

Exercices De l'atome à l'élément chimique

(I)

Exercice n° 1

$$\begin{array}{r} 32 \\ 16 \end{array}$$

- ① $Z = 16$ 16 protons
 $A = 32$ 32 nucléons (protons + neutrons)
 $N = A - Z = 32 - 16 = 16$ neutrons

L'atome de soufre est composé d'un noyau contenant 16 protons et 16 neutrons (soit 32 nucléons) et ce noyau est entouré d'un nuage électronique contenant 16 électrons.

- ② S^{2-} ion sulfure

L'ion sulfure est un anion qui a gagné 2 électrons par rapport à l'atome. Sa charge électrique est $-2e = -2 \times 1,60 \times 10^{-19} C$ soit $3,20 \times 10^{-19} C$

Il est composé de 16 protons, 16 neutrons et 18 électrons.

- ③ Le solide est électriquement neutre.

Il faut 2 ions sodium Na^+ pour un ion sulfure S^{2-} .

La formule du solide est Na_2S .

Exercice n° 9

L'atome d'or de symbole Au est composé de 79 protons, 121 neutrons et de 79 électrons.

$$\begin{array}{ccc} m_{Au} = A \times m_{\text{nucléon}} & A = Z + N & \\ \downarrow & \downarrow & \searrow \\ (kg) & (\text{sans unité}) & (kg) \end{array} \quad A = 79 + 121 = 200$$

$$m_{\text{atome}} = 200 \times 1,67 \times 10^{-27} = 3,34 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

Exercice n° 7

symbole de l'élément	C	N	C	Fe
nombre de protons	6	7	6	26
nombre de neutrons	8	8	6 18	30
écriture conventionnelle du noyau	$^{14}_6\text{C}$	$^{15}_7\text{N}$	$^{12}_{17}\text{C}$	$^{56}_{26}\text{Fe}$

Exercice n° 10

- ① $m_{\text{atome}} = A \times m_{\text{nucléon}}$ donc $A = \frac{m_{\text{atome}}}{m_{\text{nucléon}}}$
- ② $A = \frac{2,00 \times 10^{-26}}{1,67 \times 10^{-27}} = 12$ (garder une valeur entière)

Exercice n° 17

Le chlorure de fer III est un solide ionique composé d'ions Fe^{3+} et d'ions Cl^- .

Pour avoir une charge électrique nulle, il faut 3 ions chlorure Cl^- pour 1 ion Fe^{3+} .

La formule chimique du chlorure de fer III est $\text{FeCl}_3(\text{s})$
↑
état physique
solide

Exercice n°19

$$\textcircled{1} \quad m_{\text{noyau Pb}} = A \times m_{\text{nucléon}}$$

$$m_{\text{noyau Pb}} = 208 \times 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg} = 3,47 \times 10^{-25} \text{ kg}$$

La masse du noyau de l'atome de plomb est $3,47 \times 10^{-25} \text{ kg}$

$$V_{\text{noyau}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_{\text{noyau}} = \frac{4}{3} \pi \times (83 \times 10^{-15})^3 = 2,40 \times 10^{-39} \text{ m}^3$$

Le volume du noyau est $2,40 \times 10^{-39} \text{ m}^3$

\textcircled{2} Calculons la masse volumique ρ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$) du noyau

$$\rho = \frac{m_{\text{noyau}}}{V_{\text{noyau}}}$$

$$\rho_{\text{noyau}} = \frac{3,47 \times 10^{-25}}{2,40 \times 10^{-39}} = 1,45 \times 10^{14} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

On compare ρ_{atome} et ρ_{noyau} ρ_{atome} est très grand devant ρ_{noyau}

$$\frac{\rho_{\text{atome}}}{\rho_{\text{noyau}}} = \frac{11350}{1,45 \times 10^{14}} = 10^{-10}$$

La masse volumique du noyau est 10^{10} fois plus grande que celle de l'atome

Exercice n° 27

Le diamant est composé d'atomes de carbone C

$$m_{\text{atome de carbone}} = A \times m_{\text{nucleon}} = 12 \times 1,67 \times 10^{-27} = 2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$$

La masse de minerai 20 tonnes n'est pas utilisée.

On a une proportionnalité entre la masse de carbone et le nombre de carats.

$$10 \text{ g} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$1,0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ de diamant correspond à 5,0 carats

$2,00 \times 10^{-26} \text{ kg}$ de diamant correspond à x carats

$$x = \frac{5,0 \times 2,00 \times 10^{-26}}{1,0 \times 10^{-3}} = 1,0 \times 10^{-22} \text{ carats}$$

1,1 carat coûte 15000 €

$1,0 \times 10^{-22}$ carat coûte y €

$$y = \frac{1,0 \times 10^{-22} \times 15000}{1,1} = 1,36 \times 10^{-18} \text{ €}$$

Le prix d'un atome de diamant est $1,36 \times 10^{-18} \text{ €}$