

Activité quantité de matière

1^{ère} Etape

L'eau est l'espèce chimique la mieux connue du grand public. Chacun sait qu'il s'agit d'une espèce moléculaire de formule H₂O.

Combien y-a-t-il de molécules d'eau dans 1,5 L d'eau ?

Données :

- Masse d'une molécule d'eau : $m_{\text{molécule}} = 2,99 \cdot 10^{-23} \text{ g}$
- Masse volumique de l'eau : $\rho = 1,0 \text{ kg.L}^{-1}$.

2^{ème} Etape

Nous avons vu qu'un litre et demi d'eau contenaient un nombre colossal de molécules d'eau.

De la même façon, tous les objets macroscopiques qui nous entourent contiennent un très grand nombre de constituants microscopiques (atomes, ions ou molécules).

Pour donner le nombre de constituants microscopiques contenus dans un objet, les chimistes vont donc naturellement les compter par paquets.

EXEMPLE

En effet, au librairie, lorsqu'on achète des feuilles , on l'achète « par paquets » et non pas « par une » les chimistes font de même...

Pour compter les entités chimiques (atomes, ions, molécules...), on va utiliser le même principe. On va regrouper les entités chimiques en paquets.

↳ Un paquet de constituants microscopiques est appelé une mole (symbole : mol).

2^{ème} Etape

La mole (symbole : mol) est une unité de base du système international, adoptée en 1971, qui est principalement utilisée en physique et en chimie. La mole est la quantité de matière d'un système contenant autant d'entités élémentaires qu'il y a d'atomes dans 12 grammes de carbone 12.

Recherche du nombre d'atomes contenus dans un échantillon de 12 grammes de carbon

On donne la masse d'un atome de carbone 12 a pour valeur approchée $m(^{12}\text{C}) = 1,993 \cdot 10^{-23} \text{ g}$.

1. Calculer une valeur approchée du nombre N_A d'atomes de carbone 12 contenus dans un échantillon de carbon de masse de 12,0 g

(on suppose que cet échantillon de carbon ne contient que des atomes de carbone 12).

2. Ce nombre est-il facile à énoncer ? Ce nombre est-il petit, grand , très grand, immensément grand ?

3. Compléter. 1 mol d'une substance contient entités chimiques

Exemple

Dans un morceau de fer on peut dénombrer environ $15 \cdot 10^{23}$ atomes de fer. On voudrait regrouper ces atomes en paquets contenant N_A atomes de fer : chaque paquet de N_A atomes de fer est alors appelé mole.

1. Quel nombre n de paquets d'atomes de fer ou encore de moles d'atomes de fer, peut-on former avec le nombre d'atomes contenus dans le morceau de fer ?

2. Quel mode de dénombrement des atomes de fer contenus dans l'échantillon de fer est le plus commode ?