

# CONSTITUTION DE LA MATIERE

## TP : Le liquide magique ...

- Objectifs :**
- \* Préparer un échantillon contenant une quantité de matière fixée.
  - \* Écrire un protocole expérimental



### I- Relation entre quantité de matière et masse

Comme les atomes sont si petits, ils doivent vite être très nombreux ! Les chimistes ont donc besoin d'une unité de mesure à la ... mesure des atomes. Cette unité s'appelle la mole.

Ainsi, pour pratiquer la chimie, les chimistes doivent dénombrer le nombre d'atomes, d'ions ou de molécules appelés "entités chimiques" (échelle microscopique) présentes dans les échantillons de matière qu'ils manipulent à l'échelle humaine (échelle macroscopique).

La mole est la quantité de matière d'un système contenant exactement  $6,02 \cdot 10^{23}$  entités chimiques élémentaires (atomes, ions, molécules, etc.)

Ce nombre astronomique, c'est le nombre d'Avogadro  $N_A$

La quantité de matière d'une espèce chimique correspond au nombre de mole de cette espèce chimique. (c'est-à-dire le nombre de paquets). On la note  $n$  et son unité est la mole (mol). Vous retrouvez la relation vue en classe de seconde.

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

Quantité de matière (mol) →  $n$

Nombre d'entités (sans) →  $N$

Nombre d'Avogadro ( $\text{mol}^{-1}$ ) →  $N_A$

Un atome peut être décrit de la façon suivante  ${}^A_ZX$ . Quelle est la signification de chacune de ces lettres ?

Quelle est la masse d'un atome de carbone de symbole  ${}^{12}_6C$  ? En déduire la masse d'une mole d'atomes de carbone. Que constate-t-on ?

**Données :** Masse d'un proton  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-24}$  g.  
La masse des électrons étant très petite devant celle des nucléons, on peut la négliger.

### II- Réécriture d'un protocole expérimental

Le Schtroumpf curieux compte sur vous pour :

- \* écrire sur votre feuille, en justifiant, les modifications de la recette que vous avez dû effectuer afin de la rendre accessible au plus grand nombre.
- \* réécrire une recette pour qu'il puisse la préparer à son tour,
- \* préparer le liquide magique,

Noter vos observations ..... bien sûr, le grand Schtroumpf est là pour vous guider...

**Matériel :** un erlenmeyer ; une balance ; une coupelle plastique et une spatule ; une éprouvette graduée eau, glucose, solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
le bleu de méthylène est sur la paillasse du professeur

**Données :**

- \* Formules brutes : hydroxyde de sodium (soude) : NaOH ; glucose :  $C_6H_{12}O_6$  ; eau :  $H_2O$
- \* Masse atomique molaire (en  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) :  $M(H) = 1$  ;  $M(C) = 12$  ;  $M(O) = 16$  ;  $M(Na) = 23$
- \* Masse volumique de l'eau :  $\mu_{\text{eau}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1,0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

### III- Pour aller plus loin...

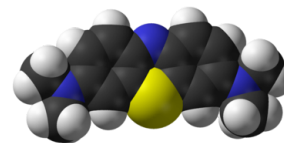
Le bleu de méthylène est un colorant. Sa formule brute est  $C_{16}H_{18}ClN_3S$ .

Le bleu de méthylène est une espèce chimique qui n'a pas la même couleur en présence et en l'absence de dioxygène. Il est incolore lorsqu'il n'y a pas d'oxygène et bleu en présence de dioxygène, lors de l'agitation.

La seule espèce colorée dans le mélange réactionnel est la forme oxydée du bleu de méthylène qui donne une coloration bleue. Elle est notée  $BM^+_{(aq)}$ .

La forme réduite incolore du bleu de méthylène est notée  $BMH_{(aq)}$ .

Le glucose est noté  $RCHO_{(aq)}$ .



Dans les conditions de l'expérience, le glucose est un réducteur qui réduit le bleu de méthylène. On admettra qu'il est introduit en large excès devant les autres réactifs.

Équation de la réaction modélisant la transformation chimique entre le glucose et la solution de bleu de méthylène.  
 $RCHO_{(aq)} + BM^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow RCOOH_{(aq)} + BMH_{(aq)} + H^+_{(aq)}$  (équation 1) **Cette réaction est lente.**

Équation de la réaction modélisant la transformation chimique entre le dioxygène et la solution de bleu de méthylène.  
 $2 BMH_{(aq)} + O_{2(aq)} + 2 H^+_{(aq)} \rightarrow 2 H_2O_{(l)} + 2 BM^+_{(aq)}$  (équation 2) **Cette réaction est rapide.**

### III- Pour aller plus loin...

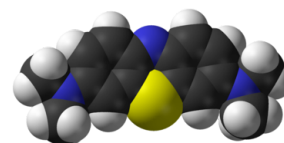
Le bleu de méthylène est un colorant. Sa formule brute est  $C_{16}H_{18}ClN_3S$ .

Le bleu de méthylène est une espèce chimique qui n'a pas la même couleur en présence et en l'absence de dioxygène. Il est incolore lorsqu'il n'y a pas d'oxygène et bleu en présence de dioxygène, lors de l'agitation.

La seule espèce colorée dans le mélange réactionnel est la forme oxydée du bleu de méthylène qui donne une coloration bleue. Elle est notée  $BM^+_{(aq)}$ .

La forme réduite incolore du bleu de méthylène est notée  $BMH_{(aq)}$ .

Le glucose est noté  $RCHO_{(aq)}$ .



Dans les conditions de l'expérience, le glucose est un réducteur qui réduit le bleu de méthylène. On admettra qu'il est introduit en large excès devant les autres réactifs.

Équation de la réaction modélisant la transformation chimique entre le glucose et la solution de bleu de méthylène.  
 $RCHO_{(aq)} + BM^+_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow RCOOH_{(aq)} + BMH_{(aq)} + H^+_{(aq)}$  (équation 1) **Cette réaction est lente.**

Équation de la réaction modélisant la transformation chimique entre le dioxygène et la solution de bleu de méthylène.  
 $2 BMH_{(aq)} + O_{2(aq)} + 2 H^+_{(aq)} \rightarrow 2 H_2O_{(l)} + 2 BM^+_{(aq)}$  (équation 2) **Cette réaction est rapide.**