

Les nouveaux concepts du chapitre 4

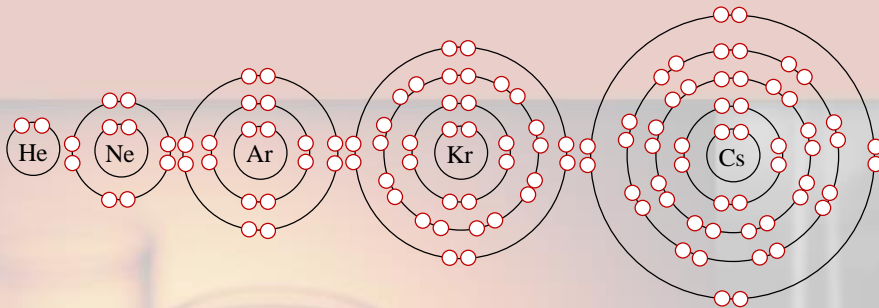
PowerPoint 4.4

Octet stable

Les gaz nobles sont particulièrement non-réactifs parce que leur couche de valence est pleine quand ils sont neutres.

Les gaz nobles

| 18 | |
|----|----|
| 2 | He |
| 10 | Ne |
| 18 | Ar |
| 36 | Kr |
| 54 | Xe |
| 86 | Rn |



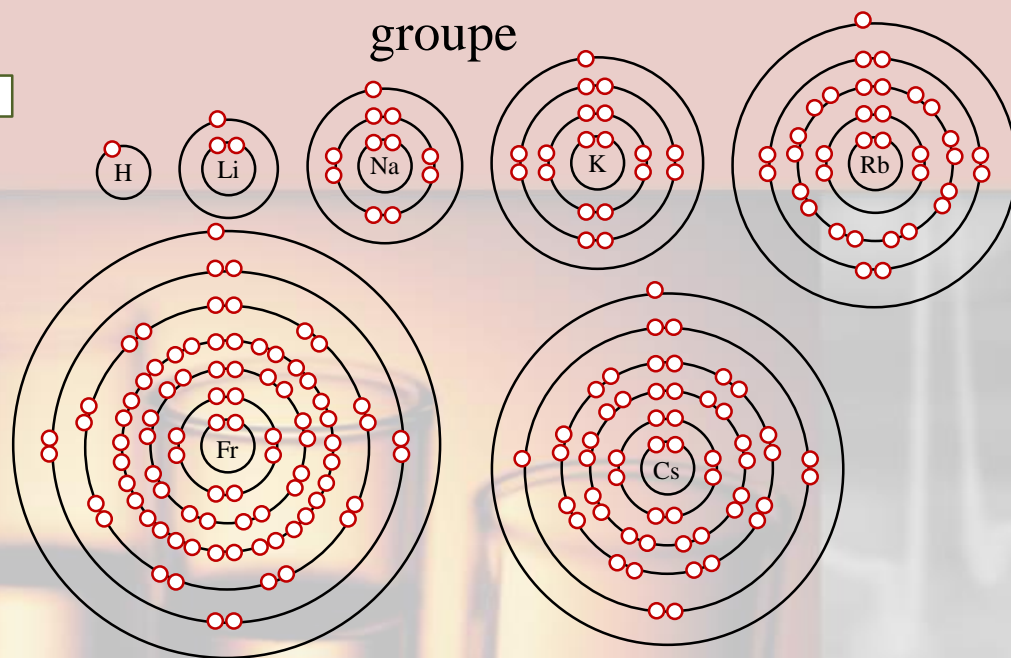
La règle de l'octet

- Les atomes « aiment » avoir une couche de valence pleine, en possédant souvent 8 électrons
→ **un octet stable**.
- Les atomes des éléments qui ne sont pas des gaz nobles doivent ajouter ou enlever des électrons pour atteindre une couche de valence pleine, ainsi devenant des ions.

La configuration électronique des éléments du même groupe

Alkali metals

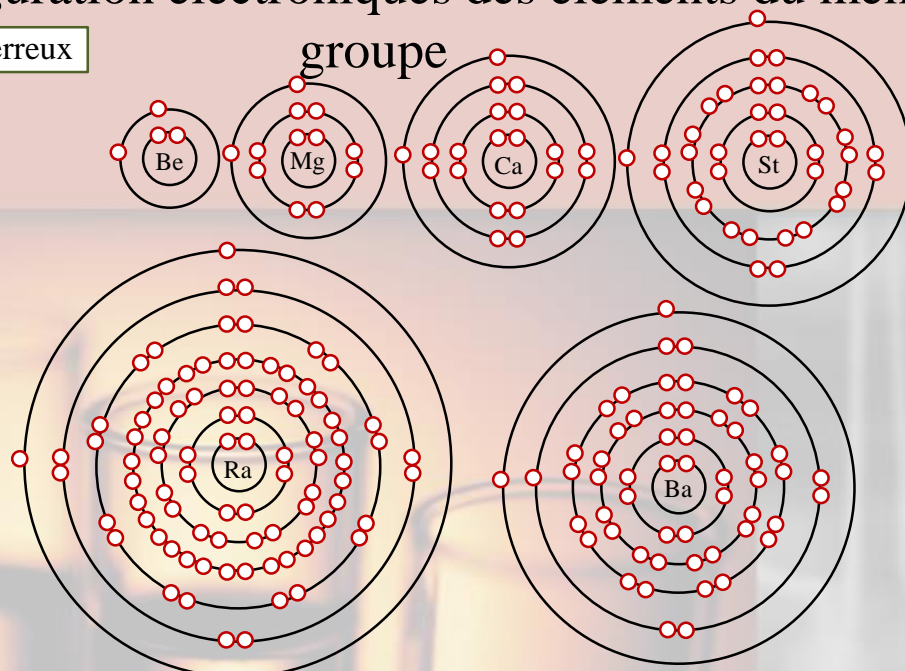
| 1 | 1 |
|---|-------------------------|
| 1 | H Hydrogen 1.01 |
| 2 | Li Lithium 6.94 |
| 3 | Na Sodium 22.99 |
| 4 | K Potassium 39.10 |
| 5 | Rb Rubidium 85.47 |
| 6 | Cs Cesium 132.91 |
| 7 | Fr Francium (223) |



La configuration électronique des éléments du même groupe

Métaux alcalinoterreux

| 2 | 2 |
|----|--------------------------|
| 2 | Be Beryllium 9.01 |
| 10 | Mg Magnesium 24.31 |
| 20 | Ca Calcium 40.08 |
| 88 | Ba Barium 137.33 |
| 88 | Ra Radium 226 |



Un motif du nombre d'électrons de valence

Nombre d'électrons de valence dans l'atome neutre pour chacun des éléments du groupe

Tableau périodique des éléments

Nombre atomique ———— Z ———— Charge(s) ionique(s)
 Symbole ———— TI ————
 Nom ————
 Masse atomique ———— A ————

Métaux ←

Métaux alcalino-terreux

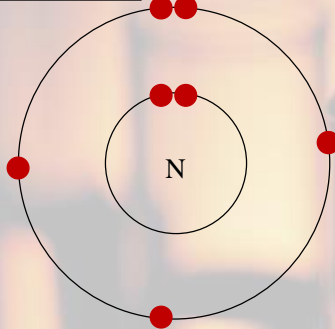
Halogènes Gaz nobles

Basé sur la masse de C-12 à midi.
 Les valeurs entre parenthèses indiquent la masse de l'isotope le plus stable ou le plus connu des éléments qui n'existent pas.

Les formations de Lewis

Une **formation de Lewis** (ou **une structure de Lewis** ou **un diagramme de Lewis**) est un dessin qui montre les liaisons chimiques en incluant seulement les électrons de valences (Les doublets liants et les doublets non liants) et le symbole chimique.

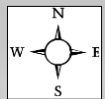
Schéma de Bohr d'un atome d'azote



Une formation de Lewis d'un atome d'azote



- Les points représentent des électrons qui sont placés autour du symbole chimique aux quatre points cardinaux
- Les premiers 4 électrons sont placés individuellement, et ensuite on met les 5e, 6e, 7e, et 8e en paires avec les premiers quatre
- L'hélium est une exception



Les formations de Lewis pour les premiers 18 éléments

| | | | | | | | | | |
|---|------------|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|------------|
| | 1 | | | | | | | | 18 |
| 1 | 1 H • | | | | | | | | 2 He •• |
| 2 | 3 Li • | 4 Be • | 5 • • B • | 6 • • C • • | 7 • • N •• • | 8 •• • O •• • | 9 •• • F •• • | 10 •• • Ne •• •• | |
| 3 | 11 Na • | 12 • Mg • | 13 • • Al • | 14 • • Si • • | 15 • • P •• • | 16 •• • S •• • | 17 •• • Cl •• • | 18 •• • Ar •• •• | |

Les formations de Lewis pour les atomes, les ions, et les composés

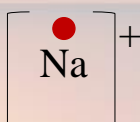
Les atomes

Sodium Na



Les ions

ion de sodium $\left[\text{Na} \right]^+$



Les composés covalents,

Les molécules

L'eau, H₂O

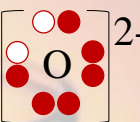


Chaque ligne représente deux électrons partagés

Oxygène

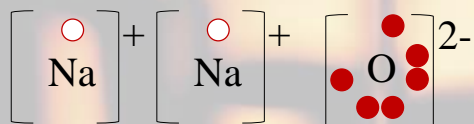


L'oxyde



Les composés ioniques

Oxyde de sodium, Na₂O



Répondez aux questions suivantes

1. Quelles sont les différences entre les composés ioniques et les composés covalents?
2. Parmi les composés suivants, lesquels sont des composants covalents et lesquels sont des composés ioniques.



3. Dessinez ces composés en modèles de Bohr.
4. Essayez de les dessiner en formations de Lewis.

Les formations de Lewis pour les molécules diatomiques

Certains éléments existent naturellement comme des

molécules diatomique parce qu'ils sont plus stables en pairs qu'individuels.

Deux atomes joints par une liaison covalente.

Hydrogène



Fluor



Chlore



Brome



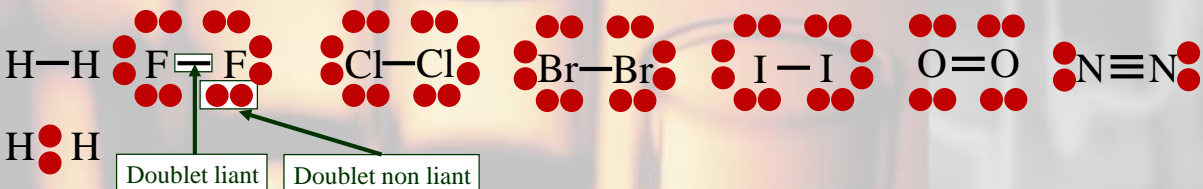
Iode



Oxygène



Azote

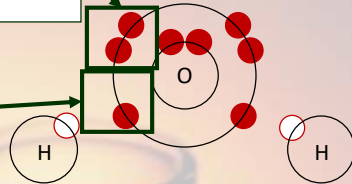


Les composés covalents ou les molécules

Les composés covalents, les molécules, impliquent un partage d'électrons.

Les électrons qui ne sont pas impliqués dans la liaison s'appellent les doublets non liants.

Les électrons partagés s'appellent les doublets liants.

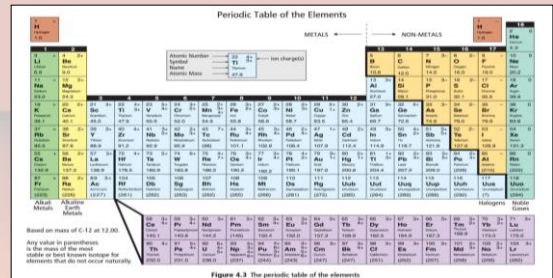
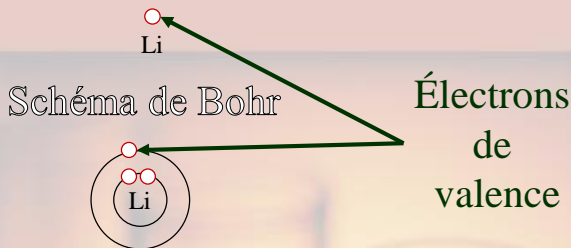


Les atomes dans un composé de l'eau sont liés par une liaison covalente

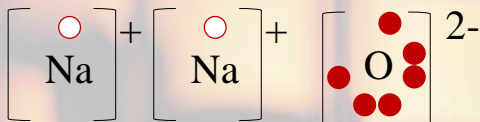


Récapitulons!

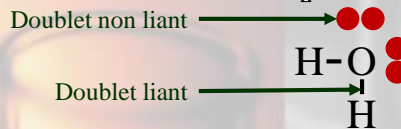
Formation de Lewis



Composé ionique



Covalent compound



La formule et l'équation chimique
pour un composé ionique

Dans un composé ionique qui est stable,
**IL FAUT QUE LES CHARGES SOIENT
ÉQUILIBRÉES!**

Dans une équation chimique,
**IL FAUT QUE LES MASSES SOIENT
ÉQUILIBRÉES!**

Un processus pour écrire
**la formule et l'équation chimique
pour un composé ionique**

1. Indiquez chaque ion présent avec sa charge.

Magnésium et fluor

Mg^{2+} et F^-

2. Déterminez les charges totales nécessaires pour équilibrer les charges positives et négatives.

$\text{Mg}^{2+} +2 = +2$

$\text{F}^- -1-1 = -2$

3. Notez le ratio des ions positifs et des ions négatifs.

4. Écrivez la formule avec le ratio entre les ions impliqués avec des chiffres souscrites.

Il nous faut 2 F^- pour chaque Mg^{2+} .

➤ On n'écrit pas les 1.



➤ On simplifie le ratio s'il c'est possible.

Essayez d'écrire l'équation chimique pour un composé ionique vous-mêmes!

Lithium et azote

1. Indiquez chaque ion présent avec sa charge.
 2. Déterminez les charges totales nécessaires pour équilibrer les charges positives et négatives.
 3. Notez le rapport des ions positifs et des ions négatifs.
 4. Écrivez la formule avec le ratio entre les ions impliqués avec des chiffres souscrites.
- On n'écrit pas les 1 et on simplifie le rapport s'il est possible.

Li^+ et N^{3-}

$\text{Li}^+ \quad +1 \quad +1 \quad +1 = +3$

$\text{N}^{3-} \quad -3 = -3$

Il nous faut 3 Li^+ pour chaque 1 N^{3-} .



Déterminer

l'équation chimique avec un métal multivalent

1. Indiquez chaque ion présent avec sa charge.
 2. Déterminez les charges totales nécessaires pour équilibrer les charges positives et négatives.
 3. Notez le ratio des ions positifs et des ions négatifs.
 4. Écrivez la formule avec le ratio entre les ions impliqués avec des chiffres souscrits.
- On n'écrit pas les 1.
- On simplifie le ratio si c'est possible.

Oxyde de fer (III)
 Fe^{3+} et O^{2-}

$\text{Fe}^{3+} \quad +3 \quad +3 = +6$

$\text{O}^{2-} \quad -2 \quad -2 \quad -2 = -6$

Il nous faut 3 O^{2-} pour chaque 2 Fe^{3+} .



La règle du croisement, $\text{Fe}^{3+} \quad \text{O}^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

Le nom chimique se prononce "oxyde de fer trois".

Les noms communs des composés covalents

Certains composés ont des noms communs parce qu'ils sont utilisés depuis si longtemps et puisqu'on les rencontre si fréquemment.

Composé binaire

Un composé covalent avec deux non-métaux et qui complète que ou plusieurs liaisons covalentes.

DEET, $C_{12}H_{17}NO$



N,N-diéthyl-m-toluamide

Eau, H_2O



Monoxyde de dihydrogène

Tylenol, $C_8H_9NO_2$



N-(4-hydroxyphényl)éthanamide

Alcool, C_2H_5OH



Éthanol

Comment déterminer

le nom chimique d'un composé covalent binaire

1. Nommer le premier éléments dans la formule (celui à la gauche)

azote



2. Nommer le deuxième élément de la formule en changeant son nom au nom de l'ion

oxygène → oxyde

3. Ajouter des préfixes aux noms de chaque élément qui correspondent au nombre d'atomes de chaque élément dans le composé

2 azote → **di**azote

3 oxydes → **tri**oxyde

4. Écrire le nom du composé avec le deuxième élément en premier et "de" entre les deux noms d'éléments.

trioxyde de diazote

➤ S'il y a seulement 1 du premier élément, on ne met pas le préfixe "mono".

Récapitulons!

Les composés ioniques

Le nom chimique

Chiffre romain indiquant la charge ionique
 ➤ Pour les métaux multivalents seulement.

Nitride de chrome (III)

L'anion écrit en premier

Cation écrit en deuxième

La formule chimique

Cation écrit en premier



Les chiffres souscrits indiquent le rapport entre atomes.

Les composés covalents

Le nom chimique

Les prefixes indique le nombre d'atome de chaque élément.

Disulfure de carbone

Second with the suffix *-ide*

No prefix if there is only one of the first element

La formule chimique

Le rapport entre atomes n'est pas simplifié comme avec les composés ioniques.



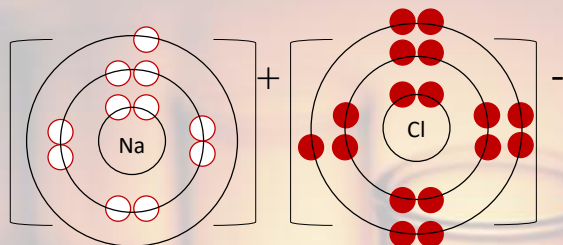
Les chiffres souscrits indiquent le rapport entre atomes.

Un rappel de l'information du

PowerPoint 4.1 et du PowerPoint 4.2

Vous devez vous sentir confortable en écrivant les noms chimiques et les formules chimiques et en dessinant les schémas de Bohr et des formations de Lewis.

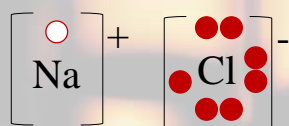
Un schémas de Bohr



Le nom chimique
 Chlorure de sodium

La formule chimique
 NaCl

Une formation de Lewis

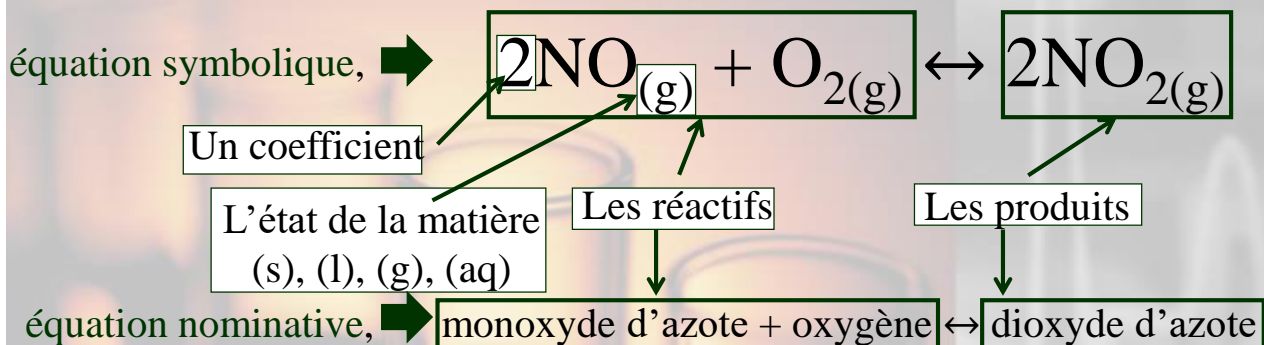


L'équation chimique
 $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$

Les équations chimiques

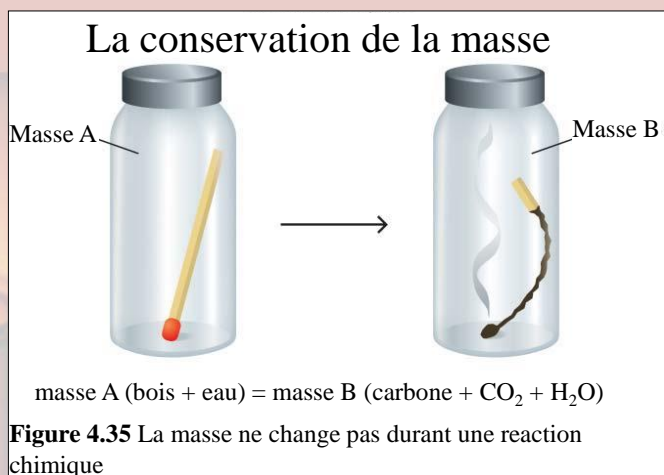
Les équations chimiques représentent des **réactions chimiques**

Un ou plusieurs **changements chimiques** se produisant simultanément.



La loi de la conservation de la masse

- La masse totale des produits de la réaction est toujours égale à la masse totale des réactifs.
- Les atomes ne sont ni créés ni détruits lors d'une réaction chimique.



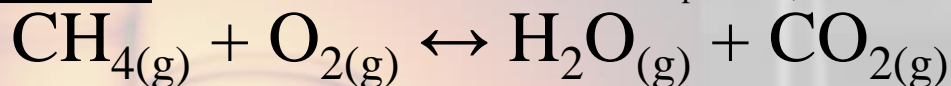
Des forms d'équations chimiques

Une équation nominative montre seulement les noms des réactifs et des produits,

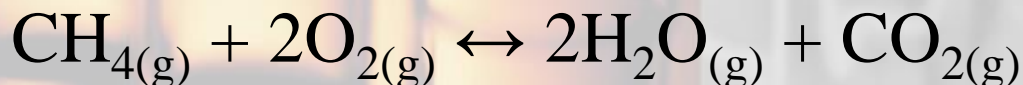


Méthane + oxygène → eau + dioxyde de carbone

Une équation non équilibrée montre les formules des réactifs et des produits,

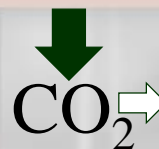
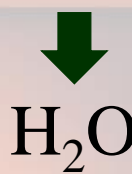


Une équation équilibrée indique la formule de chaque substance pure et le nombre correspondant d'atomes de chaque élément des deux cotés de l'équation chimique.



Comment transformer une équation nominative en équation non équilibrée

nominative Méthane + oxygène → eau + dioxyde de carbone



Nom d'une
molécule
binaire

HOFNBrICl

Un des 7 molécules diatomiques
(H_2 , O_2 , F_2 , N_2 , Br_2 , I_2 , Cl_2)

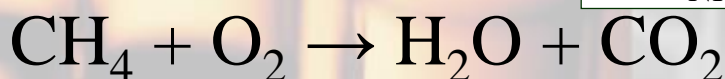
Les noms et les formules
de ces composés doivent
être connus,

H_2O eau

CH_4 méthane

NH_3 ammoniac

non équilibrée



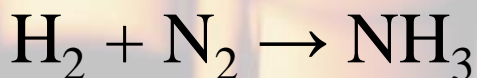
Essayez de transformer cette
équation nominative en équation non équilibrée

nominative Hydrogène + azote → ammoniac

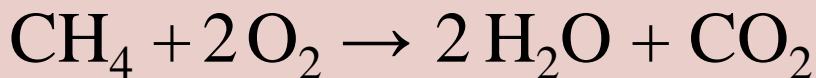


Des molécules naturellement diatomiques
(H_2 , N_2 , O_2 , S_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)

non équilibrée

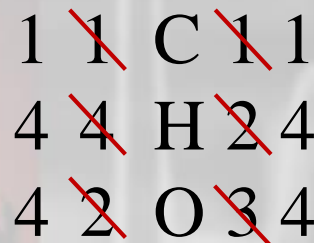


Comment transformer
une équation non équilibrée en équation équilibrée



Indices,

- Compter le nombre total de chaque atome aux deux côtés de la fleche.
- Équilibrer les composés en premier
- Recompter après avoir ajouté un coefficient.
- Équilibrer les éléments seuls en dernier
- Équilibrer O et H en dernier s'ils se trouvent sur les deux côtés.
- Les ions polyatomiques peuvent être comptés comme une unité s'ils demeurent intacts lors de la réaction.
- Utiliser des fractions pour équilibrer des éléments diatomiques.



Des questions de révision

1. Décrivez la loi de la conservation de la masse.

2. Nommez les trois types d'équations montrés ci-dessous,

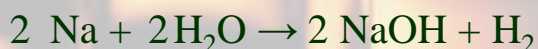
a. ammoniac + oxygène \rightarrow eau + azote Équation nominative

b. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ Équation symbolique (non-équilibrée)

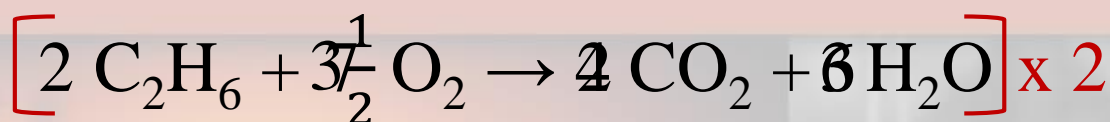
c. $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 6\text{H}_2\text{O} + 2\text{N}_2$ Équation symbolique (équilibrée)

3. Convertissez l'équation nominative suivante en équation symbolique non-équilibrée. Ensuite, équilibrez-la.

Sodium + eau \rightarrow hydroxide de sodium + hydrogène



Essayer d'équilibrer cette équation non équilibrée vous-mêmes!



Une question d'un examen provincial

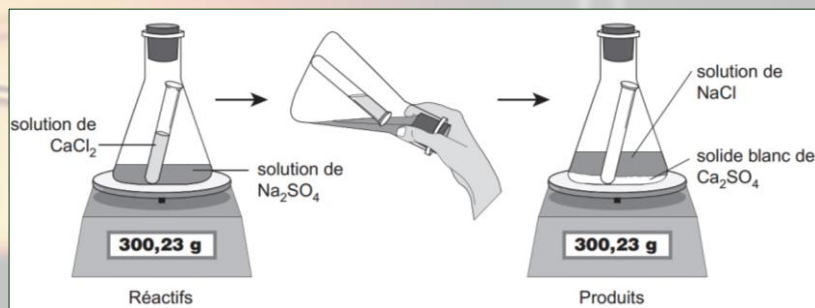
Question

Quelle est l'expérience représentée par le schéma?

- A. la neutralisation d'un acide par une base
- B. la conservation de la masse au cours d'un changement chimique
- C. l'effet d'un catalyseur sur la vitesse d'une réaction chimique
- D. le rôle de la surface de contact au cours d'une réaction de substitution double

Réponse

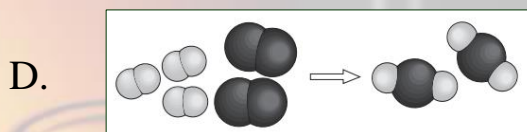
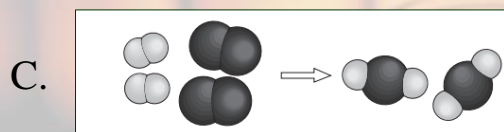
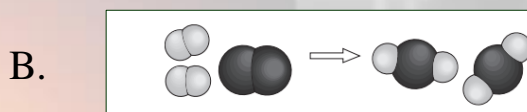
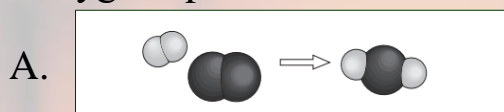
B.



Une question d'un examen provincial

Question

Quel schéma représente la réaction équilibrée entre l'hydrogène et l'oxygène pour former de l'eau?



Réponse

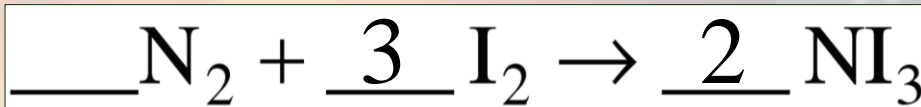
B.

Une question d'un examen provincial

Question

Quel coefficient doit-on placer en avant de I_2 pour équilibrer l'équation chimique ci-dessous?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4



Réponse
C.

~~2~~ ~~2~~ N ~~1~~ ~~2~~
~~6~~ ~~2~~ I ~~3~~ ~~6~~

Une question d'un examen provincial

Question

Quels sont, dans l'ordre, les coefficients nécessaires pour équilibrer l'équation de la réaction ci-dessous?



- A. 3, 1, 3, 1, 3
- B. 3, 1, 1, 1, 3
- C. 3, 1, 1, 3, 1
- D. 3, 1, 1, 3, 3

Réponse

D.

~~3~~ ~~1~~ K ~~3~~ ~~3~~ ~~3~~
~~6~~ ~~4~~ H ~~2~~ ~~2~~ ~~6~~
~~3~~ ~~1~~ C ~~1~~ ~~3~~ ~~3~~
~~9~~ ~~3~~ O ~~3~~ ~~7~~ ~~9~~
~~1~~ ~~1~~ PO₄ ~~1~~ ~~1~~ ~~1~~

