

Correction exercices atomes / ions

1. Comparer la masse d'un nucléon à celle d'un électron.

$$\frac{m_{\text{nucléon}}}{m_{\text{électron}}} = \frac{1,67 \times 10^{-27}}{9,1 \times 10^{-31}} = 1835$$

Un nucléon a une masse quasiment 2000 fois plus grande que son noyau.

Conséquence : la masse d'un atome est quasiment égale à celle de son noyau.

2. La représentation d'un atome d'aluminium est ${}_{13}^{27}\text{Al}$.

La masse volumique du cuivre est : $\rho = 2,7 \times 10^3 \text{ kg.m}^{-3}$.

Le volume d'une sphère est donnée par la formule : $V = \frac{4}{3} \times \pi \times R^3$ où R est le rayon de la sphère.

A partir des données ci-dessus, évaluer le rayon d'un atome d'aluminium.

- Calculons la masse d'un atome d'aluminium :

$$m_{\text{Al}} = A \cdot m_{\text{nucléon}} \quad \text{A.N.} \quad m_{\text{Al}} = 27 \times 1,67 \times 10^{-27} = 4,51 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

- Calculons le nombre d'atomes présents dans 1 m^3 d'aluminium :

D'après la définition de la masse volumique, la masse d' 1 m^3 d'aluminium est de $2,7 \times 10^3 \text{ kg}$.

$$N_{\text{atomes}} = \frac{2,7 \times 10^3}{4,51 \times 10^{-26}} = 6,0 \times 10^{28} \text{ atomes}$$

- Calculons le volume d'1 atome :

On sait maintenant qu' 1 m^3 d'aluminium compte $6,0 \times 10^{28}$ atomes d'où :

$$V_{\text{atome}} = \frac{1}{6,0 \times 10^{28}} = 1,7 \times 10^{-29} \text{ m}^3$$

- En admettant que les atomes sont sphériques, on peut écrire :

$$V_{\text{atome}} = \frac{4}{3} \times \pi \times R_{\text{atome}}^3 \quad \text{d'où} \quad R_{\text{atome}} = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{atome}} \cdot 3}{4\pi}}$$

$$\text{A.N.} \quad R_{\text{atome}} = \sqrt[3]{\frac{1,7 \times 10^{-29} \times 3}{4\pi}} = 1,6 \times 10^{-10} \text{ m}$$

Le rayon d'un atome d'aluminium est d'environ 160 pm.

Dans la carte d'identité de l'atome (wikipédia), on trouve 125pm. On peut expliquer la différence par le fait qu'on a considéré dans notre calcul qu'il n'y avait pas de vide entre les atomes.

3. Calculer la charge du noyau d'un atome d'aluminium.

La charge du noyau est entièrement due aux protons :

$$Q_{\text{noyau}} = Z \cdot q_{\text{proton}} = Z \cdot e \quad \text{A.N.} \quad Q_{\text{noyau}} = 13 \times 1,6 \times 10^{-19} = +2,1 \times 10^{-18} \text{ C}$$

Formule des composés ioniques :

	Ions présents		Formule du composé ionique
	Cation	Anion	
Chlorure de sodium	Na^+	Cl^-	NaCl
Chlorure de calcium	Ca^{2+}	Cl^-	CaCl_2
Sulfate de sodium	Na^+	SO_4^{2-}	Na_2SO_4
Hydroxyde de sodium (soude)	Na^+	OH^-	NaOH
Sulfate d'aluminium	Al^{3+}	SO_4^{2-}	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$