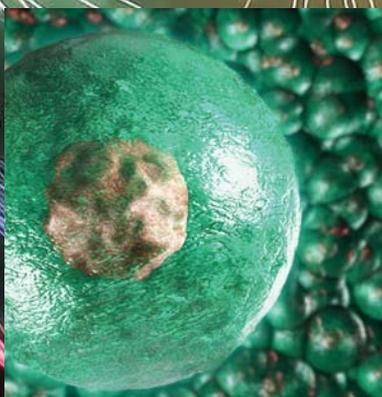


Chapitre 4

LES TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE

Ce sont les Chinois qui ont inventé les feux d'artifice.

Toutefois, le premier spectacle pyrotechnique a eu lieu en 1615, à Paris, pour le mariage d'Anne d'Autriche avec le roi Louis XIII.

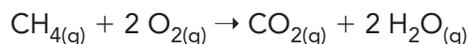


Chaque seconde, plus de
100 000
réactions chimiques
se produisent dans une
cellule du corps humain.



Pour s'enflammer,
le papier doit atteindre une
température de **233 °C**,
tandis que le propane
s'enflamme à **470 °C**.

- 4 Fais le bilan du nombre d'atomes de chaque élément de l'équation de la question 3.



Élément	Nombre d'atomes avant la réaction	Nombre d'atomes après la réaction
Carbone	1	1
Hydrogène	4	4
Oxygène	4	4

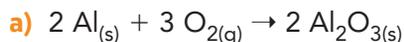
- 5 Pourquoi faut-il balancer les équations chimiques ?

Il faut balancer les équations chimiques pour respecter la loi de la conservation de la masse.

- 6 Parmi les énoncés suivants, coche ceux qui correspondent aux points à respecter lors du balancement d'une équation chimique.

- A. Les coefficients doivent être des nombres entiers et doivent être le plus petits possible.
- B. Les indices des formules chimiques peuvent être modifiés.
- C. Il faut toujours vérifier le résultat obtenu, par exemple en effectuant le bilan du nombre d'atomes de chaque élément avant et après la réaction chimique.
- D. Il ne faut pas ajouter de nouvelles substances dans l'équation.

- 7 Les équations chimiques suivantes sont-elles balancées ou non ? Explique tes réponses.

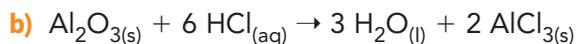


L'équation n'est pas balancée, parce qu'il

n'y a pas le même nombre d'atomes

d'aluminium avant et après la réaction.

Nombre d'atomes avant la réaction	Nombre d'atomes après la réaction
<u> 2 </u> Al	<u> 4 </u> Al
<u> 6 </u> O	<u> 6 </u> O



L'équation est balancée, parce qu'il y a

le même nombre d'atomes avant et après

la réaction.

Nombre d'atomes avant la réaction	Nombre d'atomes après la réaction
2 Al	2 Al
3 O	3 O
6 H	6 H
6 Cl	6 Cl

8 Coche les équations qui ne sont pas balancées.

- A. $2 \text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{MgO}_{(s)}$
- B. $2 \text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{SO}_{4(l)} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_{4(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- C. $2 \text{Fe}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$
- D. $\text{KClO}_{3(s)} \rightarrow \text{KCl}_{(s)} + \text{O}_{2(g)}$
- E. $\text{Zn}_{(s)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(s)} + \text{H}_{2(g)}$
- F. $\text{C}_3\text{H}_{8(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- G. $\text{N}_2\text{O}_{3(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{HNO}_{2(aq)}$
- H. $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$
- I. $2 \text{Fe}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{FeCl}_{3(s)}$
- J. $\text{NaCl}_{(s)} + \text{BeF}_{2(s)} \rightarrow \text{NaF}_{(s)} + \text{BeCl}_{2(s)}$

9 L'équation chimique suivante représente la synthèse de l'eau :



Le tableau ci-dessous présente différentes interprétations de cette équation. Complète-le.

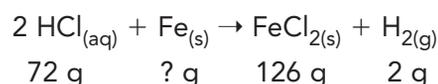
Interprétation	Réactifs		Produit
	$2 \text{H}_{2(g)}$	+ $\text{O}_{2(g)}$	$\rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
Nombre de molécules	2 molécules de H_2 .	1 molécule de O_2 .	2 molécules de H_2O .
	6 molécules de H_2 .	3 molécules de O_2 .	6 molécules de H_2O .
Nombre de moles de molécules	2 moles de H_2 .	1 mole de O_2 .	2 moles de H_2O .
	9 moles de H_2 .	4,5 moles de O_2 .	9 moles de H_2O .
Nombre d'atomes	4 atomes de H.	2 atomes de O.	Un total de 6 atomes.
	12 atomes de H.	6 atomes de O.	Un total de 18 atomes.
Masse des molécules	4 g de H_2 .	32 g de O_2 .	36 g de H_2O .
	1 g de H_2 .	8 g de O_2 .	9 g de H_2O .

STE

- 10 Sous la hotte d'un laboratoire, Karim dépose 84 g d'un solide dans 500 g d'une solution aqueuse. Lors de la réaction chimique, un gaz se dégage et la solution refroidit. Après une trentaine de secondes, Karim observe qu'il ne reste que 540 g de solution dans le bécher. Il en conclut que la loi de la conservation de la masse n'a pas été respectée lors de son expérience. La conclusion de Karim est-elle acceptable? Explique ta réponse.

Non. La conclusion de Karim est inacceptable. La loi de conservation de la masse s'applique dans toutes les réactions chimiques. Lors de l'expérience, certains atomes des réactifs ont produit un gaz qui s'est échappé. Si Karim avait capté ce gaz et qu'il l'avait pesé, il aurait obtenu une masse de 44 g, soit la différence entre les masses des réactifs (584 g au total) et celle de la solution qui est restée dans le bécher (540 g).

- 11 Dans la réaction suivante, combien faut-il de grammes de fer pour respecter la loi de la conservation de la masse?



$$126 \text{ g} + 2 \text{ g} - 72 \text{ g} = 56 \text{ g}$$

Réponse: Il faut 56 g de fer (Fe).

- 12 Balance chacune des équations chimiques suivantes.

a)

$\text{CH}_{4(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$	→	$\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$
CH_4 O_2	1 1 1	CO_2 H_2O
O_2	1 1 1	H_2O
O_2	1 1 1	H_2O
O_2	1 1 1	H_2O
$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2$	→	$\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

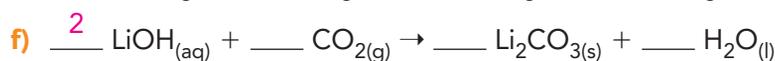
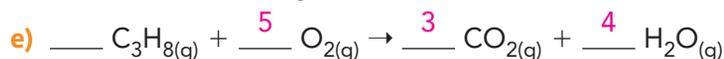
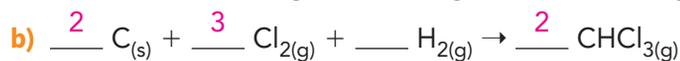
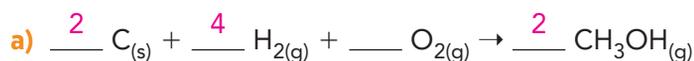
Équation balancée: $\text{CH}_{4(\text{g})} + 2 \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$

b)

$\text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{s})} + \text{C}_{(\text{s})}$	→	$\text{CO}_{2(\text{g})} + \text{Fe}_{(\text{s})}$
Fe_2O_3 C	1 1 1 1	CO_2 Fe
Fe_2O_3 C	1 1 1 1	CO_2 Fe
C	1 1 1 1	CO_2 Fe
C	1 1 1 1	CO_2 Fe
C	1 1 1 1	CO_2 Fe
$2 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{C}$	→	$3 \text{CO}_2 + 4 \text{Fe}$

Équation balancée: $2 \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{s})} + 3 \text{C}_{(\text{s})} \rightarrow 3 \text{CO}_{2(\text{g})} + 4 \text{Fe}_{(\text{s})}$

13 Balance chacune des équations chimiques suivantes.



14 Représente les situations suivantes à l'aide d'une équation chimique balancée.

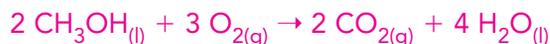
a) Le trioxyde de dialuminium (Al_2O_3), appelé communément « alumine », est formé par la réaction entre l'aluminium (Al) et le dioxygène (O_2).



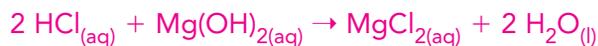
b) Le trichlorure d'azote (NCl_3) se décompose pour former le diazote et le dichlore.



c) Le méthanol ($\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$), brûle avec le dioxygène de l'air et produit du dioxyde de carbone et de l'eau.



d) Un surplus d'acide gastrique, HCl, peut être neutralisé avec du lait de magnésie, c'est-à-dire une solution de $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Il y a alors production d'un sel, le MgCl_2 , et d'eau.



15 Gaëlle effectue la décomposition de 10 g d'oxyde de cuivre selon l'équation suivante :



Si Gaëlle a obtenu 8 g de cuivre, quelle masse de dioxygène la réaction a-t-elle libérée ?

Pour respecter la loi de la conservation de la masse, il faut que la masse totale des réactifs soit égale à la masse totale des produits. Ainsi, la masse de dioxygène devra être :

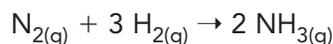
$$10 \text{ g} = 8 \text{ g} + ?$$

$$? = 10 \text{ g} - 8 \text{ g}$$

$$= 2 \text{ g}$$

Réponse : La réaction a libéré 2 g de dioxygène.

STE 16 L'équation chimique suivante représente la synthèse de l'ammoniac :



a) Combien de moles de chacun des réactifs faut-il utiliser pour obtenir 6 mol de NH_3 ?

$\text{N}_{2(\text{g})}$	+	$3 \text{H}_{2(\text{g})}$	\rightarrow	$2 \text{NH}_{3(\text{g})}$
1 mol		3 mol		2 mol
3 mol		9 mol		6 mol

b) Calcule les masses de réactifs nécessaires pour obtenir 2 mol de NH_3 .

$\text{N}_{2(\text{g})}$	+	$3 \text{H}_{2(\text{g})}$	\rightarrow	$2 \text{NH}_{3(\text{g})}$
$1 \text{ mol} \times (2 \times 14,01 \text{ g/mol})$ $= 28,02 \text{ g}$		$3 \text{ mol} \times (2 \times 1,01 \text{ g/mol})$ $= 6,06 \text{ g}$		

c) Lors d'une réaction complète, quelle masse de NH_3 obtiendra-t-on si l'on fait réagir 10,00 g de diazote (N_2) ?

$\text{N}_{2(\text{g})}$	+	$3 \text{H}_{2(\text{g})}$	\rightarrow	$2 \text{NH}_{3(\text{g})}$
1 mol 28,02 g		3 mol 6,06 g		2 mol 34,08 g
10,00 g 28,02 g				? g 34,08 g

$$\frac{10,00 \text{ g} \times 34,08 \text{ g}}{28,02 \text{ g}} = 12,16 \text{ g}$$

Réponse: 10,00 g de N_2 produiront 12,16 g de NH_3 .

d) Lors d'une réaction complète, combien de moles de dihydrogène (H_2) faut-il utiliser pour obtenir 150 g de NH_3 ?

$\text{N}_{2(\text{g})}$	+	$3 \text{H}_{2(\text{g})}$	\rightarrow	$2 \text{NH}_{3(\text{g})}$
		? mol 3 mol		150 g 34,08 g

$$\frac{3 \text{ mol} \times 150 \text{ g}}{34,08 \text{ g}} = 13,2 \text{ mol}$$

Réponse: Il faut 13,2 mol de H_2 pour obtenir 150 g de NH_3 .

STE 17 L'équation chimique suivante représente la synthèse de l'eau :



Combien de moles de chacun des réactifs faut-il utiliser pour obtenir 122 g d'eau ?

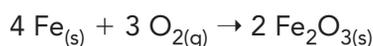
$2 \text{H}_{2(\text{g})}$	+	$\text{O}_{2(\text{g})}$	→	$2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
2 mol 4,04 g		1 mol 32,00 g		2 mol 36,04 g
? mol 2 mol		? mol 1 mol		122 g 36,04 g

$$\text{H}_2: \frac{2 \text{ mol} \times 122 \text{ g}}{36,04 \text{ g}} = 6,77 \text{ mol}$$

$$\text{O}_2: \frac{1 \text{ mol} \times 122 \text{ g}}{36,04 \text{ g}} = 3,39 \text{ mol}$$

Réponse: Il faut utiliser 3,39 mol de O_2 et 6,77 mol de H_2 .

STE 18 L'équation chimique suivante représente l'oxydation du fer :



Lors d'une expérience en laboratoire, Sarah constate la formation de 50,00 g de rouille (trioxyde de fer [Fe_2O_3]). Quelle masse de fer s'est transformée au cours de la réaction ?

$4 \text{Fe}_{(\text{s})}$	+	$3 \text{O}_{2(\text{g})}$	→	$2 \text{Fe}_2\text{O}_{3(\text{s})}$
4 mol 223,40 g		3 mol 96,00 g		2 mol 319,40 g
? g 223,40 g				50,00 g 319,40 g

$$\frac{223,40 \text{ g} \times 50,00 \text{ g}}{319,40 \text{ g}} = 34,97 \text{ g}$$

Réponse: 34,97 g de fer se sont transformés.

- STE 19 a)** Le bicarbonate de sodium (NaHCO_3) est parfois utilisé comme antiacide, car il peut neutraliser l'excès d'acide chlorhydrique (HCl) secrété par l'estomac. L'équation chimique suivante représente cette réaction de neutralisation :



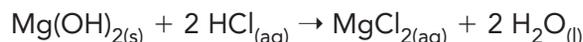
Dans cette réaction, quelle masse de HCl est neutralisée par 1,0 g de NaHCO_3 ?

$\text{NaHCO}_{3(s)}$	+	$\text{HCl}_{(aq)}$	\rightarrow	$\text{NaCl}_{(aq)}$	+	$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	+	$\text{CO}_{2(g)}$
1 mol 84,01 g		1 mol 36,46 g		1 mol 58,44 g		1 mol 18,02 g		1 mol 44,01 g
1,0 g 84,01 g		? g 36,46 g						

$$\frac{1,0 \text{ g} \times 36,46 \text{ g}}{84,01 \text{ g}} = 0,43 \text{ g}$$

Réponse : 1,0 g de NaHCO_3 peut neutraliser 0,43 g de HCl .

- b)** Le dihydroxyde de magnésium ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) neutralise également les acides dans l'estomac. L'équation chimique suivante représente cette réaction de neutralisation :



Dans cette réaction, quelle masse de HCl est neutralisée par 1,0 g de $\text{Mg}(\text{OH})_2$?

$\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$	+	$2 \text{HCl}_{(aq)}$	\rightarrow	$\text{MgCl}_{2(aq)}$	+	$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
1 mol 58,33 g		2 mol 72,92 g		1 mol 95,21 g		2 mol 36,04 g
1,0 g 58,33 g		? g 72,92 g				

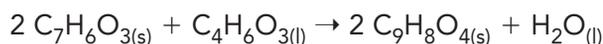
$$\frac{1,0 \text{ g} \times 72,92 \text{ g}}{58,33 \text{ g}} = 1,25 \text{ g}$$

Réponse : 1,0 g de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ peut neutraliser 1,3 g de $\text{HCl}_{(aq)}$.

- c)** À masse égale, quel antiacide est le plus efficace : le bicarbonate de sodium (NaHCO_3) ou le dihydroxyde de magnésium $\text{Mg}(\text{OH})_2$? Explique ta réponse.

C'est le dihydroxyde de magnésium, car il permet de neutraliser une plus grande masse de HCl .

- STE 20** Pour fabriquer de l'aspirine ($C_9H_8O_4$), on fait réagir de l'acide salicylique ($C_7H_6O_3$) avec de l'anhydride acétique ($C_4H_6O_3$). L'équation chimique suivante représente cette réaction :



- a) Quelle masse de chacun des réactifs faut-il pour fabriquer exactement 1 kg d'aspirine ?

$2 C_7H_6O_{3(s)}$	+	$C_4H_6O_{3(l)}$	\rightarrow	$2 C_9H_8O_{4(s)}$	+	$H_2O_{(l)}$
2 mol 276,26 g		1 mol 102,10 g		2 mol 360,34 g		1 mol 18,02 g
? g 276,26 g		? g 102,10 g		1000 g 360,34 g		

$$C_7H_6O_3: \frac{1000 \text{ g} \times 276,26 \text{ g}}{360,34 \text{ g}} = 766,66 \text{ g}$$

$$C_4H_6O_3: \frac{1000 \text{ g} \times 102,10 \text{ g}}{360,34 \text{ g}} = 283,34 \text{ g}$$

Réponse: Il faut 766,66 g de $C_7H_6O_3$ et 283,34 g de $C_4H_6O_3$.

- b) Combien de grammes d'eau obtient-on pour chaque kilogramme d'aspirine ?

$$776,66 \text{ g} + 283,34 \text{ g} = 1000 \text{ g} + m_{H_2O}$$

$$\text{donc } m_{H_2O} = 776,66 \text{ g} + 283,34 \text{ g} - 1000 \text{ g} = 60 \text{ g}$$

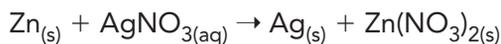
Réponse: On obtient 60 g d'eau pour chaque kilogramme d'aspirine fabriqué.

- STE 21** L'énoncé suivant est-il vrai ou faux ? Explique ta réponse.

Selon la loi de la conservation de la masse, le nombre total de moles de molécules des réactifs est égal au nombre total de moles de molécules des produits.

L'énoncé est faux. Selon la loi de la conservation de la masse, le nombre total de moles de molécules des réactifs n'est pas nécessairement égal au nombre total de moles de molécules des produits. En fait, c'est le nombre d'atomes qui doit être égal, et non le nombre de moles.

- STE 22** Calcule la masse d'argent qui sera produite si on fait réagir 10,00 mol de zinc avec suffisamment de nitrate d'argent. (L'équation n'est pas balancée.)

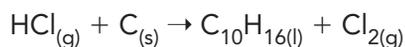


$\text{Zn}_{(s)}$	+	$2 \text{AgNO}_{3(aq)}$	\rightarrow	$2 \text{Ag}_{(s)}$	+	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(s)$
1 mol 65,39 g		2 mol 339,76 g		2 mol 215,74 g		1 mol 189,41 g
10,00 mol 1 mol				? g 215,74 g		

$$\frac{10,00 \text{ mol} \times 215,74 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 2157,4 \text{ g}$$

Réponse: Si on fait réagir 10,00 mol de zinc, on obtient 2157 g d'argent.

- STE 23** Quelle masse de $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ sera formée si on fait réagir 20,0 mol d'acide chlorhydrique avec suffisamment de carbone? (L'équation n'est pas balancée.)



$16 \text{HCl}_{(g)}$	+	$10 \text{C}_{(s)}$	\rightarrow	$\text{C}_{10}\text{H}_{16(l)}$	+	$8 \text{Cl}_{2(g)}$
16 mol 583,36 g		10 mol 120,10 g		1 mol 136,26 g		8 mol 567,20 g
20,0 mol 16 mol				? g 136,26 g		

$$\frac{20,0 \text{ mol} \times 136,26 \text{ g}}{16 \text{ mol}} = 170,325 \text{ g}$$

Réponse: On obtient 170 g de $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$.

MYTHE

OU

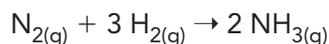
RÉALITÉ?

La combustion de 1 L d'essence produit environ 2 kg de dioxyde de carbone.

RÉALITÉ. L'essence est principalement composée d'octane (C_8H_{18}). La combustion d'un composé qui contient du carbone produit généralement du dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre. À l'échelle mondiale, on produit environ 1 200 000 kg de dioxyde de carbone par seconde. Ainsi, en 100 ans, la concentration du dioxyde de carbone dans l'atmosphère est passée d'environ 300 ppm à 400 ppm, soit une augmentation de 133%. Au Québec, 40% de nos émissions de gaz à effet de serre proviennent des transports.



STE 24 Soit la réaction de synthèse de l'ammoniac :



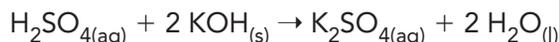
Combien de moles de dihydrogène sont nécessaires pour produire 50,0 g d'ammoniac ?

$\text{N}_{2(\text{g})}$	+	$3 \text{H}_{2(\text{g})}$	→	$2 \text{NH}_{3(\text{g})}$
1 mol 28,02 g		3 mol 6,06 g		2 mol 34,08 g
		? mol 3 mol		50,0 g 34,08 g

$$\frac{3 \text{ mol} \times 50,0 \text{ g}}{34,08 \text{ g}} = 4,40 \text{ mol}$$

Réponse: Il faut utiliser 4,40 mol de dihydrogène.

STE 25 Afin d'éliminer une solution d'acide sulfurique de façon sécuritaire, Cassandra désire la neutraliser avec de l'hydroxyde de potassium selon l'équation suivante :



Quelle masse d'hydroxyde de potassium est nécessaire pour neutraliser complètement 250 ml d'une solution d'acide sulfurique à 1,50 mol/L ?

$$C = \frac{n}{V} \quad \text{d'où } n = C \times V$$

$$n = 1,5 \text{ mol/L} \times 0,250 \text{ L} \\ = 0,375 \text{ mol}$$

$\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$	+	$2 \text{KOH}_{(\text{s})}$	→	$\text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$	+	$2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
1 mol 98,09 g		2 mol 112,22 g		1 mol 174,27 g		2 mol 36,04 g
0,375 mol 1 mol		? g 112,22 g				

$$\frac{0,375 \text{ mol} \times 112,22 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 42,08 \text{ g}$$

Réponse: Il faut utiliser 42,1 g d'hydroxyde de potassium.

LES RÉACTIONS EXOTHERMIQUES ET ENDOOTHERMIQUES



Pages 114 à 117



Tableau périodique (intérieur de la couverture avant de ce cahier)

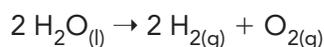
- STE 1** En général, comment peut-on différencier une réaction endothermique d'une réaction exothermique ?

On peut généralement les différencier en mesurant la température du milieu environnant avant et après la réaction. Si la température augmente, la réaction est exothermique ; si elle diminue, la réaction est endothermique.

- STE 2** Indique si chacune des réactions suivantes est endothermique ou exothermique.

Réaction chimique	Endothermique	Exothermique
$2 \text{NaNO}_{3(s)} + \text{chaleur} \rightarrow 2 \text{NaNO}_{2(s)} + \text{O}_{2(g)}$	✓	
$\text{N}_{2(g)} + 3 \text{H}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NH}_{3(g)} + \text{énergie}$		✓
$\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 686 \text{ kJ}$		✓
$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{énergie} \rightarrow 2 \text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)}$	✓	
$\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 394 \text{ kJ}$		✓
La neige qui fond au printemps.	✓	
La formation de la buée sur un miroir.		✓
Une chandelle qui brûle.		✓
La sublimation de la boule à mites.	✓	

- STE 3** Voici l'équation de l'électrolyse de l'eau :



- a) Écris l'équation en y incluant correctement l'énergie, sachant qu'il faut 286 kJ pour décomposer une mole d'eau.



- b) L'électrolyse de l'eau est-elle une réaction endothermique ou exothermique ?
Il s'agit d'une réaction endothermique.

- STE 4** L'équation chimique suivante représente la synthèse de l'ammoniac :



- a) S'agit-il d'une réaction endothermique ou exothermique ?
Il s'agit d'une réaction exothermique.

- b) Quelle quantité d'énergie sera produite lors de la synthèse d'exactly 5 mol de NH_3 ?

$\text{N}_{2(g)}$	+	$3 \text{ H}_{2(g)}$	\rightarrow	$2 \text{ NH}_{3(g)}$	+	$92,2 \text{ kJ}$
1 mol		3 mol		2 mol		92,2 kJ
				5 mol 2 mol		? kJ 92,2 kJ

$$\frac{5 \text{ mol} \times 92,2 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = 231 \text{ kJ}$$

Réponse: 231 kJ seront produits lors de la synthèse de 5 mol de NH_3 .

- c) Quelle quantité d'énergie sera produite lors de la réaction de 100 g de diazote (N_2) ?

$\text{N}_{2(g)}$	+	$3 \text{ H}_{2(g)}$	\rightarrow	$2 \text{ NH}_{3(g)}$	+	$92,2 \text{ kJ}$
1 mol 28,02 g		3 mol 6,06 g		2 mol 34,08 g		92,2 kJ
100 g 28,02 g						? kJ 92,2 kJ

$$\frac{100 \text{ g} \times 92,2 \text{ kJ}}{28,02 \text{ g}} = 329 \text{ kJ}$$

Réponse: 329 kJ seront produits lors de la réaction de 100 g de diazote.

- STE 5** L'équation chimique suivante représente le processus de formation du vinaigre.



- a) Pour former une mole de vinaigre, il faut d'abord fournir 3730 kJ afin de briser les liens des molécules des réactifs. Ensuite, la formation des nouveaux liens des molécules des produits dégage 4073 kJ. Le bilan énergétique de cette réaction est donc de -343 kJ . Écris l'équation qui représente ce processus en y incluant correctement l'énergie.



- b) S'agit-il d'une réaction endothermique ou exothermique ?

Il s'agit d'une réaction exothermique.

QUELQUES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES



Pages 117 à 124

1 Que suis-je ?

- a) Forme d'oxydation qui libère beaucoup d'énergie.
- b) Substance réagissant avec un combustible lors d'une combustion.
- c) Température à laquelle la quantité d'énergie devient suffisante pour amorcer la combustion.
- d) Substance qui a la capacité de s'oxyder en libérant beaucoup d'énergie.

La combustion.

Un comburant.

La température d'ignition.

Un combustible.

2 Associe chaque type de combustion à la définition appropriée.

Combustion lente Combustion spontanée Combustion vive

- a) Libère beaucoup d'énergie, essentiellement sous forme de chaleur et de lumière, dans un court laps de temps.
- b) Se produit sur une très longue période de temps et l'énergie libérée se dissipe graduellement dans l'environnement.
- c) Survient lorsque le combustible atteint sa température d'ignition sans apport d'énergie extérieure.

Combustion vive.

Combustion lente.

Combustion spontanée.

3 Quelles sont les trois conditions nécessaires à la combustion ?

1. Présence d'un combustible.

2. Présence d'un comburant.

3. Atteinte de la température d'ignition.

4 À quel type de combustion chacune des situations suivantes correspond-elle ?

- a) Une tondeuse à essence en marche.
- b) Des produits chimiques qui s'enflamment par temps chaud.
- c) Le compostage.

La combustion vive.

La combustion spontanée.

La combustion lente.

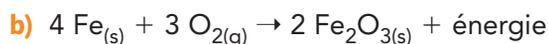
STE 5 Qu'ont en commun la combustion, l'oxydation et la respiration cellulaire ?

Dans ces trois transformations chimiques, l'un des réactifs est le dioxygène (O_2).

- 6 Quel type de transformation chimique chacune des équations représente-t-elle ? Explique tes réponses.



Une neutralisation acidobasique. Les réactifs de cette transformation sont un acide et une base, en raison de la présence d'ions H^+ et OH^- . Les produits sont un sel (métal et non-métal) et de l'eau.



Exemple de réponse. Une combustion. Le fer réagit au contact du dioxygène pour produire un oxyde de fer (de la rouille), tout en dégageant de l'énergie. Il s'agit également d'une synthèse et d'une oxydation.

- 7 Indique à quel type de transformation chimique correspond chacun des énoncés.

- a) Transformation chimique qui produit du glucose et du dioxygène à partir de l'énergie du soleil, du dioxyde de carbone et de l'eau.

La photosynthèse.

- STE b) Transformation chimique qui nécessite de l'oxygène ou une substance ayant des propriétés semblables.

L'oxydation.

- c) Réaction d'un acide avec une base pour former un sel et de l'eau.

La neutralisation acidobasique.

- d) Transformation chimique qui utilise le glucose et le dioxygène afin de dégager de l'énergie. Elle produit également du dioxyde de carbone et de l'eau.

La respiration cellulaire.



La neutralisation acidobasique.



La respiration cellulaire.



La photosynthèse.



La combustion.

8 En faisant réagir une molécule d'acide chlorhydrique, un acide, avec une molécule d'hydroxyde de potassium, une base, on obtient une solution.

a) De quel type de transformation chimique s'agit-il?

Il s'agit d'une neutralisation acidobasique.

b) Quel est le pH de la solution obtenue?

Le pH est de 7, c'est-à-dire que la solution est neutre.

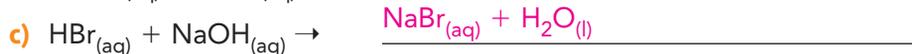
c) Si on fait réagir deux molécules de cet acide avec une molécule de cette base, la solution obtenue sera-t-elle acide, basique ou neutre? Explique ta réponse.

La solution sera acide, puisqu'il y aura un surplus d'acide.

d) Si on fait réagir une molécule de cet acide avec deux molécules de cette base, la solution obtenue sera-t-elle acide, basique ou neutre? Explique ta réponse.

La solution sera basique, puisqu'il y aura un surplus de base.

STE 9 Complète et balance ces équations de neutralisation acidobasique.



10 Planter des arbres est un moyen de lutter contre le réchauffement climatique. Pourquoi?

Parce que les arbres utilisent le dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre, au cours de la photosynthèse.

11 Pour éteindre un feu, on doit agir sur une ou sur plusieurs des conditions qui interagissent lors d'une combustion. Pour chacune des situations suivantes, nomme la ou les conditions en jeu. Explique ta réponse.

a) Pour combattre un incendie de forêt, des pompiers abattent tous les arbres le long d'une bande de terrain située dans la trajectoire des flammes.

Le combustible. En coupant les arbres, les pompiers privent l'incendie de combustible.

b) Pour éteindre les flammes sur le costume d'une cascadeuse, des techniciens la recouvrent d'une grande couverture.

Le comburant. La couverture permet d'étouffer les flammes en les privant de comburant, c'est-à-dire d'oxygène.

c) Pour éteindre un feu de camp, un campeur jette sur le feu le contenu d'une casserole pleine d'eau.

Le comburant et la température d'ignition. L'eau prive le feu à la fois de son comburant (l'oxygène) et de sa température d'ignition (car elle le refroidit).

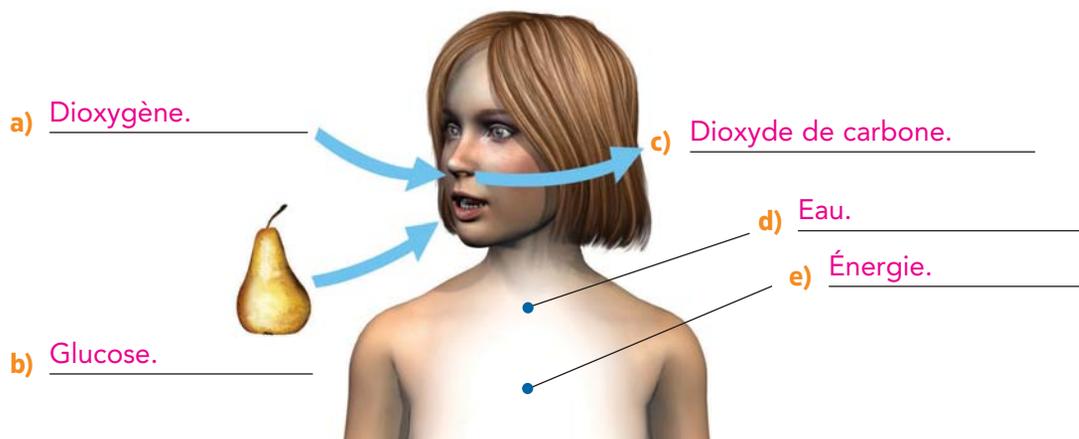
- 12 Pour chacun des exemples de combustion présentés dans le tableau suivant, indique le comburant et le combustible.

Exemple de combustion	Comburant	Combustible
Un aliment qui nous procure de l'énergie.	L'oxygène.	L'aliment.
Un journal qui prend feu.	L'oxygène.	Le journal.
Du foin sec qui prend feu dans une grange.	L'oxygène.	Le foin.
$\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$	$\text{O}_{2(g)}$	$\text{CH}_{4(g)}$

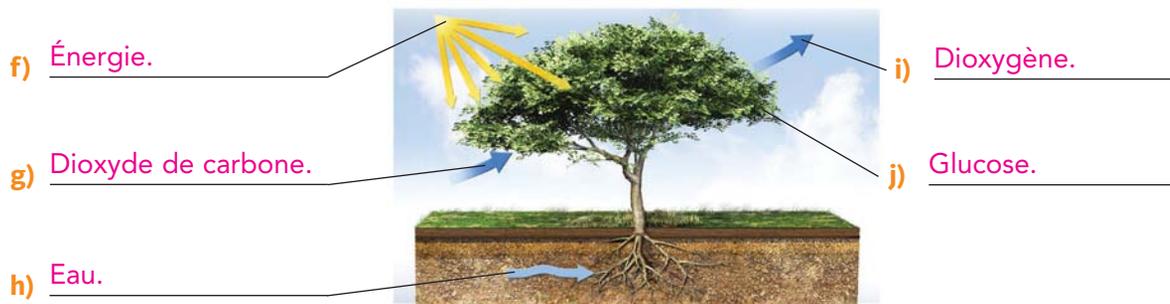
- 13 Les illustrations ci-dessous résument les transformations chimiques de la respiration cellulaire et de la photosynthèse. Complète-les à l'aide de la liste suivante.

Dioxyde de carbone Dioxygène Eau Énergie Glucose

Respiration cellulaire



Photosynthèse



14 À quelle transformation chimique chacun des énoncés correspond-il?

a) Transformation chimique qui peut changer le goût des aliments ou les rendre impropres à la consommation.

L'oxydation. OU La combustion lente.

b) Combustion lente qui libère de l'énergie dans les cellules sous forme de chaleur.

La respiration cellulaire.

c) Réaction inverse de la respiration cellulaire.

La photosynthèse.

15 Quel type de réaction chacun des énoncés suivants décrit-il?

a) $2 \text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{NaCl}_{(s)}$

Une réaction de synthèse.

b) $2 \text{HI}_{(aq)} + \text{Ba}(\text{OH})_{2(aq)} \rightarrow \text{BaI}_{2(aq)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$

Une réaction de neutralisation acidobasique.

c) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) + 6 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 6 \text{CO}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{Énergie}$

La respiration cellulaire.

d) $\text{MgCl}_{2(aq)} + \text{Na}_2\text{SO}_{3(aq)} \rightarrow \text{MgSO}_{3(s)} + 2 \text{NaCl}_{(aq)}$

Une réaction de précipitation.

e) Le mélange d'un acide et d'une base pour obtenir un pH de 7.

Une réaction de neutralisation acidobasique.

f) $6 \text{CO}_{2(g)} + 6 \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{Énergie solaire} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(s) + 6 \text{O}_{2(g)}$

La photosynthèse.

g) La formation de l'aspirine.

Une réaction de synthèse.

h) Le maintien de la température corporelle.

La respiration cellulaire. OU Une combustion lente

i) Des bananes qui noircissent à l'air libre.

Une réaction d'oxydation. OU Une combustion lente.

j) Des pièces d'artifice qui brûlent lors d'une fête.

Une combustion vive.

k) Un feu de forêt causé par la chaleur.

Une combustion spontanée.

l) Un vieux bateau qui rouille.

Une combustion lente. OU Une réaction d'oxydation.

LES TRANSFORMATIONS NUCLÉAIRES



Pages 124 à 131

STE 1 Que suis-je?

- a) Je suis la force qui maintient ensemble les particules du noyau.
- b) Je suis l'état d'un noyau dans lequel la force nucléaire est supérieure aux forces de répulsion électrique des protons.
- c) Je suis la réaction nucléaire qui consiste à briser le noyau d'un gros atome pour former deux ou plusieurs noyaux d'atomes plus légers.
- d) Je suis le processus naturel au cours duquel un atome instable se transforme spontanément en un ou plusieurs atomes plus stables, tout en émettant de l'énergie sous forme de rayons.
- e) Je suis la réaction nucléaire qui consiste à fusionner deux petits noyaux d'atomes afin de former un noyau plus lourd.

La force nucléaire.

La stabilité nucléaire.

La fission nucléaire.

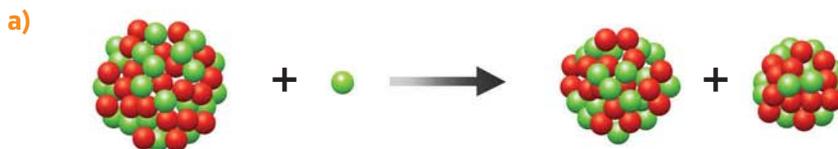
La radioactivité.

La fusion nucléaire.

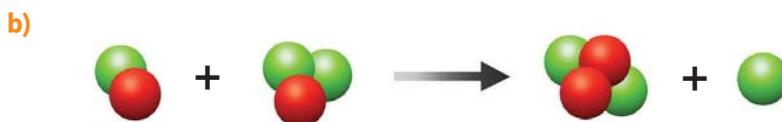
STE 2 Parmi les énoncés suivants, coche tous ceux qui influent sur la stabilité nucléaire.

- | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| A. Le nombre de neutrons. | <input checked="" type="checkbox"/> | B. Le nombre d'électrons. | <input type="checkbox"/> |
| C. La force d'attraction électrique. | <input type="checkbox"/> | D. La force nucléaire. | <input checked="" type="checkbox"/> |
| E. La taille du noyau. | <input checked="" type="checkbox"/> | F. La force de répulsion électrique | <input type="checkbox"/> |

STE 3 Nomme le type de chacune des transformations nucléaires illustrées. Explique tes réponses.



Il s'agit d'une fission nucléaire, puisqu'un gros noyau s'est brisé pour former deux noyaux plus petits.



Il s'agit d'une fusion nucléaire, puisque deux petits noyaux ont fusionné pour former un noyau plus gros.

STE 4 Donne un exemple d'énergie produite par la réaction de fusion nucléaire.
L'énergie rayonnante du Soleil (ou l'énergie solaire). OU L'énergie thermique.

STE 5 Pour chacune des réactions nucléaires suivantes, indique si elle décrit une fusion ou une fission nucléaire.

a) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ Une fusion nucléaire.

b) ${}^{16}_8\text{O} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{17}_9\text{F}$ Une fusion nucléaire.

c) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{94}_{37}\text{Rb} + {}^{141}_{55}\text{Cs} + {}^1_0\text{n}$ Une fission nucléaire.

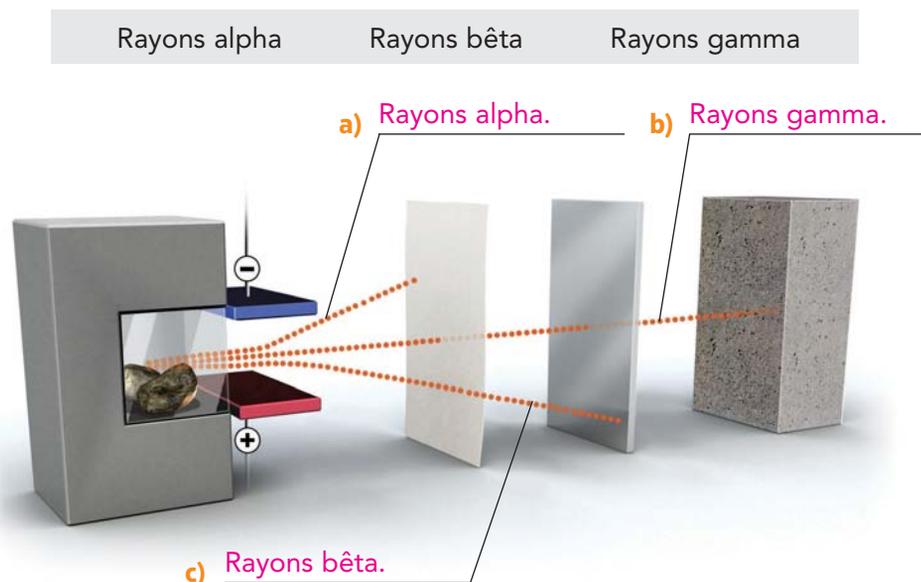
d) ${}^8_4\text{Be} \rightarrow 2 {}^4_2\text{He}$ Une fission nucléaire.

STE 6 Entre le francium et le strontium, lequel a la plus grande stabilité nucléaire? Explique ta réponse.

C'est le strontium, puisqu'un atome de cet élément est plus petit qu'un atome de francium.

De plus, le francium est instable, puisque son numéro atomique est supérieur à 83.

STE 7 Complète l'illustration du rayonnement radioactif.



STE 8 Quelle est la charge électrique de chacun de ces types de rayons? Explique ta réponse en te référant à la figure de la question précédente.

Les rayons alpha sont de charge positive, parce qu'ils sont attirés par la borne négative.

Les rayons bêta sont de charge négative, parce qu'ils sont attirés par la borne positive.

Les rayons gamma sont neutres, parce qu'ils ne sont pas déviés par les plaques chargées.

- STE 9** Dans le tableau périodique, tous les éléments ayant un numéro atomique supérieur à 83 ont des noyaux instables et sont donc des isotopes radioactifs. Pourquoi ?

Parce que la force nucléaire à l'intérieur de ces noyaux ne compense pas les grandes forces de répulsion électrique.

- STE 10** Les médecins utilisent parfois des isotopes radioactifs pour effectuer certains traitements ou diagnostics. À l'hôpital, madame Plourde a reçu une dose de 20 g d'iode 131. Elle obtiendra son congé de l'hôpital lorsque sa dose sera de 1,25 g. La demi-vie de l'iode 131 est d'environ 8 jours. Dans combien de jours pourra-t-elle sortir de l'hôpital ?

Masse d'iode 131 (en g)	Temps (en jours)
20	$0 \times 8 = 0$
10	$1 \times 8 = 8$
5	$2 \times 8 = 16$
2,5	$3 \times 8 = 24$
1,25	$4 \times 8 = 32$

Réponse: Madame Plourde pourra sortir de l'hôpital au bout de 32 jours.

- STE 11** Le tableau ci-contre présente trois échantillons d'isotopes radioactifs dont la masse et le temps de demi-vie diffèrent. Lequel de ces échantillons atteindra le plus rapidement une masse de moins de 1 g ?

Isotope	Temps de demi-vie	Masse de départ
Radon 222	4 jours	500 g
Phosphore 32	14 jours	5 g
Iode 131	8 jours	14 g

Radon 222		Phosphore 32		Iode 131	
Temps (en jours)	Masse (en g)	Temps (en jours)	Masse (en g)	Temps (en jours)	Masse (en g)
4	250	14	2,5	8	7
8	125	28	1,25	16	3,5
16	62,5	42	0,625	24	1,75
20	31,3			32	0,875
24	15,6				
28	7,8				
32	3,9				
36	1,9				
40	0,9				

C'est l'iode 131, puisqu'il mettra moins de 32 jours à atteindre une masse de moins de 1 g, alors que le phosphore 32 et le radon 222 mettront plus de 32 jours.

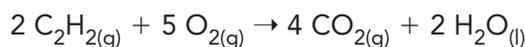
BILAN DU CHAPITRE 4

- 1 Coche les énoncés qui sont vrais.

Selon la loi de la conservation de la masse :

- A. Le nombre total de molécules des réactifs = Le nombre total de molécules des produits
- B. Le nombre total d'atomes des réactifs = Le nombre total des atomes des produits
- C. La masse totale des réactifs = La masse totale des produits
- STE D. Le nombre total de moles des réactifs = Le nombre total de moles des produits

- 2 L'acétylène (C_2H_2) brûle selon l'équation suivante :



Un échantillon de 52 g d'acétylène brûle en présence de 160 g de dioxygène pour produire 176 g de dioxyde de carbone. Quelle masse d'eau est alors produite ?

$$52 \text{ g} + 160 \text{ g} = 176 \text{ g} + m_{H_2O}$$

$$\text{donc } m_{H_2O} = 52 \text{ g} + 160 \text{ g} - 176 \text{ g}$$

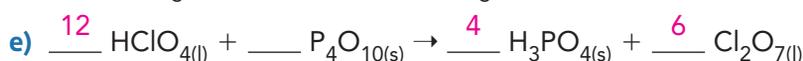
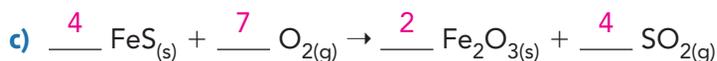
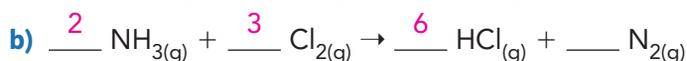
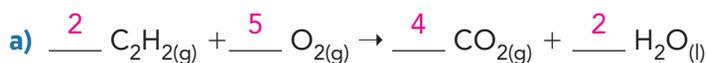
$$= 36 \text{ g de } H_2O$$

Réponse : 36 g d'eau (H_2O) sont alors produits.

- 3 Lors des périodes de sécheresse et de canicule, il y a beaucoup plus de feux de forêt qui se déclarent. Quel énoncé décrit correctement cette situation ?

- A. Ce type de feu est une combustion vive. Les arbres sont des comburants et le dioxygène de l'air est le combustible.
- B. Ce type de feu est une combustion vive. Les arbres sont des combustibles et le dioxygène de l'air est le comburant.
- C. Ce type de feu est une combustion spontanée. Les arbres sont des comburants et le dioxygène de l'air est le combustible.
- D. Ce type de feu est une combustion spontanée. Les arbres sont des combustibles et le dioxygène de l'air est le comburant.

- 4 Balance les équations chimiques suivantes.



- STE 5 a)** Quelle masse de dioxygène (O_2) sera produite par la décomposition de 120 g de HgO? Pour répondre, écris d'abord l'équation balancée de la décomposition du HgO en ses éléments.

$2 \text{ HgO}_{(s)}$	\rightarrow	$2 \text{ Hg}_{(l)}$	+	$O_{2(g)}$
2 mol 433,18 g		2 mol		1 mol 32,00 g
120 g 433,18 g				? g 32,00 g

$$\frac{120 \text{ g} \times 32,00 \text{ g}}{433,18 \text{ g}} = 8,86 \text{ g}$$

Réponse: La décomposition de 120 g de HgO produira 8,86 g de O_2 .

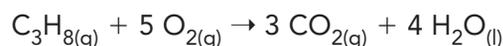
- b)** Combien de moles de HgO faut-il décomposer pour obtenir 500 g de mercure (Hg)?

$2 \text{ HgO}_{(s)}$	\rightarrow	$2 \text{ Hg}_{(l)}$	+	$O_{2(g)}$
2 mol 433,18 g		2 mol 401,18 g		1 mol
? mol 2 mol		500 g 401,18 g		

$$\frac{2 \text{ mol} \times 500 \text{ g}}{401,18 \text{ g}} = 2,49 \text{ mol}$$

Réponse: Il faut décomposer 2,49 mol de HgO.

- STE 6** L'équation chimique suivante représente la combustion du propane :

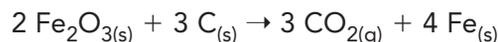


S'agit-il d'une réaction endothermique ou d'une réaction exothermique? Explique ta réponse.

Il s'agit d'une réaction exothermique, parce que c'est une combustion et toutes

les combustions dégagent de l'énergie.

- STE 7** L'équation chimique suivante représente une réaction qui permet d'obtenir du fer à partir de trioxyde de fer :



- a) Quelle masse de chacun des réactifs faut-il pour produire exactement 6 mol de fer (Fe)?

2 Fe₂O_{3(s)}	+	3 C_(s)	→	3 CO_{2(g)}	+	4 Fe_(s)
2 mol 319,40 g		3 mol 36,03 g		3 mol		4 mol 223,40 g
? g 319,40 g		? g 36,03 g				6 mol 4 mol

$$\text{Fe}_2\text{O}_3: \frac{319,40 \text{ g} \times 6 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = 479,10 \text{ g}$$

$$\text{C}: \frac{36,03 \text{ g} \times 6 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = 54,05 \text{ g}$$

Réponse: Il faut 479,10 g de Fe₂O₃ et 54,05 g de C pour produire 6 mol de Fe.

- b) Quelle masse de chacun des réactifs faut-il pour produire exactement 1 kg de fer (Fe)?

2 Fe₂O_{3(s)}	+	3 C_(s)	→	3 CO_{2(g)}	+	4 Fe_(s)
2 mol 319,40 g		3 mol 36,03 g		3 mol		4 mol 223,40 g
? g 319,40 g		? g 36,03 g				1000 g 223,40 g

$$\text{Fe}_2\text{O}_3: \frac{319,40 \text{ g} \times 1000 \text{ g}}{223,40 \text{ g}} = 1429,72 \text{ g}$$

$$\text{C}: \frac{36,03 \text{ g} \times 1000 \text{ g}}{223,40 \text{ g}} = 161,28 \text{ g}$$

Réponse: Il faut 1429,72 g de Fe₂O₃ et 161,28 g de C pour produire 1 kg de Fe.

- 8** Du HF_(aq) est déversé dans un lac. Quelle substance parmi les suivantes pourrait être utilisée pour neutraliser ce déversement? Explique ta réponse.

A. Du CH₃COOH_(l).

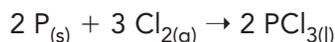
B. Du Ca(OH)_{2(aq)}.

C. Du H₂O_(l).

D. Du NaF_(aq).

Explication: Le HF est un acide. Pour le neutraliser, il faut donc une base. La seule base proposée est le Ca(OH)₂.

STE 9 L'équation chimique suivante représente la synthèse du trichlorure de phosphore :



- a) La formation d'une mole de trichlorure de phosphore dégage 320 kJ. Réécris l'équation chimique en incluant correctement l'énergie.



- b) S'agit-il d'une réaction endothermique ou exothermique ?

Il s'agit d'une réaction exothermique.

- c) Calcule la masse de phosphore nécessaire pour obtenir 1500 kJ.

$2 \text{P}_{(s)}$	+	$3 \text{Cl}_{2(g)}$	\rightarrow	$2 \text{PCl}_{3(l)}$	+	640 kJ
2 mol 61,94 g		3 mol		2 mol		640 kJ
? g 61,94 g						1500 kJ 640 kJ

$$\frac{61,94 \text{ g} \times 1500 \text{ kJ}}{640 \text{ kJ}} = 145,2 \text{ g}$$

Réponse: Il faut 145 g de phosphore pour obtenir un tel bilan énergétique.

10 Que suis-je ?

- a) En présence du dioxygène, je modifie l'apparence d'un réactif, comme un métal ou de la nourriture, ce qui produit des substances oxydées.

L'oxydation. OU La combustion (lente).

- b) Je produis un sel et de l'eau de pH neutre lorsque ma réaction est complète.

La neutralisation acidobasique.

- c) Je peux transformer de façon spontanée un combustible en présence de comburant.

La combustion (spontanée).

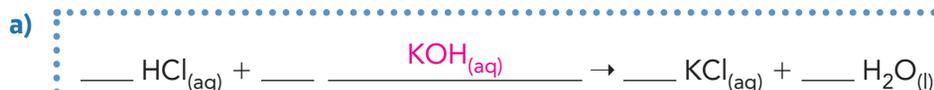
- d) Sous l'effet de l'énergie solaire, je permets la production de dioxygène et de glucose.

La photosynthèse.

- e) Je permets à la majorité des êtres vivants de transformer le dioxygène afin que leur organisme fonctionne.

La respiration cellulaire.

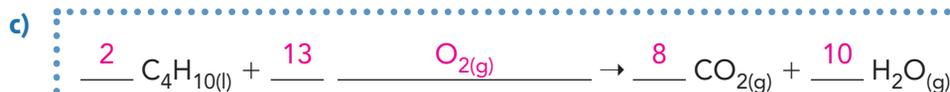
- 11 Complète chaque équation chimique, balance-la, puis indique à quel type de transformation elle correspond.



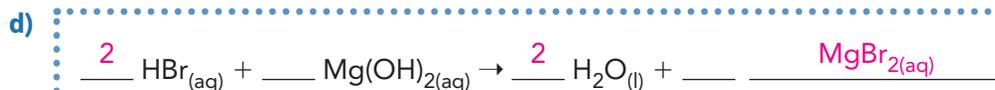
Type de transformation: Neutralisation acidobasique.



Type de transformation: Oxydation. OU Combustion.



Type de transformation: Oxydation. OU Combustion.



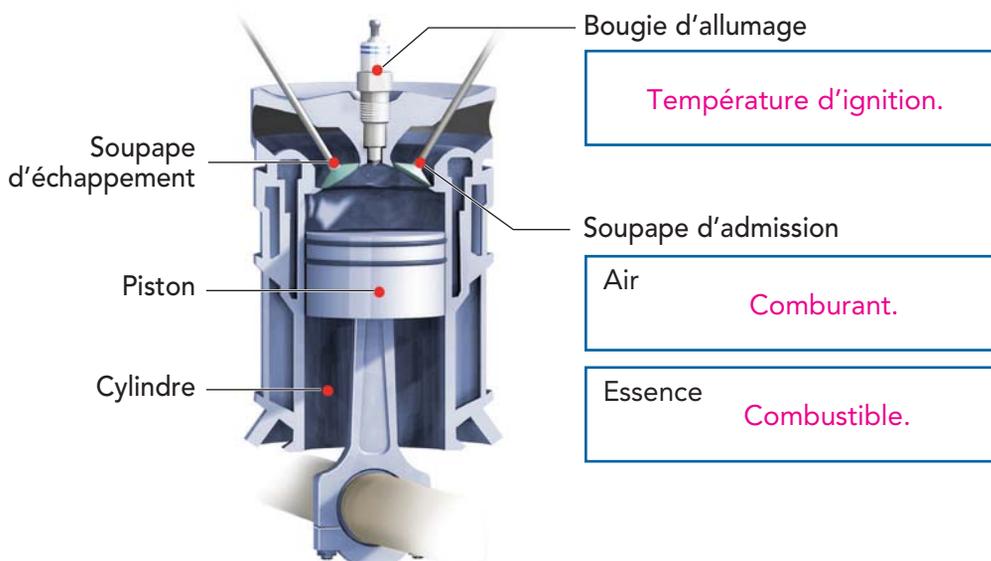
Type de transformation: Neutralisation acidobasique.

- STE 12 Complète chacune des réactions nucléaires. De plus, précise s'il s'agit d'une fission ou d'une fusion nucléaire.

Réaction nucléaire	Fission nucléaire	Fusion nucléaire
${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + \underline{{}^4_2\text{He}}$	✓	
$\underline{{}^{230}_{90}\text{Th}} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} + \underline{{}^4_2\text{He}}$	✓	
${}^{14}_7\text{N} + \underline{{}^4_2\text{He}} \rightarrow \underline{{}^{17}_8\text{O}} + \underline{1p^+}$		✓
${}^{235}_{92}\text{U} + \underline{{}^1_0\text{n}} \rightarrow \underline{{}^{92}_{36}\text{Kr}} + \underline{{}^{141}_{56}\text{Ba}} + \underline{3} \underline{{}^1_0\text{n}}$	✓	
$\underline{{}^2_1\text{H}} + \underline{{}^3_1\text{H}} \rightarrow \underline{{}^4_2\text{He}} + \underline{{}^1_0\text{n}}$		✓
$\underline{{}^6_3\text{Li}} + \underline{{}^1_0\text{n}} \rightarrow \underline{{}^4_2\text{He}} + \underline{{}^3_1\text{H}}$	✓	

- 13 Le moteur à essence, qu'on appelle également « moteur à combustion interne », fonctionne selon un principe relativement simple. Chaque cylindre du moteur est muni d'une bougie d'allumage et d'une soupape qui permet l'entrée d'un mélange d'air et d'essence. Sous l'effet des gaz produits par l'explosion de ce mélange, le piston à l'intérieur du cylindre est mis en mouvement et l'énergie mécanique est transmise aux roues de la voiture.

- a) Complète le schéma en indiquant à quelle condition nécessaire à une combustion correspond chacun des éléments suivants : l'essence, l'air et la bougie d'allumage du moteur.



- b) L'essence se compose principalement de C_8H_{18} . Écris l'équation balancée de la combustion de l'essence.



- STE 14 Vrai ou faux ? Si un énoncé est faux, corrige-le.

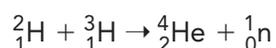
- a) La stabilité nucléaire dépend principalement de deux facteurs : la taille du noyau et le nombre de protons.

Vrai.

- b) La radioactivité est un processus spontané et aléatoire.

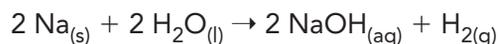
Vrai.

- c) La formule suivante représente une fission nucléaire :



Faux. La formule représente une fusion nucléaire.

STE 15 Le sodium est un métal qui réagit violemment en présence d'eau selon l'équation suivante :



Patrick fait réagir complètement 75,0 g de sodium dans un certain volume d'eau.

a) Quelle masse de dihydrogène est produite par la réaction ?

$2 \text{Na}_{(s)}$	+	$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	\rightarrow	$2 \text{NaOH}_{(aq)}$	+	$\text{H}_{2(g)}$
2 mol 45,98 g		2 mol 36,04 g		2 mol 80,00 g		1 mol 2,02 g
75,0 g 45,98 g						? g 2,02 g

$$\frac{75,0 \text{ g} \times 2,02 \text{ g}}{45,98 \text{ g}} = 3,29 \text{ g}$$

Réponse: La masse de dihydrogène produite est de 3,29 g.

b) Si le volume final de la solution est de 2500 ml, quelle sera la concentration molaire du NaOH lorsque la réaction sera terminée ?

$2 \text{Na}_{(s)}$	+	$2 \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	\rightarrow	$2 \text{NaOH}_{(aq)}$	+	$\text{H}_{2(g)}$
2 mol 45,98 g		2 mol 36,04 g		2 mol 80,00 g		1 mol 2,02 g
75,0 g 45,98 g				? mol 2 mol		

$$\frac{75,0 \text{ g} \times 2 \text{ mol}}{45,98 \text{ g}} = 3,26 \text{ mol}$$

$$C = \frac{n}{V} = \frac{3,26 \text{ mol}}{2,500 \text{ L}} = 1,304 \text{ mol/L}$$

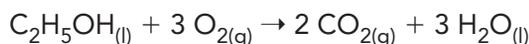
Réponse: La concentration molaire du NaOH sera de 1,30 mol/L.

c) Peut-on dire que cette réaction est une réaction de neutralisation acidobasique ? Explique ta réponse.

Non, puisqu'il y a production d'une base et que, dans une réaction de neutralisation acidobasique, la base fait plutôt partie des réactifs.

STE 16 La combustion de l'éthanol (C_2H_5OH), un biocarburant, produit-elle moins de dioxyde de carbone gazeux que la combustion de l'octane, le principal constituant de l'essence traditionnelle?

a) Calcule la quantité de dioxyde de carbone produite par la combustion de 1 g d'éthanol.

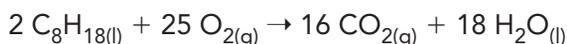


$C_2H_5OH_{(l)}$	+	$3 O_{2(g)}$	→	$2 CO_{2(g)}$	+	$3 H_2O_{(l)}$
1 mol 46,08 g		3 mol 96,00 g		2 mol 88,02 g		3 mol 18,02 g
1 g 46,08 g				? mol 2 mol		

$$\frac{1 \text{ g} \times 2 \text{ mol}}{46,08 \text{ g}} = 0,043 \text{ mol}$$

Réponse: La combustion de 1 g d'éthanol produit 0,04 mol de dioxyde de carbone.

b) Calcule la quantité de dioxyde de carbone produite par la combustion de 1 g d'octane.



$2 C_8H_{18(l)}$	+	$25 O_{2(g)}$	→	$16 CO_{2(g)}$	+	$18 H_2O_{(l)}$
2 mol 228,52 g		25 mol 800,00 g		16 mol 704,16 g		18 mol 324,36 g
1 g 228,52 g				? mol 16 mol		

$$\frac{1 \text{ g} \times 16 \text{ mol}}{228,52 \text{ g}} = 0,07 \text{ mol}$$

Réponse: La combustion de 1 g d'octane produit 0,07 mol de dioxyde de carbone.

c) Réponds à la question initiale en comparant les résultats de tes calculs. Explique ta réponse.

En effet, la combustion de 1 g d'éthanol produit moins de dioxyde de carbone que la combustion de 1 g d'octane, soit environ 1,6 fois moins.