

I- Transformation physique

-QCM-

**1. A ; 2. B et C ; 3. A ; 4. B ; 5. B et C ; 6. A et C ; 7. C ; 8. B ; 9. B et C ; 10. B et C ; 11. A ; 12. C ; 13. B.**

## 1 Exercice

- 1.** Les énergies transférées  $Q_1$  et  $Q_3$  sont positives : le glaçon et l'eau fondue reçoivent de l'énergie lorsque leur température augmente.  
Les énergies transférées  $Q_4$  et  $Q_5$  sont négatives : l'eau et le calorimètre libèrent de l'énergie lorsqu'ils se refroidissent.

- 2.** La somme des énergies transférées par les différentes parties du système est nulle :

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 0$$

$$Q_1 + m \times L_f + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 0$$

$$L_f = \frac{-Q_1 - Q_3 - Q_4 - Q_5}{m}$$

$$L_f = \frac{-371 \text{ J} - 836 \text{ J} + 397 \text{ J} + 4,18 \times 10^3 \text{ J}}{10,0 \text{ g}} = 337 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$$

## 2 Exercice

- 1. a.** À 25 °C, on observe la fusion du cyclohexanol qui passe de l'état solide à l'état liquide ; il y a coexistence de cyclohexanol solide et liquide.

À 160 °C, on observe l'ébullition du cyclohexanol qui passe de l'état liquide à l'état gazeux ; il y a coexistence de cyclohexanol liquide et gazeux.

- b.** Le cyclohexanol passe, dans les deux cas, d'un état plus condensé à un état moins condensé : le cyclohexanol reçoit de l'énergie transférée par le milieu extérieur qui se refroidit.

La transformation est endothermique.

- 2. a.** Cette affirmation est exacte, car les changements d'état du cyclohexanol se font à température constante.

- b.** Cette affirmation est exacte, car l'agitation des molécules augmente quand la température augmente.

**(11) Calculer une énergie massique de fusion**

$$L_f = 1,26 \times 500 = 630 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} = 630 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

**(12) Calculer une variation d'énergie**

1. Il reçoit de l'énergie.

$$2. Q = m \times L_v(\text{NH}_3) = 2,5 \times 1,37 \times 10^3 = 3,4 \times 10^3 \text{ kJ}$$

**(13) Côté math**

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = -(41,8 + 166,5 + 5,150) \times 10^3 = -213,5 \times 10^3 \text{ kJ}$$

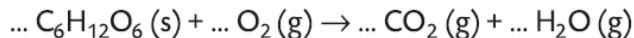
**1. B et C ; 2. A et C ; 3. C ; 4. B ; 5. A et B ; 6. C ; 7. B ; 8. A ; 9. A et B ; 10. C ; 11. B et C ; 12. A, B et C.**

### 1 Exercice

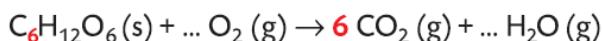
**1.** Le glucose  $C_6H_{12}O_6(s)$  réagit avec le dioxygène  $O_2(g)$  : ce sont les réactifs.

Le dioxyde de carbone  $CO_2(g)$  et l'eau  $H_2O(g)$  sont formés : ce sont les produits.

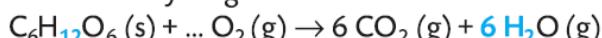
Équation de réaction :



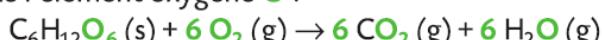
Conservation de l'élément carbone **C** :



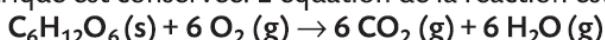
Conservation de l'élément hydrogène **H** :



Conservation de l'élément oxygène **O** :



La charge électrique est conservée. L'équation de la réaction est :



**2.** On calcule les quotients :

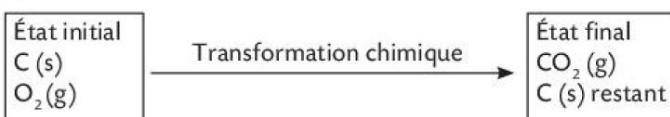
$$\frac{n_0(C_6H_{12}O_6)}{1} = \frac{2,0}{1} = 2,0 \text{ mol} \quad \text{et} \quad \frac{n_0(O_2)}{6} = \frac{6,0}{6} = 1,0 \text{ mol.}$$

$\frac{n_0(C_6H_{12}O_6)}{1} > \frac{n_0(O_2)}{6}$  donc le dioxygène est le réactif limitant.

#### (3) Schématiser une transformation chimique

1. Dans l'état initial, le système contient du dioxygène  $O_2(g)$  et du carbone  $C(s)$ . Dans l'état final, le système contient du dioxyde de carbone  $CO_2(g)$  et du carbone  $C(s)$ .

2.



#### (4) Exploiter une transformation chimique

1. Les produits formés sont :  $Zn^{2+}(aq)$  et  $H_2(g)$ .

2. Les réactifs sont :  $Zn(s)$  et  $H^+(aq)$ .

3. a. Le réactif totalement consommé est  $Zn(s)$ .

b. Il est nommé réactif limitant.

4. Les espèces chimiques spectatrices sont l'ion chlorure  $Cl^-(aq)$  et l'eau  $H_2O(\ell)$ .

#### (5) Écrire et ajuster une équation de réaction

1. Les espèces chimiques présentes dans l'état initial sont le cuivre métallique  $Cu(s)$ , l'ion argent  $Ag^+(aq)$ , l'ion nitrate  $NO_3^-(aq)$  et l'eau  $H_2O(\ell)$ .

2. Les réactifs sont le cuivre  $Cu(s)$  et l'ion argent  $Ag^+(aq)$ . Les produits sont l'ion cuivre (II)  $Cu^{2+}(aq)$  et l'argent  $Ag(s)$ .

3.  $Cu(s) + 2 Ag^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2 Ag(s)$

4. Les espèces spectatrices sont l'ion nitrate  $NO_3^-(aq)$  et l'eau  $H_2O(\ell)$ .

#### (6) Identifier une équation de réaction

1. Les réactifs sont l'ion fer (III)  $Fe^{3+}(aq)$  et l'ion hydroxyde  $HO^-(aq)$ . Le produit est l'hydroxyde de fer (III)  $Fe(OH)_3(s)$ .

2. L'équation correcte est la **d.** car c'est la seule pour laquelle les charges et les éléments chimiques sont conservés.

3. Pour l'équation **a.** : les ions spectateurs  $Na^+(aq)$  et  $Cl^-(aq)$  n'ont pas à apparaître dans l'équation, les éléments oxygène O et hydrogène H ne sont pas ajustés.

Pour les équations **b.** et **c.** : les éléments oxygène O, hydrogène H ou fer Fe ne sont pas ajustés, de même que les charges.

4. Les espèces spectatrices sont l'ion chlorure  $Cl^-(aq)$ , l'ion sodium  $Na^+(aq)$  et l'eau  $H_2O(\ell)$ .

#### (8) Vérifier et corriger des équations

a.  $C_2H_6O(g) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 CO_2(g) + 3 H_2O(g)$

b.  $C_7H_8(g) + 9 O_2(g) \rightarrow 7 CO_2(g) + 4 H_2O(g)$

c.  $2 Fe^{3+}(aq) + 2 I^-(aq) \rightarrow 2 Fe^{2+}(aq) + I_2(aq)$

d.  $Sn^{2+}(aq) + 2 Fe^{3+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + 2 Fe^{2+}(aq)$

**10 Étude graphique de mélanges**

1. Le mélange stœchiométrique est celui du graphe **(b)** car

$$\frac{n(C_6H_8O_7)}{1} = \frac{n(HO^-)}{3}$$

2. Pour l'autre mélange,  $\frac{n(C_6H_8O_7)}{1} > \frac{n(HO^-)}{3}$ , le réactif limitant est donc HO<sup>-</sup>(aq).

**11 Identifier une relation de stœchiométrie**

La relation **(c)** correspond à un mélange initial stœchiométrique.

**15 Côté maths**

$$\frac{n(Fe)}{3} = \frac{0,12}{2}. \text{ Donc : } n(Fe) = 0,18 \text{ mol.}$$

**17 Identifier un montage de chauffage à reflux**

1. Schéma **d** correct.

2. Schéma **a** : pas de réfrigérant à eau d'où pertes de matière lors de l'ébullition et ballon non fixé d'où risque de renversement.  
Schéma **b** : mauvais sens de circulation de l'eau donc le réfrigérant ne peut pas liquéfier efficacement les vapeurs formées.  
Schéma **c** : pas de support élévateur donc le chauffe-ballon est difficile à retirer.

**18 Exploiter une densité**

1. a. La masse volumique du produit obtenu est  $\rho = \frac{10,38}{11,8} = 0,880 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

b. La densité est  $d = \frac{0,880}{1,00} = 0,880$ .

2. Le produit obtenu n'est pas de l'acétate de linalyle pur car il n'a pas la même densité que l'acétate de linalyle pur.

**19 Mesurer une température de fusion**

La température lue est 170 °C, c'est donc du paracétamol.

**1. B ; 2. A et C ; 3. C ; 4. A et B ; 5. A ; 6. A ; 7. A ; 8. A ; 9. B ; 10. A et B ; 11. B ; 12. C.****1 Exercice**

Un atome de nickel 64 possède 64 nucléons et, d'après les données, 28 protons. L'écriture conventionnelle de son noyau est :  $^{64}_{28}\text{Ni}$ .

Un atome de zinc 68 possède 68 nucléons, et d'après les données, 30 protons. L'écriture conventionnelle de son noyau est :  $^{68}_{30}\text{Zn}$ .

L'atome X a 29 protons, il s'agit d'un atome de cuivre. Comme  $A = 64$ , l'écriture conventionnelle du noyau de l'atome X est :  $^{64}_{29}\text{Cu}$ .

L'atome Y, neutre électriquement, a 29 électrons, donc 29 protons. Il s'agit d'un atome de cuivre qui possède  $29 + 38 = 67$  nucléons. L'écriture conventionnelle de son noyau est :  $^{67}_{29}\text{Cu}$ .

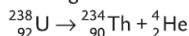
Des atomes isotopes possèdent le même nombre de protons et un nombre de nucléons différent, donc les atomes de cuivre 64 et 67 sont isotopes.

**2 Exercice**

**1.** Le réactif est le noyau d'un atome d'uranium 238 de numéro atomique  $Z = 92$ . L'écriture conventionnelle de ce noyau est  $^{238}_{92}\text{U}$ .

Les produits sont les noyaux suivants :  $^{234}_{90}\text{Th}$  et  $^{4}_{2}\text{He}$ .

L'équation de la réaction de désintégration de l'uranium 238 s'écrit :



Cette équation traduit la conservation du nombre de masse ( $238 = 234 + 4$ ) et du nombre de charge ( $92 = 90 + 2$ ).

**2.** Dans l'équation de la réaction de désintégration du thorium 234 :

– la conservation du nombre de masse impose :  $234 = A + 2 \times 0$ , soit  $A = 234$  ;  
– la conservation du nombre de charge impose :  $90 = Z + 2 \times (-1)$ , soit  $Z = 92$ .

Comme  $Z = 92$ , l'élément X est de l'uranium de symbole U.

L'équation de la réaction s'écrit :  $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{92}\text{U} + 2 ^0_{-1}\text{e}$ .

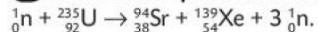
**3 Exercice**

Dans l'équation de réaction **a**, les réactifs sont  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  et  $\text{Br}_2(\ell)$ , le produit est  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\ell)$ .

Les réactifs et produits diffèrent. Les éléments chimiques sont conservés. Il s'agit d'une **transformation chimique**.

Dans l'équation de réaction **b**, le réactif  $\text{Br}_2(\ell)$  et le produit  $\text{Br}_2(\text{g})$  correspondent à la même espèce chimique, mais les états physiques diffèrent. Il s'agit d'une **transformation physique**.

Dans l'équation de réaction **c**, le réactif  $^{80}_{35}\text{Br}$  et le produit  $^{80}_{34}\text{Se}$  correspondent à des éléments chimiques différents. Il s'agit d'une **transformation nucléaire**.

**13 Écrire une équation de réaction nucléaire****17 Identifier la nature d'une transformation**

**a.** Énergie  $E$  consommée en moyenne par l'habitation :

$$E = 20 \times 10^6 \times 3600 = 7,2 \times 10^{10} \text{ J.}$$

**b.** Cette énergie peut être libérée par une masse  $m = 0,7 \text{ g}$  d'uranium 235, soit une énergie libérée par 1 g d'uranium :

$$\frac{E}{m} = \frac{7,2 \times 10^{10} \text{ J}}{0,7 \text{ g}} \approx 1 \times 10^{11} \text{ J.}$$

La transformation que subit l'uranium 235 est donc de type nucléaire.

**24****La scintigraphie du myocarde**

**1.** Les représentations conventionnelles des noyaux des différentes entités sont :  $^{201}_{81}\text{Tl}$ ,  $^{35}_{17}\text{Cl}$ ,  $^{37}_{17}\text{Cl}$ ,  $^{23}_{11}\text{Na}$ .

Les atomes de chlore 35 et chlore 37, de noyaux respectifs  $^{35}_{17}\text{Cl}$  et  $^{37}_{17}\text{Cl}$ , sont isotopes car ils ont même nombre de protons ( $Z = 17$ ) mais un nombre de nucléons ( $A$ ) différent.

**2. a.**  $^{201}_{81}\text{Tl} \rightarrow ^{201}_{80}\text{Hg} + ^0_{-1}\text{e}$ .

**b.** C'est une transformation nucléaire. Il n'y a pas conservation des éléments chimiques mais le nombre de masse  $A$  et le nombre de charge  $Z$  se conservent.

**3. a.**  $m_{\text{Tl}} = t \times V_{\text{sol}} = 4,8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-3} = 9,6 \times 10^{-9} \text{ g}$ , soit  $9,6 \text{ ng}$ .

**b.** La dose maximale est de 150 ng par kg de masse corporelle donc, pour un adulte de 70 kg :

$(m_{\text{Tl}})_{\text{max}} = 150 \times 70 = 1050 \text{ ng}$  donc  $(m_{\text{Tl}})_{\text{dose}} < (m_{\text{Tl}})_{\text{max}}$ , il n'y a donc aucun risque.

**4.** C'est une transformation chimique car on observe une modification des espèces chimiques avec une conservation des éléments et de la charge.

**5.** Il n'y a aucune différence entre les deux coeurs au repos, donc les cellules ne sont pas détruites. Il y a juste une différence à l'effort, le patient souffre d'une ischémie coronarienne.