

LA SANTÉ – SÉQUENCE N°1

Prélever des quantités de matière

Pierre-André LABOLLE

Lycée International des Pontonniers

Avril 2018

CE QUE JE RETIENS...

① La mole

- Définition : une mole de particules est une assemblée de $6,02 \cdot 10^{23}$ particules
- il s'agit, par convention, du nombre d'atomes présents dans 12,00 g de ^{12}C ;
- ainsi, on parlera d'une mole d'atomes de plomb, d'une mole d'électrons, d'une mole de molécules d'eau, etc ;
- le nombre de particules contenues dans une mole est appelé **nombre d'Avogadro**, noté N_A . Ainsi : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

CE QUE JE RETIENS...

② Masses molaires

- on appelle **masse molaire atomique, notée M** , d'un élément chimique la masse d'une mole d'atomes de cet élément chimique ;
- ex : $M(\text{H}) = 1,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- on appelle **masse molaire moléculaire, notée M** , d'une espèce chimique la masse d'une mole de molécules de cette espèce chimique ;
- ex1 : $M(\text{CH}_4) = M(\text{C}) + 4 \times M(\text{H}) = 12,0 + 4 \times 1,00 = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- ex2 : $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times M(\text{H}) + M(\text{O}) = 2 \times 1,00 + 16,0 = 18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
- cela signifie qu'une mole de méthane pèse 16,0 g et qu'une mole d'eau pèse 18,0 g

CE QUE JE RETIENS...

③ Quantité de matière et masse

- la quantité de matière est notée n et se mesure en moles ;
- comme il n'est pas possible de compter les particules, en général, on sera amené à mesurer une masse m pour pouvoir prélever une quantité de matière donnée d'une espèce chimique ;
- la relation entre masse et quantité de matière est :
$$n = \frac{m}{M}$$
- dans cette relation, n est en moles, m en grammes et M en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- par exemple, si l'on veut $1,2 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$ d'éthanol dont la masse molaire vaut $M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 46,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, il faudra en prélever une masse
$$m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = n(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \times M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 1,2 \cdot 10^{-1} \times 46,0 = 5,5 \text{ g}$$

CE QUE JE RETIENS...

④ Quantité de matière et volume

- pour les liquides, on mesure généralement le volume et non la masse ;
- il faut donc faire appel à la masse volumique du liquide, notée ρ , définie comme la masse d'un litre du liquide ;
- ainsi, pour un liquide de masse volumique ρ , la masse m de ce liquide et son volume V sont liés par la relation : $\rho = \frac{m}{V}$

- dans cette relation, ρ est en $\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$, m en kg et V en L
- par exemple, si l'on veut prélever $1,2 \cdot 10^{-1}$ mol d'éthanol de masse volumique $\rho = 0,789 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$, il faudra en prélever un volume

$$V(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = \frac{m(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})}{\rho(\text{C}_2\text{H}_6\text{O})} = \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{0,789} = 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 7,0 \text{ mL}$$

- remarque : on utilise parfois la densité d des liquides, sans unité et numériquement égale à la masse volumique ρ ;

CE QUE JE RETIENS...

⑤ Cas particulier des gaz

- pour des conditions raisonnables de température (pas trop basse) et de pression (pas trop élevée), **le volume occupé par une mole de gaz est le même pour tous les gaz** ;
- ce volume est appelé **volume molaire des gaz, noté V_m** ;
- à 0°C , on a $V_m = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
- à 25°C , on a $V_m = 24,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
- pour un gaz occupant un volume V , on calcule sa quantité de matière par la

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

EXERCICES :

Tester ses connaissances : P114

Appliquer et s'entraîner : PP114-119 n°19, 28, 30, 31