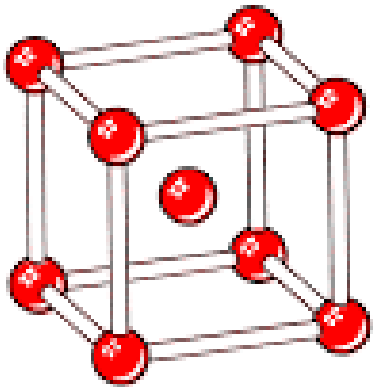
المحور 3 - البنى المعدنية

les structures métalliques

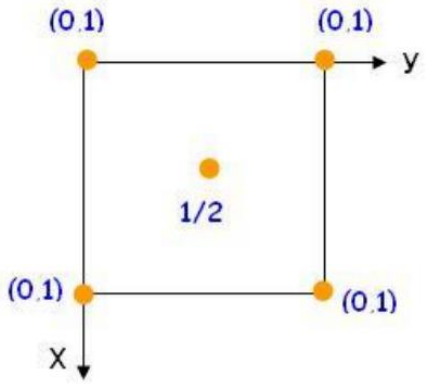
1. البنية المكعبة الممركزة cubique centrée

❖ وصف البنية : هذه البنية ناتجة عن تراص غير متلاصق ، حيث إن الذرات تشغل كل الرؤوس و مركز المكعب

❖ تمثيل البنية



❖ إسقاط الخلية على المستوي (xoy) أو $(\vec{a},\vec{b})$



❖ الإحداثيات المختزلة (000) $(\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2})$

❖ عدد النماذج

$$n = 8 \times \frac{1}{8} + 1 \times 1 = 2$$

❖ معامل التراص

$$\tau = \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi R^3}{a^3} \quad ; \quad 4R = a\sqrt{3}$$

$$\tau = 68\%$$

❖ الفجوات

- **الفجوات الثمانية** : و تكون في مركز كل وجه من أوجه المكعب فيكون لدينا

$$n_{SO} = 6 \times \frac{1}{2} = 3$$

و كذلك تكون في منتصف كل ضلع من أضلاع المكعب فيكون عددها

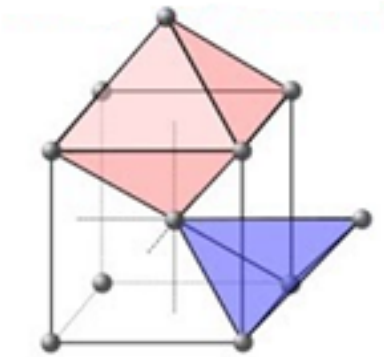
$$n_{SO} = 12 \times \frac{1}{4} = 3$$

إذن العدد الإجمالي للفجوات الثمانية في الخلية CC هو 6

- **الفجوات الرباعية** :

كل وجه يحوي أربع فجوات رباعية ، لدينا 6 أوجه في المكعب أي يكون عدد الفجوات الراعية كالتالي

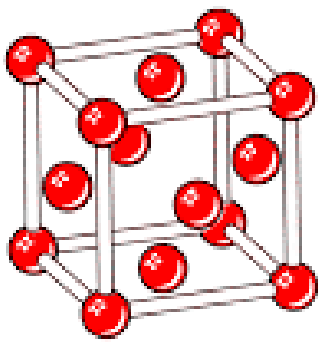
$$n_{ST} = 24 \times \frac{1}{2} = 12$$



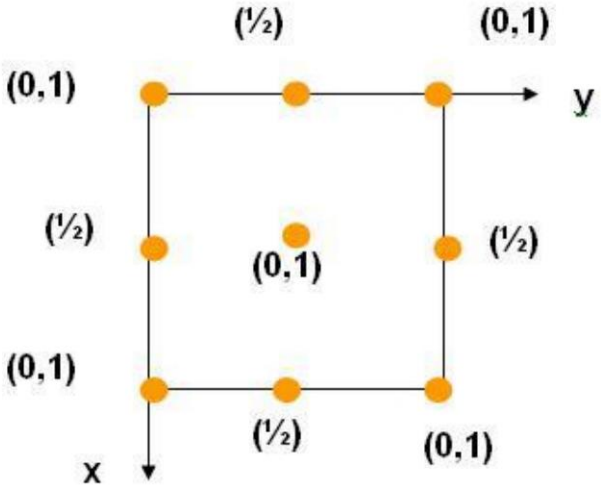
2. البنية المكعبة الممركزة الوجوه cubique a faces centrée

❖ وصف البنية : هذه البنية ناتجة عن تراص من النوع ABC ، حيث إن الذرات تشغل كل الرؤوس الخلية و مراكز الأوجه

❖ تمثيل البنية



❖ إسقاط الخلية على المستوي (xoy) أو $(\vec{a}, \vec{b})$



❖ الإحداثيات المختزلة (000) $(0\frac{1}{2}\frac{1}{2})$ $(\frac{1}{2}0\frac{1}{2})$ $(\frac{1}{2}\frac{1}{2}0)$

❖ عدد النماذج

$$n = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

❖ معامل التراص

$$\tau = \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi R^3}{a^3} \times 100 \qquad ; \qquad 4R = a\sqrt{2}$$

$$\tau = 74\%$$

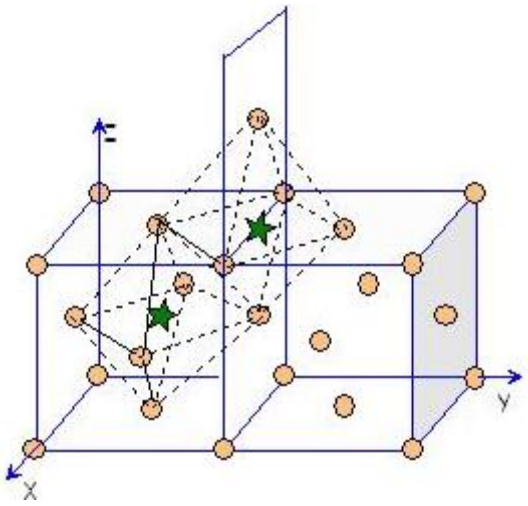
❖ الفجوات

الفجوات الثمانية : و تكون في مركز المكعب (الخلية)

و كذلك تكون في منتصف كل ضلع من أضلاع المكعب فيكون عددها

$$n_{SO} = 12 \times \frac{1}{4} + 1 \times 1 = 4$$

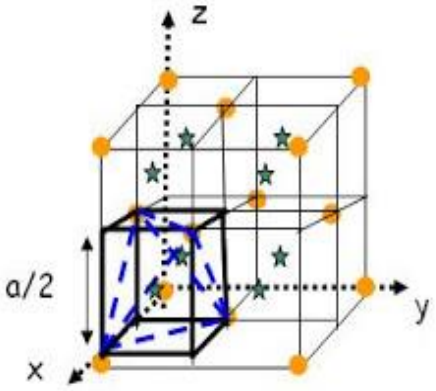
إذن العدد الإجمالي للفجوات الثمانية في الخلية CFC هو 4

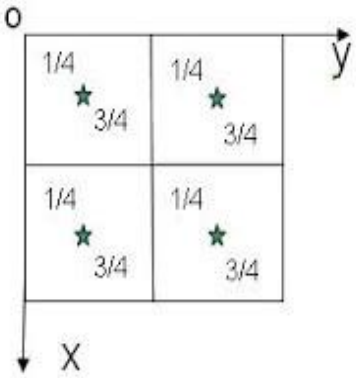


الفجوات الرباعية :

نقوم بتقسيم الخلية المكعبة إلى 8 مكعبات صغيرة بطول ضلع $\frac{a}{2}$ فيكون مركز كل مكعب صغير يمثل فجوة رباعية

$$n_{ST} = 8 \times 1 = 8$$





و تكون إحداثيات هذه الفجوات كالتالي:

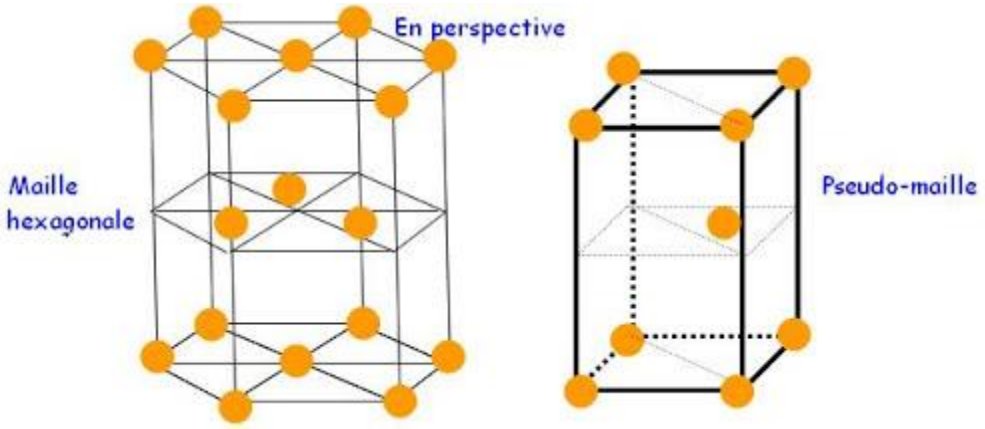
$$(\frac{1}{4}\frac{3}{4}\frac{3}{4})\ (\frac{3}{4}\frac{3}{4}\frac{1}{4})\ (\frac{3}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4})\ (\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{1}{4})$$

$$(\frac{1}{4}\frac{3}{4}\frac{1}{4})\ (\frac{3}{4}\frac{3}{4}\frac{3}{4})\ (\frac{1}{4}\frac{1}{4}\frac{3}{4})\ (\frac{3}{4}\frac{1}{4}\frac{3}{4})$$

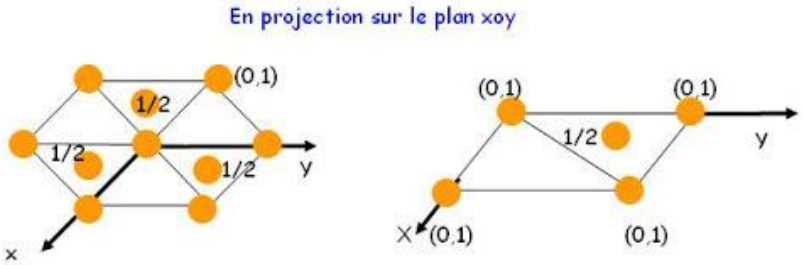
3. البنية السداسية المتراصة hexagonal compact

يمكن تمثيل هذه الخلية بواسطة الخلية الكبيرة أو جزء منها 1/3

$$a = b \neq c \quad \alpha = \beta = 90;\ \gamma = 120°$$



❖ إسقاط الخلية على المستوي (xoy) أو $(\vec{a}, \vec{b})$



❖ الإحداثيات المختزلة

ذرات الرؤوس (000)

ذرة المركز $(\frac{1}{3}\frac{2}{3}\frac{1}{2})$ أو $(\frac{2}{3}\frac{1}{3}\frac{1}{2})$

❖ عدد النماذج

في الخلية الكبيرة $n = 12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} + 3 = 6$

في الخلية الصغيرة $n = 8 \times \frac{1}{8} + 1 \times 1 = 2$

❖ معامل التراص

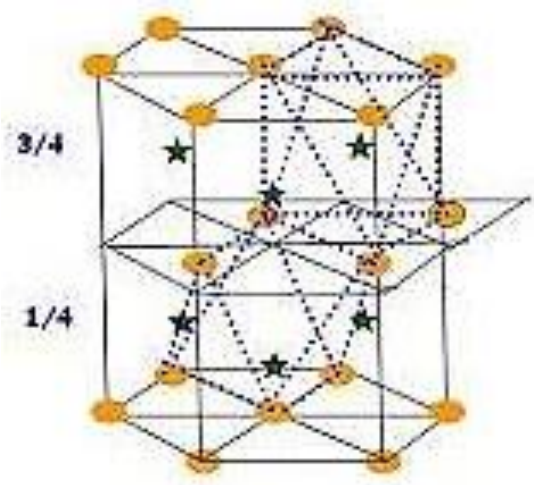
$$\tau = \frac{2 \times \frac{4}{3}\pi R^3}{V} \times 100 \quad ; \quad 2R = a \quad ; \quad \frac{c}{a} = \sqrt{\frac{8}{3}} = 1.63$$

$$V = a^2 \times c \times \sin 120 = a^3\sqrt{2}$$

$$\tau = 74\%$$

❖ الفجوات

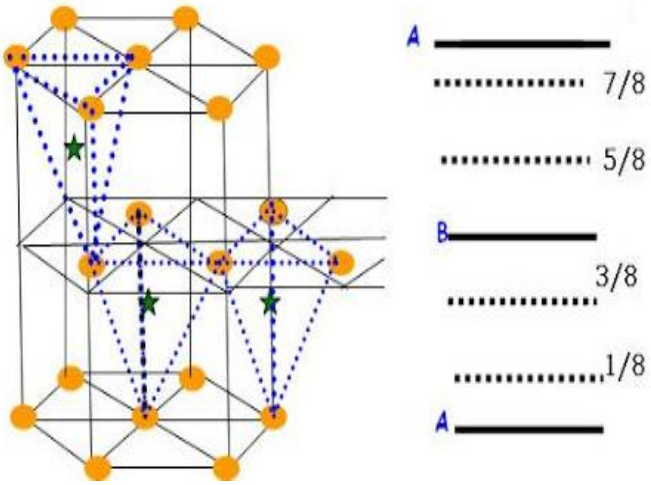
الفجوات الثمانية : نلاحظ وجود فجوتين ثمانيتين في الجانب غير الحاوي لذرة الوسطى في كل خلية صغيرة إحداثياتهما كالتالي: $(\frac{1}{3}\frac{2}{3}\frac{3}{4})$ $(\frac{1}{3}\frac{2}{3}\frac{1}{4})$



إذن يكون عددهم الإجمالي في الخلية الكبيرة 6 فجوات ثمانية

الفجوات الرباعية : وعددها في الخلية الصغيرة 4 و إحداثياتهم كالتالي

$(\frac{2}{3}\frac{1}{2}\frac{7}{8})$ $(\frac{2}{3}\frac{1}{2}\frac{1}{8})$ $(00\frac{5}{8})$ $(00\frac{3}{8})$



إذن يكون عددهم الإجمالي في الخلية الكبيرة 12فجوات رباعية

4. السبائك المعدنية (المحاليل المعدنية)

وهي عبارة عن مزيج ثنائي أو ثلاثي أو حتى رباعي، حيث يكون أحد العناصر عبارة عن معدن. و يتحصل عن السبائك العدنية بالصهر أو التبلور.

في المحاليل الصلبة نحافظ على بنية أحد المكونات مع بعض التغيرات ،و تصنف السبائك حسب بنيتها إلى:

4-1- محلول صلب (سبيكة) بالإستبدال

إذا كان نصف القطر الذري للمذيب و المذاب متقاربين فإن ذرات المذاب تحل مكان ذرات المذيب واحدة بواحدة (الإستبدال) ، و إذا كانت الشبكتين متماثلتين ، **فإن الإستبدال قد يكون كلي** مع وجود تغيير في وسيط الخلية.

على سبيل المثال بنية الذهب الخالص CFC فيمكن الحصول على سبيكة مكونة من الذهب و النحاس بإستبدال بعض الذرات

4-2- محلول صلب (سبيكة) بالإدخال

على الرغم من أن معامل التعبئة كبير للشبكات البلوري HC ;cc; cfc أي أن حجم الفراغات صغير جدا إلا أننا نستطيع إدخال ذرات أخرى داخل هذه الفراغات بشرط أن يكون نصف قطرها صغير جدا بالنسبة لذرات الأصلية حتى لا تتشوه البنية.

كما يمكننا الإدخال في الفجوات الرباعية أو الثمانية أو الإثنين معا .

و تشمل الذرات الممكن إستعمالها في هذا النوع من المحاليل الصلبة تتميز بصغر حجمها مقارنة و هم ....N,O,C,H