

Exercices sur les notions de base en chimie (chap 9)

Pour tous les exercices ci-dessous, on donne les masses molaires atomiques suivantes:

$M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_N = 14 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$; $M_F = 19 \text{ g/mol}$; $M_{Mg} = 24,3 \text{ g/mol}$; $M_{Si} = 28,1 \text{ g/mol}$; $M_P = 31 \text{ g/mol}$; $M_S = 32 \text{ g/mol}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$; $M_K = 39 \text{ g/mol}$; $M_{Ca} = 40 \text{ g/mol}$; $M_{Cr} = 52 \text{ g/mol}$; $M_{Mn} = 55 \text{ g/mol}$; $M_{Fe} = 56 \text{ g/mol}$; $M_{Cu} = 63,5 \text{ g/mol}$.

Nombre d'Avogadro: $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ entités/mol.

Constante des gaz parfaits: $R = 8,314$ unités S.I..

Exercice n°1:

1- Déterminez la composition (nombre de protons, neutrons et électrons) des atomes et ions suivants:

${}^{28}_{14}\text{Si}$; ${}^{238}_{92}\text{U}$; ${}^{12}_6\text{C}$; ${}^{46}_{22}\text{Ti}$; ${}^{14}_6\text{C}$; ${}^{47}_{22}\text{Ti}$; ${}^{65}_{29}\text{Cu}^{2+}$; ${}^{57}_{26}\text{Fe}^{3+}$; ${}^{35}_{17}\text{Cl}$

2- Quels sont les isotopes ?

Exercice n°2:

Dessinez les schémas de Lewis de l'atome d'hydrogène H ($Z=1$), de l'atome de fluor F ($Z=9$) et de la molécule de fluorure d'hydrogène HF.

Exercice n°3:

Dessinez les schémas de Lewis de l'atome d'hydrogène H et de l'atome de soufre S ($Z=16$).

Quel est le nombre d'atomes d'hydrogène qui peuvent se lier, par covalence, à un atome de soufre ? **Quel est** la formule du sulfure d'hydrogène ?

Exercice n°4:

1- Calculer les masses des atomes d'hydrogène, de carbone et d'oxygène.

2- Calculer les masses des molécules suivantes: H_2O , CH_4 , CO et CO_2 .

3- Calculer les masses molaires des molécules précédentes.

Exercice n°5:

Calculer les masses molaires des composés suivants: acide nitrique HNO_3 , saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ et permanganate de potassium KMnO_4 .

Exercice n°6:

1- Combien de moles y-a-t-il dans: 500 g d'eau, 560 g de CO , 32 g de CH_4 ?

2- Quelles masses faut-il réunir pour obtenir: 0,12 moles de SO_3 , 2,1 millimoles de CS_2 ?

Exercice n°7:

calculer les pourcentages en masses des différents éléments contenus dans l'apatite $\text{Ca}(\text{PO}_4)_3\text{F}$ (l'apatite est un des minerais exploités pour extraire le phosphore).

Exercice n°8:

La quinine est un médicament contre le paludisme. Sa masse molaire est de 324 g/mol et sa composition centésimale massique élémentaire est: C: 74,07%; H: 7,41%; O: 9,87%; N: 8,64%. **Quelle est** sa formule brute ?

Exercice n°9:

Ecrivez les équations chimiques suivantes avec les nombres stoechiométriques corrects:

- a) $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2$
b) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{CO} + \text{Al}_4\text{C}_3$
c) $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C} + \text{HCl}$

Exercice n°10:

La vitamine C, ou acide ascorbique $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, se présente en sachets contenant 1g de vitamine C.

- 1- **Calculer** la masse molaire de la vitamine C.
- 2- **Calculer** la quantité de matière de vitamine C contenue dans un sachet.
- 3- Le contenu de ces sachets doit être dissous dans un demi-verre d'eau. En considérant que le volume de la solution obtenue vaut $V = 125 \text{ mL}$, **déterminer** la concentration massique et la concentration molaire de ce soluté dans la solution.

Exercice n°11:

On dissout 500g d'hypochlorite de sodium dans une piscine contenant 80 m^3 d'eau. Ce corps se dissocie dans l'eau selon l'équation : $\text{NaClO} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{ClO}^-$.

- 1- **Calculer** la masse molaire moléculaire de l'hypochlorite de sodium.
- 2- **Calculer** la concentration molaire de l'hypochlorite de sodium dans l'eau de cette piscine.
- 3- **Quelle est** la concentration en ions hypochlorite (ClO^-) ?

Exercice n°12:

Le fer est le métal le plus utilisé par l'Homme. Sa densité est égale à 7,87.

- 1- **Quelle est** la valeur de la masse volumique (en g.cm^{-3}) du fer ?
- 2- **Quelle quantité** de fer est contenue dans 10 cm^3 de fer ?

Exercice n°13:

Dans les conditions ordinaires de température et de pression, le dioxyde de carbone (CO_2) est un gaz. Son volume molaire est $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

- 1- **Calculer** la quantité de matière de CO_2 contenue dans 10 mL de ce gaz.
- 2- **Evaluer** le nombre de molécules de CO_2 dans 10 mL.
- 3- **Calculer** la masse molaire du dioxyde de carbone et la masse de 10 mL de ce gaz.

Exercice n°14:

Une masse $m = 2,75 \text{ g}$ d'un hydrocarbure gazeux de formule $\text{C}_x\text{H}_{2x+2}$ est contenue dans un flacon de volume $V = 1,50 \text{ L}$. Dans les conditions de l'expérience, le volume molaire vaut $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.

Déterminer la formule brute de cet hydrocarbure.

Exercice n°15:

Un *airbag* ou coussin gonflable est constitué d'une enveloppe souple susceptible, lors d'un choc, de se remplir de diazote (N_2) gazeux. Ce gaz provient essentiellement de l'explosion de l'azoture de sodium, NaN_3 , déclenchée par un signal électrique: $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$. Le volume de diazote vaut alors $V = 90 \text{ L}$. La pression du gaz est $P = 1,3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ et sa température est $\theta = 30^\circ\text{C}$.

- 1- **Calculer** la quantité de diazote formé.
- 2- **Calculer** la masse d'azoture de sodium nécessaire au gonflage de cet airbag.

Exercice n°16:

Une bouteille d'oxygène a un volume de 25 L et la pression du gaz est de 125 atm ; la température est égale à 20°C .

- 1- **Calculer** la masse du dioxygène ainsi que son volume sous les conditions normales.
- 2- **Quelle serait** sa pression en plein soleil, sa température prenant la valeur de 60°C ?