

Théorie 9

Réactions chimiques

Concept de réaction chimique

Manuel p.108-109

Une transformation _____ modifie la _____ et les propriétés caractéristiques de la matière. Elle implique un réarrangement des _____ entre les atomes et la formation de nouvelles molécules.

Une transformation chimique est aussi appelée _____.

C'est l'interaction entre deux ou plusieurs _____ de manière à briser les liens entre les atomes et former de nouveaux liens de manière à changer l'arrangement des atomes et leur séparation en molécules.

- Réactifs : Substances _____ la réaction
- Produits : Substances _____ la réaction

Loi de la conservation de la masse (matière)

Manuel p.110-111

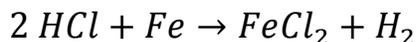
«Rien ne se perd, rien ne se crée mais tout se transforme.»

– Antoine Laurent de Lavoisier

Lors d'une réaction chimique, aucun atome n'est créé et aucun atome n'est détruit, les liens entre eux sont simplement réarrangés. La **loi de la conservation de la masse** stipule que la masse totale des réactifs est toujours égale à la masse totale des produits

=

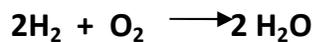
La loi de la conservation ne s'applique pas seulement à la masse; elle s'applique aussi pour le nombre _____ ou la quantité de substance en _____.



$$36 \text{ g} + 28 \text{ g} = \text{ ______ g} + 1 \text{ g}$$

Exemple 1 :

Certains moteurs de fusées utilisent le dihydrogène comme combustible. La réaction qui s'y produit correspond à l'équation :



Quelle masse d'eau sera formée au cours du lancement de la fusée si 80 kg de dihydrogène brûlent dans 640 kg de dioxygène ?

Exemple 2 :

Les matières organiques en décomposition produisent souvent du méthane (CH_4). Ce gaz brûle pour former du dioxyde de carbone et de l'eau selon l'équation :



Quelle masse de dioxyde de carbone est formée si la combustion de 8 g de méthane dans 32 g de dioxygène produit 18 g de vapeur d'eau ?

Balancement des équations

Le balancement d'une équation c'est préciser le nombre de chaque type molécules nécessaire pour que cette équation respecte la loi de la conservation de la matière.

Vidéo : <http://monurl.ca/871o>
<http://app.didacti.com/#!vzgyZv>



Concrètement, balancer une équation chimique consiste à placer des _____ devant chaque réactif et chaque produit, de façon que le nombre _____ de _____ du côté des réactifs soit égal au nombre d'atomes de chaque élément du côté des produits.

Méthode en une ligne

1° Identifier la substance la plus _____ (ayant le plus grand nombre d'atomes ou de sortes d'atomes), lui attribuer _____ comme coefficient et souligner cette substance pour indiquer qu'elle est balancée.

Exemple 3 :



2° Balancer de l'autre côté, la (ou les) substances contenant les atomes de la première substance balancée, puis souligner.



3° Et ainsi de suite...

Balancer de part et d'autre ce qui ne l'a pas été.

Généralement, on termine par un élément (substance formée d'une seule sorte d'atome)



**Si on obtient un coefficient fractionnaire, il faut multiplier tous les termes de la réaction chimique par le nombre entier qui va éliminer la fraction.*



Méthode du tableau

- 1° Sous l'équation, inscrire sur différentes lignes le symbole de chacun des éléments quelle contient
- 2° Inscrive l'indice correspondant à l'élément sous chaque substance de l'équation

Exemple 4 :



- 3° Ajuster les coefficients pour balancer l'équation en prenant soin de multiplier les indices notés dans le tableau pour vérifier l'égalité de part et d'autre de l'équation.



Méthode algébrique

- 1° Attribuer une lettre différente à chaque substance
- 2° Pour chaque sorte d'atome, écrire l'équation de balancement

Exemple 5 :



Atomes :

- 3° Supposer que A = 1 et résoudre les équations.

Méthode des ppcm

- 1° Identifier l'élément impliqué dans plusieurs composés et ayant les indices (nombre d'atomes de l'élément dans la molécule) les plus complexes
- 2° Trouver le plus petit multiple commun des nombres des indices de cet élément
- 3° Incrire les coefficients devant les composés formés de cet élément de manière que le nombre d'atomes (*coefficient* × *indice*) soit égal au multiple calculé en 2°

Exemple 6 :



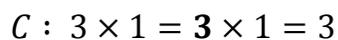
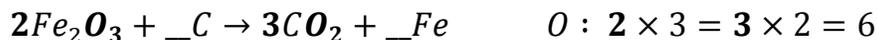
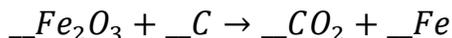
- 4° Incrire les coefficients devant les autres composés pour que le nombre d'atomes de chaque élément soit égal du côté des réactifs et du côté des produits



- 5° Ajuster les coefficients au besoin (multiplier s'il y a des fractions ; diviser si tous les coefficients ont un diviseur commun)



Exemple 2



Exemple 7 : $\underline{\hspace{1cm}} \text{FeS}_{2(\text{s})} + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{s})} + \underline{\hspace{1cm}} \text{SO}_{2(\text{g})}$

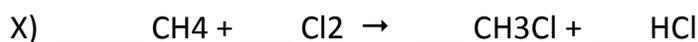
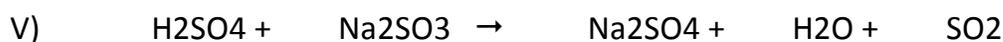
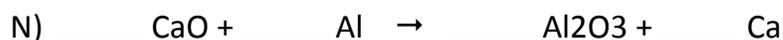
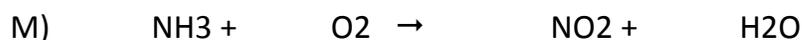
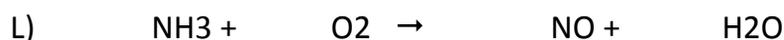
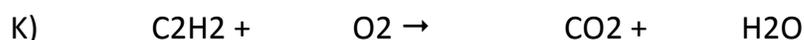
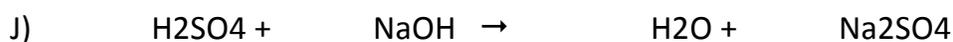
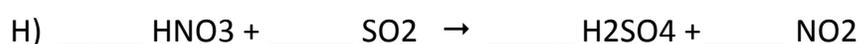
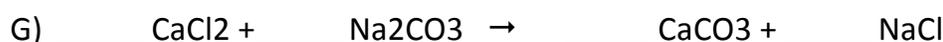
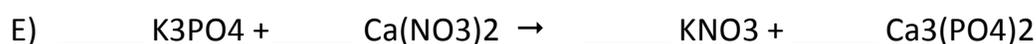
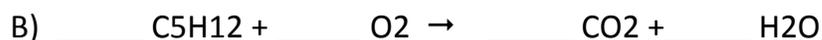
Exemple 8 : $\underline{\hspace{1cm}} \text{K}_3\text{PO}_4 + \underline{\hspace{1cm}} \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{KNO}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Exemple 9 : $\underline{\hspace{1cm}} \text{NH}_3 + \underline{\hspace{1cm}} \text{O}_2 \rightarrow \underline{\hspace{1cm}} \text{NO}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O}$

Exercices Théorie 9 – Les réactions chimiques

Balancement d'équation

1. Équilibre chacune des équations suivantes



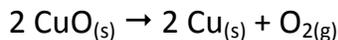
Loi de conservation de la masse

2. À la suite de la neutralisation de l'acide chlorhydrique par une substance calcaire, un élève recueille 11,00 g de CO_2 , 27,75 g de CaCl_2 et 4,50 g d'eau. Pour ce faire, il avait utilisé au départ, 25,00 g de CaCO_3 et 25,00 g de HCl . Une fois la réaction terminée, il constate que tout le CaCO_3 a été utilisé mais qu'il reste un léger surplus de HCl .



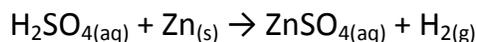
Quelle est la masse du surplus de HCl ?

3. On effectue la décomposition de 10 g d'oxyde de cuivre selon l'équation suivante :



Si on a obtenu 8 g de cuivre, quelle masse de dioxygène a été libérée ?

4. Au cours d'une expérience de laboratoire, Justine constate que 24,5 g d'acide sulfurique (H_2SO_4) en milieu aqueux réagissent complètement avec 16,3 g de zinc pour produire du sulfate de zinc (ZnSO_4) et du dihydrogène gazeux. Après avoir fait évaporer l'eau complètement, Justine note qu'il y a 40,3 g de sulfate de zinc dans le bécher.

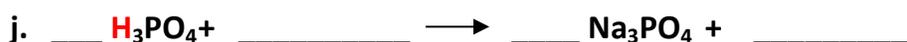


Quelle est la masse du dihydrogène gazeux produit par la réaction ?

Réactions chimique courantes

› La réaction de neutralisation acido-basique

5. Complète les équations de neutralisation suivantes et balance-les



▸ **Les combustions**

6. Écris les équations des réactions de combustion demandées et balance-les.



a) la combustion de l'acétylène (C₂H₂) :

b) la combustion du méthane (CH₄) :

c) la combustion du butane (C₄H₁₀), communément appelé essence à briquet :

d) la combustion du propane (C₃H₈), communément appelé gaz à barbecue :

e) la combustion de l'octane (C₈H₁₈), communément appelé essence d'auto :

▸ **Les réactions d'oxydation, de réduction, de synthèse, d'électrolyse et autres**

7. Écris les équations des réactions décrites et balance-les.

a) l'oxydation de l'aluminium par le dioxygène pour former du trioxyde de dialuminium :

b) le fer chauffé qui réagit avec l'eau pour produire de l'oxyde de fer (Fe_3O_4) et libérer du dihydrogène :

c) la réaction du dichlore avec du dihydrogène pour faire la synthèse du chlorure d'hydrogène :

d) la réduction par l'hydrogène de l'oxyde de cuivre pour former du cuivre et de l'eau :

e) l'électrolyse du NaCl fondu pour former du sodium et du dichlore :

f) la décomposition de l'oxyde de mercure pour former du mercure et du dioxygène :

g) la synthèse du chlorure de sodium par la réaction entre le sodium et le dichlore :

h) l'action du sodium sur l'eau produit de l'hydroxyde de sodium et du dihydrogène :

i) l'oxydation du fer pour former de l'oxyde de fer (Fe_2O_3) :

j) l'acide sulfurique (H_2SO_4) en présence de soufre (S_8) se transforme en dioxyde de soufre et en eau :