

L'origine du sel

Citer deux procédés permettant de récolter du chlorure de sodium solide.

- Evaporation de l'eau de mer.
- Bruler des plantes riche en sel
- Exploitation des mines de Halite.

Sa structure macroscopique

Quelle est la forme géométrique des cristaux de sel photographiés ?

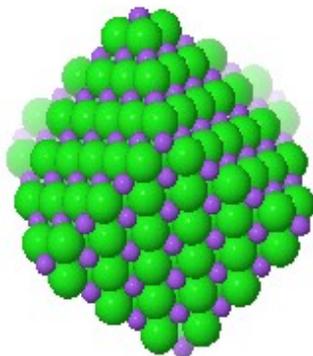
Les cristaux de sel ont une forme de **parallélépipède rectangle**.

Donner la forme de la maille cristalline du chlorure de sodium.

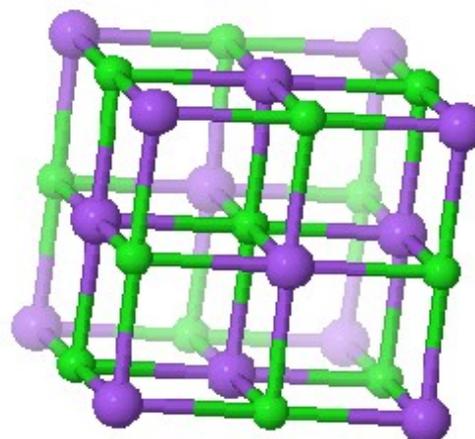
C'est un **réseau cubique à face centrée (CFC)**.

Quelle est la nature des entités présentes dans la maille de chlorure de sodium ?

Les entités sont les ions chlorure (Cl^-) en vert et les ions sodium (Na^+) en violet

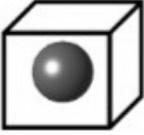
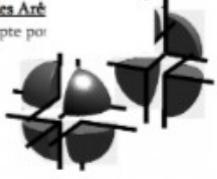


Ils'agit d'un cube



Les ions sodium occupent des angles et le milieu des faces.
Les ions chlorure occupent le milieu des arêtes et le centre.

Détermination de la population

Motif au centre du cube	Motif sur une face	Motif sur une arête	Motif sur un sommet
			
Compte pour 1	Compte pour 1/2	Compte pour 1/4	Compte pour 1/8

- a) Dans le cas du solide ionique étudié, déterminer le nombre d'ions sodium et d'ions chlorure contenus dans une maille cubique. Pour cela, compléter le tableau ci-dessous :

Place dans le cube élémentaire	Ion sodium Na ⁺	Ion chlorure Cl ⁻
à l'intérieur	...0 × 1 = 0	...1 × 1 = 1
sur une face	...6 × 1/2 = 3	...0 × 1/2 = 0
sur une arête = 0	...12 × 1/4 = 3
sur un sommet	...8 × 1/8 = 1	...0 =
TOTAL	4	4

- b) Comparer le nombre total d'entités chimiques par maille. Conclure.

Il ya autant de chlorure que d'ion sodium. ce qui corespond à la formule (Na Cl)

Volume de la maille élémentaire: a a été déterminé sur la simulation minusc (cristal de Halite (en bas de l'écran)

$$V = a^3 = (5,64 \times 10^{-10})^3 = 1,794 \times 10^{-28} \text{m}^3$$

Masse de la la maille élémentaire :

1 maille contient 4 ions Na⁺ et 4 ions Cl⁻ dont on connaît la masse molaire (en g) d'après le tabeau périodique des éléments

$$m = 4 \times (M_{\text{Na}} + M_{\text{Cl}}) = 4 / (6,02 \times 10^{23}) (23 \text{g/mol} + 35,5 \text{g/mol})$$

$$m = 3,887 \times 10^{-22} \text{g/maille}$$

Calcul de la masse volumique :

$$\rho = m/V = 2,166 \times 10^6 \text{g/m}^3 = 2,166 \text{g/cm}^3 \quad (\text{Dans } 1 \text{m}^3 \text{ il y a } 10^6 \text{cm}^3)$$

Cette valeur est proche de la valeur de référence (masse molaire du chlore 35,4g/mol)

Calcul de la compacité

Volume de la maille élémentaire:

$$V = a^3 = (5,64 \times 10^{-10})^3 = 1,794 \times 10^{-28} \text{ m}^3$$

Calcul du volume d'un ion chlorure

($r = 181 \text{ pm} = 181 \times 10^{-12} \text{ m}$) trouvé sur le site « elementschimiques.com »

$$V_{\text{Cl}^-} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 2,48 \times 10^{-29} \text{ m}^3$$

Calcul du volume d'un ion Sodium

($r = 102 \text{ pm} = 102 \times 10^{-12} \text{ m}$) trouvé sur le site « elementschimiques.com »

$$V_{\text{Na}^+} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4,44 \times 10^{-30} \text{ m}^3$$

Volume occupé dans la maille

Dans 1 maille il y a 4 Cl^- et 4 Na^+ , on en déduit le volume occupé :

$$V_{\text{occupé}} = 4 V_{\text{Cl}^-} + 4 V_{\text{Na}^+} = 2,48 \times 10^{-29} \times 4 + 4,44 \times 10^{-30} \times 4 = 2,92 \times 10^{-29} \text{ m}^3$$

Compacité

Si on rapporte le volume occupé au volume de la maille, on obtient la compacité de la maille :

$$\text{Compacité} = \frac{V_{\text{occupé}}}{V_{\text{maille}}} = 65\%$$