



I – Dénumbrer les entités

1 – Nombre d'entité et quantité de matière

• Raisonner sur des entités très petites et donc en très grande quantité nécessite de les considérer non pas de façon individuelle, mais par paquet d'entités contenant un très grand nombre d'entités.

• Outil du chimiste,

•

•

Valeur avec 3 CS : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

• La quantité de matière correspond au nombre de paquets présents dans un échantillon.
Elle se note

☺ Top maths ! 22 - Grandeurs proportionnelles / 23 - Correspondance et produit en croix

2 – Lien entre masse et nombre d'entités

Un échantillon de masse m contient N entités de masse $m_{\text{entité}}$.

m	\rightleftarrows	N
$m_{\text{entité}}$	\rightleftarrows	1

Relations

pour calculer m

pour calculer N

Attention ! m et $m_{\text{entité}}$ sont en g, mais N n'a pas d'unité légale.

3 – Déterminer n à partir de N

Un échantillon de quantité de matière n contient N entités.

Une mole en contient N_A .

N	\rightleftarrows	N
1	\rightleftarrows	N_A

Relation

Autre relation

4 – Déterminer n à partir de m

Un échantillon de masse m contient n moles d'entités.

n moles d'entités contiennent N entités.

Activité 1 : détermination de n , m ou N dans un échantillon

Exprimer et calculer :

- 1) En 2018, la population humaine était estimée à 7,5 milliards de personnes. Exprimer et calculer la quantité de matière correspondante.
 - 2) Exprimer et calculer le nombre d'entités présentes dans un échantillon de 2,00 moles de cuivre.
 - 3) Exprimer et calculer la masse d'un échantillon contenant $1,24769 \cdot 10^{15}$ molécules de dioxygène.
- Donnée : masse de l'atome d'oxygène $M_{at}(O) = 2,656018 \times 10^{-26}$ kg

Réponses

1)

2)

3)

II – Transformation chimique**1 – Généralités**

•

- Le système chimique contenant les réactifs constitue l'

Le système chimique contenant les produits constitue l'

- Au cours de la transformation chimique :

-

-

- Certaines espèces présentes dans un milieu réactionnel ne réagissent pas, elles sont dites

- La masse se conserve entre les produits et les réactifs :

2 – Lois de conservation

- Lors d'une transformation chimique, il y a

3 – Modéliser une transformation chimique

3/5

Une transformation chimique est modélisée par une **réaction** et son **équation** selon le modèle suivant :

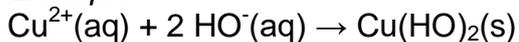
- Cependant, pour assurer le respect des lois de conservation, des nombres appelés nombres stœchiométriques vont précéder les formules des composés.

- Ces nombres stœchiométriques :

-

-

Exemple



1 mole d'ion cuivre réagit avec deux moles d'ion hydroxyde pour former une mole d'hydroxyde de cuivre.

Remarque

Le nombre stœchiométrique 1 n'est jamais indiqué.

4 – Exemples de réaction

Règles générales pour écrire une équation :

- on identifie les réactifs et les produits ;

- on place les réactifs à gauche, les produits à droite, la flèche au milieu.

- on ajuste les nombres stœchiométriques pour que les nombres d'éléments soient identiques

Attention ! Les espèces spectatrices n'apparaissent pas dans l'équation !

Activité 2 : écrire des équations de réaction dans différents cas

- **Combustion du méthane**

Ordre d'ajustement des nombres stœchiométriques : C, H et O.

La combustion du méthane est une réaction avec du dioxygène au cours de laquelle il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau

- **Combustion du carbone**

La combustion du carbone est une réaction avec du dioxygène au cours de laquelle il se forme du dioxyde de carbone

- **Attaque du fer par l'acide chlorhydrique**

L'acide chlorhydrique contient des ions hydrogène H^{+} (réactif) et des ions chlorure Cl^{-} (spectateur). Au cours de cette réaction, il se forme des ions fer II et du dihydrogène.

- **Attaque du carbonate de calcium par l'acide chlorhydrique**

L'acide chlorhydrique contient des ions hydrogène H^{+} (réactif) et des ions chlorure Cl^{-} (spectateur). Le carbonate de calcium a pour formule CaCO_3 .

Au cours de cette réaction, il se forme des ions calcium Ca^{2+} , de l'eau et du dioxyde de carbone.

Remarque

Test utilisé pour savoir si une roche est calcaire ou non.

● **Réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydroxyde de sodium**

4/5

L'acide chlorhydrique contient des ions hydrogène H^+ (réactif) et des ions chlorure Cl^- (spectateur).
L'hydroxyde de sodium contient des ions hydroxyde HO^- (réactif) et des ions sodium Na^+ (spectateur).

Au cours de cette réaction, il se forme de l'eau.

III – Réactif limitant

1 – Quand une réaction s'arrête-t-elle ?

●

● Le réactif qui disparaît le premier est le

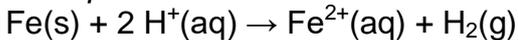
Celui qui reste est le

● Quand les deux réactifs ont totalement disparu, leurs quantités sont dans les proportions données par l'équation ou

2 – Comment raisonner ?

● Il faut définir les proportions stœchiométriques, puis en déduire la relation entre les proportions des réactifs.

Exemple



1 mole de fer réagit avec deux moles d'ion hydrogène.

Les nombres stœchiométriques expriment qu'il faut deux fois plus d'ions hydrogène que de fer = la quantité d'ion hydrogène est donc le double de celle en fer.

Relation entre les quantités de matière des réactifs :

Remarque

Activité 3 : déterminer un réactif limitant

Cas 1		Cas 2		Cas 3	
n(Fe)	n(H ⁺)	n(Fe)	n(H ⁺)	n(Fe)	n(H ⁺)
$1,0 \times 10^{-1}$ mol	$4,0 \times 10^{-1}$ mol	$2,5 \times 10^{-2}$ mol	$5,0 \times 10^{-2}$ mol	$2,0 \times 10^{-1}$ mol	$1,0 \times 10^{-1}$ mol

- Pour deux réactifs A et B associés respectivement aux nombres stœchiométriques a et b :

3 cas

-
-
-

IV – Effet thermique d'une transformation chimique

Comme dans le cas des transformations physiques, la plupart des transformations chimiques s'accompagnent d'une variation de température du système chimique.

- Lorsque la transformation est
- Lorsque la transformation est

Applications pratiques : chaufferette pour les mains, poche pour les entorses.

Remarque

En l'absence de variation de température, la réaction est athermique.

V – La synthèse chimique

1 – Son objectif

La synthèse chimique permet de reproduire à l'identique des molécules existant dans la nature (**espèce naturelle**) ou de fabriquer des molécules nouvelles (**espèce artificielle**).

La **molécule synthétique** est fabriquée par l'homme.

Remarque

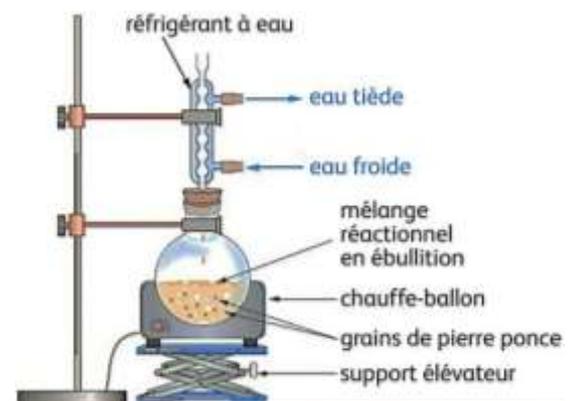
La chimie de synthèse permet de produire en grande quantité pour des coûts réduits.

2 – Réaliser une synthèse en laboratoire

Cette synthèse nécessite de :

-
-

Exemple de montage : le chauffage à reflux



3 - Contrôler l'espèce synthétisée

Le contrôle de la synthèse peut être effectué par différentes méthodes :

- mesure de la température de fusion ou de la masse volumique (propriétés physiques) ;
- chromatographie par comparaison avec une espèce pure étalon.

Voir premier chapitre de chimie