

Cohésion des solides ioniques - Correction

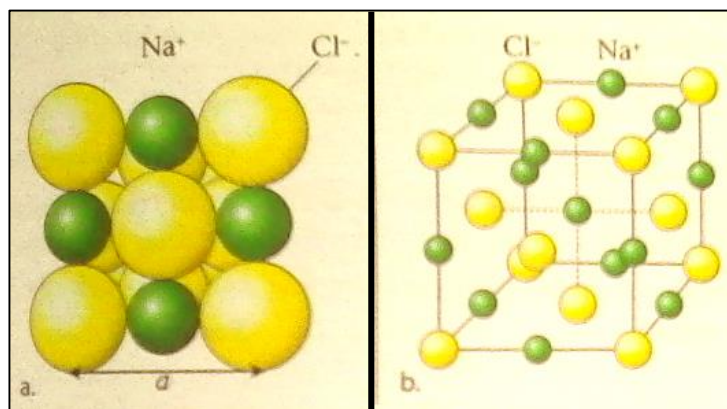
Exercice 01 : les solides ioniques

Compléter le tableau en donnant le nom de la formule des solides ioniques constitués des cations et anions correspondants.

	Ion sodium Na^+	Ion calcium Ca^{2+}	Ion aluminium Al^{3+}
Ion chlorure Cl^-	NaCl : chlorure de sodium	CaCl_2 : chlorure de calcium	AlCl_3 : chlorure d'aluminium
Ion hydroxyde OH^-	NaOH : hydroxyde de sodium	Ca(OH)_2 : hydroxyde de calcium	Al(OH)_3 : hydroxyde d'aluminium
Ion carbonate CO_3^{2-}	Na_2CO_3 : carbonate de sodium	CaCO_3 : carbonate de calcium	$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$: carbonate d'aluminium

Exercice 02 : $\text{Cl}^- / \text{Na}^+$.

Le chlorure de sodium est un cristal ionique formé par des ions sodium Na^+ et des ions chlorure Cl^- disposés régulièrement. La maille est le volume le plus simple qui représente l'ensemble du cristal. Dans le cas du chlorure de sodium, c'est un cube. L'arête du cube est $a = 564 \text{ pm}$, la distance entre deux ions Na^+ est $d_1 = a \frac{\sqrt{2}}{2}$, la distance entre un ion Cl^- et un ion Na^+ est $d_2 = \frac{a}{2}$.



Données : Charge électrique élémentaire : $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Constante de la loi de Coulomb : $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2.\text{C}^{-2}$

a. Rappeler la loi de Coulomb entre deux objets ponctuels de charges électriques q_A et q_B , séparés par une distance d .

Loi de Coulomb : Deux corps chargés électriquement exercent l'un sur l'autre une force électrostatique de norme :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = k \times \frac{|q_A \times q_B|}{d^2}$$

k : constante de Coulomb, $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

F : est en newtons (N).

q_A et q_B : les charges portées par les corps A et B en Coulomb (C).

d : distance entre les centres de deux corps en mètres (m).

b. Quelle est la charge électrique de l'ion chlorure Cl^- ? de l'ion sodium Na^+ ?

L'ion chlorure Cl^- porte une charge électrique $-e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

L'ion sodium Na^+ porte une charge électrique $+e = +1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

c. Calculer la valeur de la force électrostatique $\vec{F}_{\text{Cl}^-/\text{Na}^+}$ exercée par un ion chlorure sur un ion sodium. Cette force est-elle attractive ou répulsive ?

$$F_{\text{Cl}^-/\text{Na}^+} = k \times \frac{|q_{\text{Cl}^-} \times q_{\text{Na}^+}|}{d^2}$$

La distance entre un ion de chlorure et un ion de sodium est :

$$d_2 = \frac{a}{2} = \frac{564}{2} = 282 \text{ pm} = 282 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$F_{\text{Cl}^-/\text{Na}^+} = 9 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(282 \times 10^{-12})^2}$$

$$F_{\text{Cl}^-/\text{Na}^+} = 2.9 \times 10^{-9} \text{ N}$$

Ces deux ions, de signes contraires, s'attirent.

d. Calculer la valeur de la force électrostatique $\vec{F}_{Na^+/Na^+}$ exercée entre deux ions sodium. Cette force est-elle attractive ou répulsive ?

$$F_{Na^+/Na^+} = k \times \frac{|q_{Na^+} \times q_{Na^+}|}{d^2}$$

La distance entre un ion de chlorure et un ion de sodium est :

$$d_1 = \frac{a\sqrt{2}}{2} = 564 \frac{\sqrt{2}}{2} = 398 \text{ pm} = 398 \times 10^{-12} \text{ m}$$

$$F_{Na^+/Na^+} = 9 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(398 \times 10^{-12})^2}$$

$$F_{Na^+/Na^+} = 1.5 \times 10^{-9} \text{ N}$$

Ces deux ions, de même signe, repoussent.

e. Pourquoi le solide ionique est-il stable alors qu'il y a des attractions et des répulsions au sein de cet ensemble ?

Les ions ont pour plus proche voisin des ions de signes contraires.

En raison de cette disposition, les forces attractives l'emportent sur les forces répulsives.

$$F_{Cl^-/Na^+} \approx 2 \times F_{Na^+/Na^+}$$

Ce document PDF gratuit à imprimer est issu de la page :

- [Exercices Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques et moléculaires Cohésion des solides ioniques - PDF à imprimer](#)

Le lien ci-dessous vous permet de télécharger cet exercice avec un énoncé vierge

- [Cohésion des solides ioniques - Première - Exercices à imprimer](#)

Les exercices des catégories suivantes pourraient également vous intéresser :

- [Exercices Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques et moléculaires Cohésion des solides moléculaires - PDF à imprimer](#)

- [Exercices Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques et moléculaires Effets physiques des transferts thermiques - PDF à imprimer](#)

Besoin d'approfondir en : Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques

- [Cours Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques et moléculaires Cohésion des solides ioniques](#)

- [Vidéos pédagogiques Première - 1ère Physique - Chimie : Lois et modèles Cohésion des solides ioniques et moléculaires Cohésion des solides ioniques](#)