

Les formules à retenir en Chimie

I) LA QUANTITE DE MATIERE:

C'est le nombre d'entités chimiques (atomes, ions ou molécules) identiques dans un échantillon.

La quantité de matière n d'un échantillon est reliée au nombre d'entité N de l'échantillon par la relation: Une mole est constituée de N_A entités chimiques. N_A est le **nombre d'Avogadro**

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ entités}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

n = quantité de matière en mole
 N = nombre d'entité (atome, molécule, ion...)
 N_A = nombre d'Avogadro

Exemple :

1. Combien y a-t-il d'atomes d'or dans une paillette de 50 mg ?
2. Quelle quantité de matière cela représente-t-il ?

Données : masse d'un atome d'or : $m = 3,3 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$

Correction :

1. $N = 50 \cdot 10^{-3} / 3,3 \cdot 10^{-25} = 1,5 \cdot 10^{20}$ atomes d'or

2. 1 mole $\rightarrow N_A$ atomes d'or

n moles ? $\rightarrow N$ atomes d'or $\Rightarrow n = \frac{N}{N_A} = 1,5 \cdot 10^{20} / 6,02 \cdot 10^{23} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

II) COMMENT DETERMINER DES QUANTITES DE MATIERE?

1) Cas d'un échantillon solide ou liquide

- a) Détermination d'une quantité de matière par pesée

Pour un échantillon de masse m constitué d'une seule espèce chimique de masse molaire M , sa quantité de matière est :

$$n = \frac{m}{M}$$

n = quantité de matière en mol
 m = masse de l'échantillon en g
 M = masse molaire en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- b) Détermination d'une quantité de matière par mesure de volume:

➤ Masse volumique

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ = masse volumique en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 m = masse en kg
 V = volume en m^3

Les formules à retenir en Chimie

➤ Calcul de la quantité de matière

$$n = \frac{\rho \cdot V}{M}$$

n = quantité de matière en mol
 ρ = masse volumique en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$
 V = volume en m^3
 M = masse molaire en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

➤ Densité

$$d = \frac{\rho_l}{\rho_{eau}}$$

d = densité sans unité
 ρ_l = masse volumique du liquide
 ρ_{eau} = masse volumique de l'eau

La masse volumique de l'eau étant égale à $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ (ou $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$), la densité d'un liquide est numériquement égale à sa masse volumique exprimée en $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$. (ou en $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$)

2) Cas d'un soluté moléculaire

Il s'agit de déterminer la quantité de matière d'une espèce chimique, appelée soluté, dissoute dans un liquide, appelé solvant.

a) La concentration molaire:

La concentration molaire d'une espèce chimique X en solution est la quantité de matière de l'espèce X par litre de solution:

$$c_X = \frac{n_X}{V}$$

c = concentration de l'espèce X en solution en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 n_X = quantité de matière de l'espèce X en mol
 V = volume de la solution en L

b) La concentration massique :

$$t = \frac{m}{V}$$

m = masse de soluté dissous

V = volume de solution obtenue

$$t = c \times M$$

Les formules à retenir en Chimie

3) Cas d'un échantillon gazeux

a) Détermination d'une quantité de matière par mesure de volume:

Si le volume V de gaz est mesuré dans les conditions normales de pression et de température alors:

$$n = \frac{V}{V_m}$$

n = quantité de matière en mole

V = volume du gaz

V_m = volume molaire du gaz

b) Equation du gaz parfait :

Dans le modèle du gaz parfait, on néglige le volume des molécules par rapport au volume du gaz et on néglige toutes les interactions entre les molécules. A faible pression, un gaz réel peut-être modélisé par le gaz parfait.

Les variables d'états P , V , T et n sont liés par la relation suivante, appelée équation d'état du gaz parfait :

$$PV=nRT$$

P (Pa)

V (m^3)

T (K)

n (mol)

R est une constante appelée constante du gaz parfait : $R=8,314$ SI.

c) Volume molaire :

Le **volume molaire** V_m d'un gaz est le **volume occupé par 1 mole** de ce gaz dans des conditions données.

Dans les conditions normales de température et de pression (CNTP) :

$$\left. \begin{array}{l} P = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \\ T = 0 \text{ }^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K} \end{array} \right\} V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$