة الثانية.

أما في المواد المركبة ولها نفس البناء البلوري فإن الذرات الموجودة في الشبيكة الأولى تختلف عن الذرات الموجودة في الشبيكة الثانية كما هو الحال في شبيكة ZnS مثلاً وعندئذ فإن مواضع الذرات:

$$Zn:(0,0,0) \qquad S:\frac{a}{4}(1,1,1)$$

أي أن الذرة الواحدة يحيط بها أربع ذرات من النوع الآخر وعلى مسافة $\frac{a\sqrt{3}}{4}$ منها.

ومن المواد التي تتبلور على هذا الشكل: الكربون C، والجرمانيوم Ge والسيلكون Si وكثير من المواد المركبة مثل ZnS, AgI, CuCl, GaAs, InAs, GaSb, CdTe, HgTe.

و- البناء السداسي المرصوص Hexagonal Close-packed (hcp)

ويمكن وصف هذا البناء البلوري بان نضع ستة مثلثات متساوية الأضلاع ومشتركة في رأس واحد في مستوى واحد (أو شكل سداسي منتظم مع نقطة في مركزه) كما هو مبين في الشكل (1.19). ثم نضع فوق هذا المستوى وعلى مسافة $\frac{c}{2}$ على المحور Z الرأسي مستوى آخر من المثلثات المتساوية الأضلاع بحيث تقع فوق مراكز ثلاثة من المثلثات في المستوى الأول: فوق مركز المثلث الأول، ثم نقفز عن