

Compter les entités chimiques



Capacités exigibles :

- Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent.
- Déterminer le nombre d'entités et la quantité de matière (en mol) d'une espèce dans une masse d'échantillon.

Regarder la vidéo et compléter le polycopié suivant :

<https://youtu.be/SEETKY9qISE>



Retour sur les entités chimiques

Définition :



Une entité chimique peut être , ou
Il n'existe pas d'autre édifice microscopique dans la nature !



Classer dans le tableau suivant les entités suivantes :

Chlorure, glucose, Néon, hydrogénocarbonate, krypton, ion lithium, hydroxyde, urée, sulfate, cuivre

Atome	Ion	Molécule

Masse d'une entité chimique

- ▶ La masse d'un atome peut être déterminée grâce à la somme des masses des (on l'a vu la masse des électrons est négligeable).



- 1- Calculer la masse de l'atome d'hydrogène dont la représentation symbolique du noyau est : ${}^1_1\text{H}$
- 2- Calculer la masse de l'atome d'oxygène dont la représentation symbolique du noyau est : ${}^{16}_8\text{O}$

- ▶ La masse d'un ion monoatomique est égale à la masse de correspondant puisqu'un ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.



Calculer la masse de l'ion lithium de formule Li^+ et dont la représentation symbolique du noyau est : ${}^7_3\text{Li}$

- ▶ La masse d'une molécule est égale à la somme des masses de ses car une molécule est un assemblage d'atome.



Calculer la masse de la molécule de H_2O



La mole, une nouvelle unité

Nombre d'entités

Comme vu dans l'activité documentaire (p82), le nombre d'entités dans un échantillon de matière est colossal.

Ex : Dans 0,25g de carbone, on peut dénombrer $1,3 \cdot 10^{22}$ atomes.



Dans la matière, le nombre d'entités est très important. Il est impossible de les compter un par un, il est très difficile d'utiliser les nombres d'entités.

Remarque : le nombre d'entité est très souvent noté $N(X)$ où X représente l'entité chimique étudiée.

$$N(\text{C}) = 1,3 \cdot 10^{22} \text{ atomes}$$

La mole, c'est + pratique !

Quand on va acheter du sable dans un magasin de bricolage, on ne demande pas au vendeur de compter le nombre de grains de sable. On demande une masse (ou un volume) de sable.

Quand on fait une liste de commission, on n'écrit pas acheter 17 œufs. On les achète par paquet de 6 ou de 12.



Pour compter les entités chimiques, on comptera la matière par paquet de $6,02 \cdot 10^{23}$ entités. Ce paquet est appelé **mole** dont le symbole est **mol**.

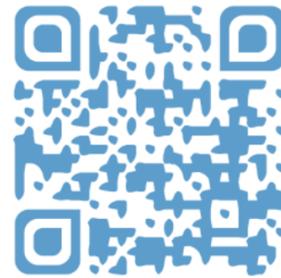
$$1 \text{ mol} = \dots\dots\dots \text{ entités}$$

Remarque : Ce nombre est appelé nombre d'Avogadro et est noté \mathcal{N}_A



<https://youtu.be/SxepZ2ejaio>

- 1) Quand a vécu Avogadro ? De quelle nationalité est-il ?
- 2) Avogadro a-t-il déterminé le nombre $6,02 \cdot 10^{23}$?
- 3) Quel est le sujet de recherche d'Avogadro ?
- 4) Qui a déterminé la valeur du nombre d'Avogadro ?
- 5) Alors pourquoi a-t-on donné ce nom à cette constante ?



- 1- Combien peut-on faire de « paquets » de mol dans $12,04 \cdot 10^{23}$?
- 2- Combien peut-on faire de « paquets » de mol dans $15 \cdot 10^{23}$?

Des entités chimiques à la quantité de matière

Nombre d'entités chimiques

Puisqu'il est facile de calculer la masse d'une entité chimique, il est tout aussi aisé de calculer le nombre d'entités présentes dans un échantillon de matière de masse m .



$$N(X) = \frac{m(\text{échantillon})}{m(\text{entité})}$$

où $m(\text{échantillon})$ est la masse totale de l'échantillon
 et $m(\text{entité})$ est la masse d'une seule entité chimique
 $N(X)$ est le nombre total d'entités chimique



Vous disposez de 3 g d'eau (H_2O). Calculer le nombre de molécules d'eau dans cet échantillon de matière.

Calculer la quantité de matière

On l'a dit, le nombre d'entités chimiques est colossal. On va donc compter les entités par « paquets de mole ». Une mole vaut $6,02 \cdot 10^{23}$ entités.

Le « nombre de paquets » s'appelle la quantité de matière.



On appelle quantité de matière le nombre d'entités chimique **exprimé en moles** présent dans un échantillon de matière.

La quantité de matière est notée n et s'exprime donc en mol

Ainsi,

$$n(X) = \frac{N(X)}{6,02 \cdot 10^{23}}$$

où $N(X)$ est le nombre d'entités présentes dans l'échantillon et $n(X)$ est la quantité de matière de l'espèce chimique X



1- Combien y a-t-il de mol dans un échantillon comptant $27 \cdot 10^{23}$ molécules de dioxyde de carbone ?

2- Quelle est la quantité de matière en eau (H_2O) dans 3g d'eau ?