

Chapitre 01 – Comment déterminer la composition chimique d'un système ?

RAPPEL **IMPORTANT**

La quantité de matière s'exprime en mole et se note n (entité).

La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 0,012 kilogramme de carbone 12 ; son symbole est « mol ».

La mole correspond au nombre d'atomes qu'il y a dans 12,0 g de carbone 12, Soit $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes.

Déterminer la masse molaire d'une espèce à partir des masses molaires atomiques des éléments qui la composent.

La masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atome.

La masse molaire moléculaire correspond à la somme des masses molaires atomiques des atomes constituant la molécule.

Masse molaire de l'hydroxyde de sodium :

$$M(\text{NaOH}) = M(\text{Na}) + M(\text{O}) + M(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

$$\text{Masse molaire du nitrate de cuivre : } M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = M(\text{Cu}) + 2 \cdot (M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O}))$$

$$= 63,5 + 2 \cdot (14 + 3 \cdot 16) = 63,5 + 2 \cdot 62 = 187,5 \text{ g/mol}$$

Déterminer la quantité de matière contenue dans un échantillon de corps pur à partir de sa masse et du tableau périodique.

A partir de la définition de la masse molaire (masse d'une mole) on a : $M = m / n$ donc la quantité de

$$\text{matière : } n (\text{molécule}) = \frac{m(\text{molécule})}{M(\text{molécule})}$$

Tableau périodique des éléments

Surveiller les cases avec la souris

17
Cl
35,453

masse atomique du chlore
 $A = 35,453$

Un sportif ingère un morceau de sucre (saccharose $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ dont la masse est de 6,0 g. Quelle quantité de matière a ingéré le sportif ?

On a : $m = 6,0 \text{ g}$

On cherche les molaires atomiques : $M(\text{H}) = 1,0$ $M(\text{C}) = 12,0$ $M(\text{O}) = 16,0$

On calcule : $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 12 \cdot 12 + 22 \cdot 1 + 11 \cdot 16 = 342 \text{ g/mol}$

On en déduit : $n(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 6,0 / 342 = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

Utiliser le volume molaire d'un gaz pour déterminer une quantité de matière.

Le volume molaire d'un gaz (V_m) est le volume occupé par une mole de ce gaz dans des conditions données (dépend de la pression et de la température).

Pour des conditions usuelles ($\theta=20^\circ\text{C}$ et $P=1$ bar) ce volume est voisin de $24,0$ L/mol.

Il est le même pour tous les gaz.

Si on connaît le volume d'un gaz et son volume, on peut utiliser la formule :

$$\boxed{n = \frac{V}{V_m}} \quad \left\{ \begin{array}{l} n : \text{Quantité de matière en mol.} \\ V_m : \text{Volume molaire du gaz.} \\ V : \text{Volume du gaz.} \\ V \text{ et } V_m \text{ sont pris dans les mêmes conditions (P,T).} \end{array} \right.$$

Calculer la quantité de matière contenue dans $1,0 \text{ m}^3$ de diazote (N_2) dans les conditions usuelles.

On a : $V = 1,0 \text{ m}^3 = 1,0 \cdot 10^3 \text{ L}$

La formule : $n = V / V_m = 1,0 \cdot 10^3 / 24,0 = 41,7 \text{ mol}$

Déterminer la quantité de matière de chaque espèce dans un mélange (liquide ou solide) à partir de sa composition.