

CHAPITRE 4

Les transformations de la matière

1 QU'EST-CE QU'UNE TRANSFORMATION DE LA MATIÈRE ? (p. 108)

1. Pour chacun des énoncés suivants, indiquez s'il décrit une transformation physique, une transformation chimique ou une transformation nucléaire. Expliquez chacune de vos réponses.

a) La fusion de l'aluminium dans une fonderie.

b) La cuisson d'un œuf.

c) La dissolution du bicarbonate de sodium dans l'eau.

d) La décomposition de l'ozone dans la stratosphère.

e) La fission d'un atome dans un réacteur.

f) Le dégagement du dioxyde de carbone gazeux lorsqu'une bouteille de boisson gazeuse est ouverte.

g) La production de dioxyde de carbone par la fermentation du sucre.

h) La décoloration d'un vêtement par une solution au pouvoir javellisant.

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

i) La formation des gouttelettes de rosée sur l'herbe.

j) Le bois qui fendille en séchant.

2 LES TRANSFORMATIONS CHIMIQUES (p. 109-124)

2. Écrivez une équation chimique qui illustre chacun des énoncés suivants.
Précisez l'état physique de chaque substance dans l'équation.

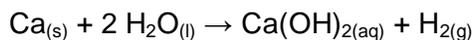
a) Un atome de carbone réagit avec une molécule de dioxygène (O_2) pour produire une molécule de dioxyde de carbone (CO_2).

b) Une molécule de sulfate de disodium (Na_2SO_4) en solution aqueuse réagit avec une molécule de dichlorure de baryum ($BaCl_2$) en solution aqueuse pour former une molécule de sulfate de baryum ($BaSO_4$) sous forme d'un précipité et deux molécules de chlorure de sodium ($NaCl$) en solution aqueuse.

c) Une molécule de diiode (I_2) solide réagit avec deux atomes de potassium solide pour former deux molécules d'iodure de potassium (KI).

d) Deux molécules d'ammoniac (NH_3) gazeux sont produites par la réaction de trois molécules de dihydrogène (H_2) avec une molécule de diazote (N_2).

3. Soit l'équation suivante :



a) Écrivez une phrase qui indique une façon d'interpréter cette équation.

b) Quels sont les réactifs de cette transformation ?

c) Quels sont les produits de cette transformation ?



Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

d) Quel est le coefficient du calcium dans cette équation ?

e) Que signifie le 2 en indice à côté du symbole de l'hydrogène ?

4. Deux molécules de chlorate de potassium (KClO_3) solide se décomposent pour former deux molécules de chlorure de potassium (KCl) solide et trois molécules de dioxygène.

a) Écrivez l'équation balancée de cette transformation, en précisant l'état physique de chaque substance.

b) Après avoir amorcé la réaction avec 123 g de chlorate de potassium, vous constatez, une heure plus tard, que tout le réactif s'est décomposé et qu'il n'y a que 75 g d'une substance solide dans le système. La loi de la conservation de la masse se confirme-t-elle ici tout de même ? Expliquez votre réponse.

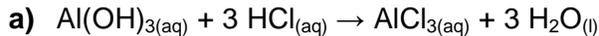
5. Au cours d'une expérience de laboratoire, Justine constate que 24,5 g d'acide sulfurique (H_2SO_4) en milieu aqueux réagissent complètement avec 16,3 g de zinc pour produire du sulfate de zinc (ZnSO_4) et du dihydrogène gazeux.

a) Écrivez l'équation balancée de cette transformation, en précisant l'état physique de chaque substance.

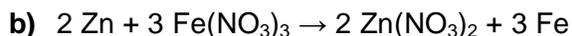
b) Après avoir fait évaporer l'eau complètement, Justine note qu'il y a 40,3 g de sulfate de zinc dans le bécher. Quelle est la masse du dihydrogène gazeux produit par la réaction ?

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

6. En effectuant le bilan du nombre d'atomes, vérifiez si chacune des équations suivantes est équilibrée ou non.

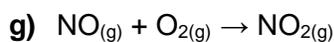
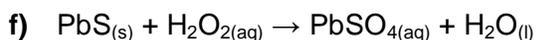
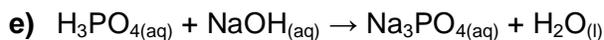
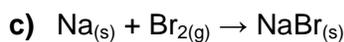
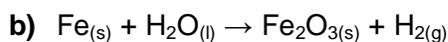
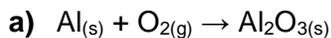


Avant la réaction	Après la réaction



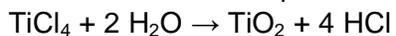
Avant la réaction	Après la réaction

7. Balancez chacune des équations suivantes.



Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

8. Le tétrachlorure de titane réagit avec l'eau selon l'équation suivante :



a) Combien de moles d'eau sont nécessaires pour produire 65,4 mol d'acide chlorhydrique (HCl) ?

b) Combien de molécules de dioxyde de titane seront produites par la réaction complète de 3,5 mol de tétrachlorure de titane ?

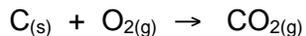
c) Quelle masse de tétrachlorure de titane est nécessaire pour produire 0,57 mol de dioxyde de titane ?

d) Quelle est la masse totale de produits formés par la réaction complète de 200 g de tétrachlorure de titane ?

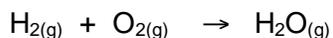
Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

9. Dans chacun des cas suivants, balancez d'abord l'équation chimique, puis répondez à la question.

a) Quelle masse de carbone doit-on brûler pour obtenir 8,8 g de dioxyde de carbone ?



b) Combien de molécules de dihydrogène sont nécessaires pour produire 10 g d'eau ?



c) Quelle masse d'acide chlorhydrique (HCl) faut-il pour produire 0,5 mol de dichlore ?



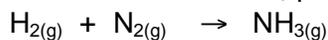
d) Quelle masse de chlorure de sodium faut-il pour obtenir 5,2 g de sodium ?



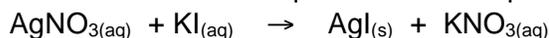


Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

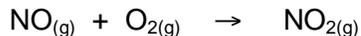
e) Quelle masse de NH_3 peut-on produire avec 4,5 mol de H_2 ?



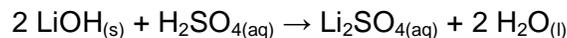
f) Quelle masse de chaque réactif faut-il pour produire 4,2 mol d'iodure d'argent ?



g) Combien de molécules de dioxygène sont nécessaires pour former 5 g de NO_2 ?



10. Voici l'équation illustrant la réaction de neutralisation acidobasique entre l'hydroxyde de lithium et l'acide sulfurique.



Quelle masse d'hydroxyde de lithium faut-il pour neutraliser complètement 100 ml d'une solution d'acide sulfurique à 0,5 mol/L ?

--

Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

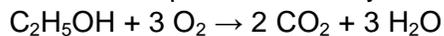
11. L'aluminium s'oxyde en présence du dioxygène pour former une mince couche de trioxyde de dialuminium à sa surface.

a) Écrivez l'équation balancée qui décrit cette réaction.

b) Quelle masse de trioxyde de dialuminium est produite par la réaction complète de 25 g d'aluminium ?

12. La combustion de l'éthanol (C₂H₅OH), un biocarburant, produit-elle moins de dioxyde de carbone gazeux que la combustion de l'octane, le principal constituant de l'essence traditionnelle ? Pour répondre à cette question, comparez la quantité de gaz produite par la combustion de 1 g d'éthanol et celle produite par la combustion de 1 g d'octane en effectuant les étapes a), b) et c) qui suivent.

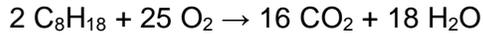
a) Calculez la quantité de dioxyde de carbone produite par la combustion de 1 g d'éthanol.





Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

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



c) Répondez à la question initiale en comparant les résultats de vos calculs. Expliquez votre réponse.

13. Indiquez si chacun des phénomènes suivants décrit une réaction endothermique ou une réaction exothermique. Expliquez chacune de vos réponses.

a) La cuisson d'un steak.

b) La formation de buée sur un miroir.

c) La photosynthèse effectuée par les plantes.

d) La combustion du magnésium qui émet une lumière vive.

e) La synthèse de l'eau qui provoque une explosion.



Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

f) La recharge d'une pile.

g) La fonte de la neige au printemps.

h) $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 394 \text{ kJ}$

i) $CH_{4(g)} + 74,8 \text{ kJ} \rightarrow C_{(s)} + 2 H_{2(g)}$

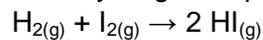
14. Soit la réaction hypothétique suivante : $A + B \rightarrow C$

Cette réaction doit d'abord absorber 1315 kJ pour débuter, puis elle dégage 2335 kJ.

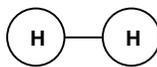
a) Cette réaction est-elle endothermique ou exothermique ? Expliquez votre réponse.

b) Réécrivez l'équation en y incluant l'énergie.

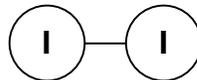
15. Soit la réaction de synthèse de l'iodure d'hydrogène, qui se déroule selon l'équation suivante :



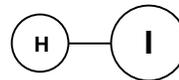
Cette réaction est-elle endothermique ou exothermique ? Pour répondre à cette question, effectuez le bilan énergétique de la réaction en considérant la structure moléculaire des réactifs et des produits qui est illustrée ci-dessous.



H_2

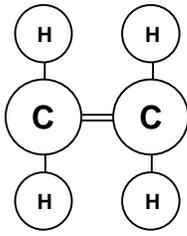
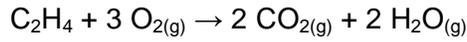


I_2

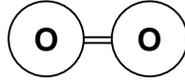


HI

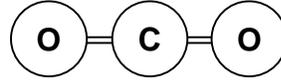
16. Effectuez le bilan énergétique de la combustion de l'éthylène, qui se déroule selon l'équation suivante :



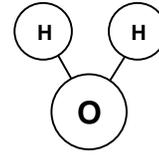
C₂H₄



O₂

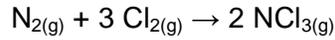


CO₂

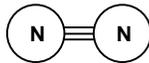


H₂O

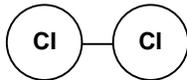
17. Soit la réaction de synthèse du trichlorure d'azote, qui se déroule selon l'équation suivante :



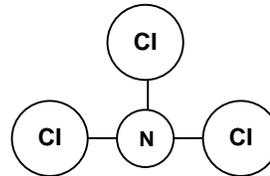
Quelle quantité d'énergie entre en jeu dans la synthèse de 30 g de trichlorure d'azote ?
Effectuez le bilan énergétique de la réaction pour répondre à cette question.



N₂

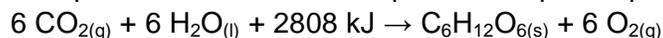


Cl₂



NCl₃

18. La photosynthèse est un phénomène endothermique, illustré par l'équation suivante :



a) Quelle quantité d'énergie est nécessaire pour qu'une plante produise 1 g de glucose ?

b) Combien de moles de dioxygène une plante produira-t-elle dans une journée si elle absorbe 500 kJ par heure ? On suppose que toute l'énergie absorbée sert à effectuer la photosynthèse.

19. Pour couper des plaques de métal, les métallurgistes utilisent des chalumeaux à acétylène (C_2H_2). En effet, la combustion de l'acétylène gazeux en présence de dioxygène produit du dioxyde de carbone et de l'eau : cette réaction libère une très grande quantité de chaleur. Il en résulte une flamme très énergétique, qui a la capacité de transpercer le métal.

a) Sachant que la combustion d'une mole d'acétylène dégage 1300 kJ, écrivez l'équation de cette transformation en y incluant l'énergie.

b) Quelle quantité d'énergie sera produite si l'on fait brûler complètement 26 g d'acétylène avec suffisamment de dioxygène ?

3 LES TRANSFORMATIONS NUCLÉAIRES (p. 124-131)

20. Vrai ou faux. Si l'énoncé est faux, corrigez-le.

a) Un noyau est stable lorsque la force nucléaire est supérieure à la force électrique.

b) Plus un noyau comporte de neutrons, plus il est stable.

c) La force électrique du noyau provient de la répulsion entre les neutrons.

d) La stabilité d'un noyau dépend de sa taille et du nombre de neutrons qu'il comporte.

e) La force nucléaire est une force de grande portée.

f) Tous les atomes dont le numéro atomique est plus grand que 83 sont instables.

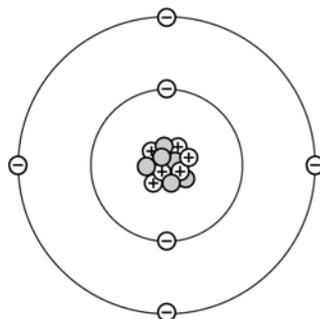
g) Tous les isotopes sont instables.

21. Pour chaque paire d'atomes, indiquez lequel est le plus stable et précisez pourquoi.

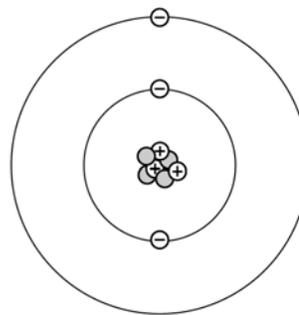
a) $^{23}_{11}\text{Na}$ et $^{22}_{11}\text{Na}$

b) Un atome d'osmium et un atome de radon.

c)

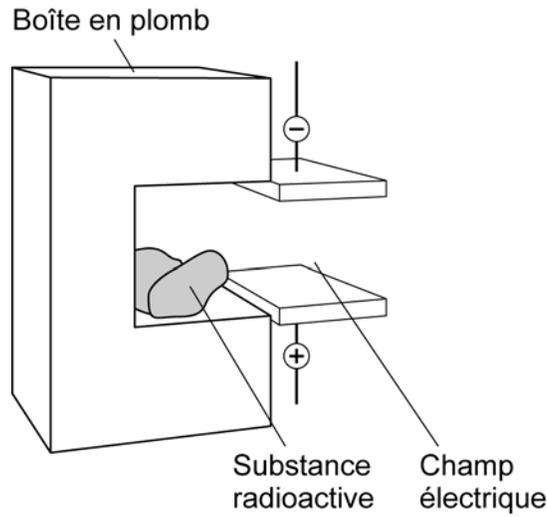


Atome de carbone.



Atome de lithium.

22. Sur l'illustration ci-dessous, inscrivez chacun des rayons émis par une source radioactive.



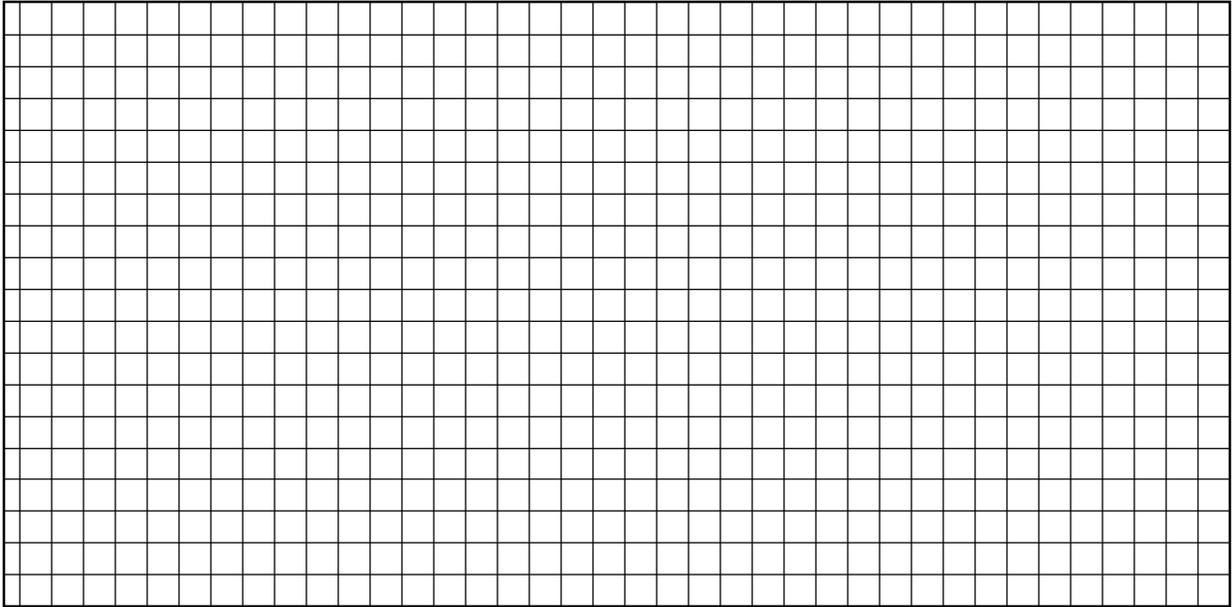
23. Remplissez le tableau suivant.

Type de rayonnement	Symbole	Charge	Masse relative	Degré de pénétration
				Moyen
		Positive		
			Aucune	

24. Le temps de demi-vie du sodium 24 est de 15 heures. Tracez un digramme de la quantité de sodium 24 en fonction du temps pour un échantillon de 2 g, jusqu'à ce qu'il en reste moins de 0,1 g.

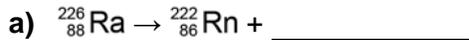
Temps (en h)	Masse (en g)





25. Le cobalt 60 est utilisé pour traiter certains types de cancer. Si un appareil comporte un échantillon de 500 g, quelle sera sa masse après 15,78 ans ?

26. Complétez chacune des réactions nucléaires. De plus, précisez s'il s'agit d'une fission ou d'une fusion nucléaire.







Nom : _____ Groupe : _____ Date : _____

