

## Chapitre 2. Modélisation d'une transformation chimique

### Exercices supplémentaires

#### Exercice 1. Bateau à hydrogène

L'*Energy Observer*, un ancien bateau de course transformé, a été mis à l'eau en avril 2017 à Saint-Malo. Son but ? Effectuer un tour du monde sans aucune émission de dioxyde de carbone.

#### Questions

1. L'*Energy Observer* utilise des sources d'énergie renouvelable. Il stocke de l'énergie dans une batterie lithium-ions. L'élément lithium, Li, y est présent sous des formes différentes :  $\text{Li}^+$  et  $\text{LiCoO}_2$ .
  - a) Que représente le symbole  $\text{Li}^+$  ?
  - b) Combien de sortes d'éléments contient  $\text{LiCoO}_2$  ?
  - c) Indiquer le nom et le nombre des éléments présents dans  $\text{LiCoO}_2$  et rechercher leur numéro atomique dans le tableau périodique.
2. Un autre réservoir d'énergie est utilisé : de l'eau de mer est désalinisée, puis décomposée en dihydrogène gazeux qui est alors stocké dans une pile à combustible. Pour deux molécules d'eau consommée, deux molécules de dihydrogène et une molécule de dioxygène sont produites. Écrire l'équation de réaction correspondante.

## Exercice 2. Précision de la mesure

Fabien pose une bouteille sur une balance et appuie sur la touche TARE. Puis, il verse quelques millilitres de vinaigre dans cette bouteille, la ferme et mesure sa masse. Il y introduit alors un morceau de craie dont il a préalablement mesuré la masse. Lorsque la craie n'est plus visible, il mesure à nouveau la masse de sa bouteille fermée. La balance électronique qu'il utilise est précise à 0,1 g près.

Voici les résultats de ses mesures :

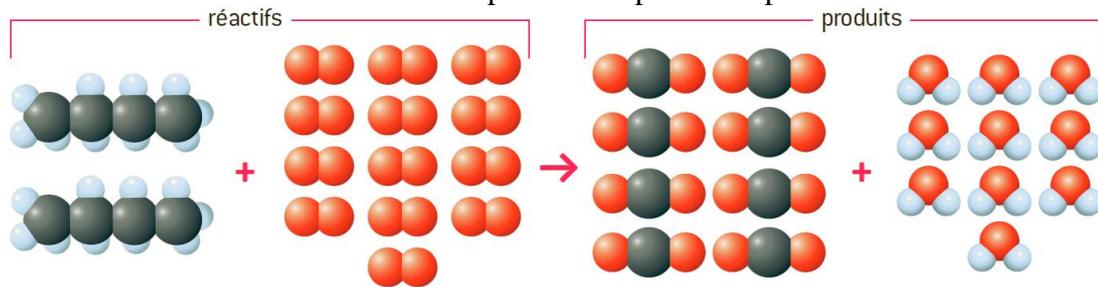
- $\text{masse}_{\text{vinaigre}} = 51,3 \text{ g}$
- $\text{masse}_{\text{craie}} = 3,2 \text{ g}$
- $\text{masse}_{\text{produits}} = 54,3 \text{ g}$

### Questions

1. Comparer la masse des réactifs à celle des produits.
2. Expliquer pourquoi ces masses ne sont pas tout à fait égales.

### Exercice 3. Combustion complète du butane

La réaction de combustion du butane peut-être représentée par les modèles suivants :

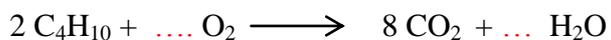


#### Questions

1. Compléter le tableau ci-dessous :

Molécule	Réactifs		Produits	
Nom				
Nombre				
Formule				

2. Compléter l'équation la réaction de la combustion du butane en rajoutant les coefficients nécessaires :



3. Afin de vérifier s'il y a bien conservation du nombre de chaque type d'atomes, compléter le tableau suivant :

Nombre d'atomes de :	Dans les réactifs	Dans les produits	Conservation du nombre d'atomes ?
Carbone			
Oxygène			
Hydrogène			

## Exercice 4. Protection naturelle par l'alumine

Pour le mobilier urbain, le cadre des VTT, le revêtement des CD, des i-Pod, les câbles électriques... l'aluminium est un métal fréquemment utilisé du fait de sa résistance à la corrosion. En effet, la corrosion de l'aluminium ne se fait qu'en surface : l'action du dioxygène sur ce métal provoque la formation d'une fine couche protectrice d'alumine, de formule  $\text{Al}_2\text{O}_3$  qui empêche l'oxydation de se faire en profondeur. Le métal paraît simplement plus terne et il se protège donc de lui-même.

### Questions

1. Quelle est la composition en atomes de l'alumine ? Préciser le nom et le nombre de chaque type d'atomes.
2. Écrire la réaction chimique traduisant la transformation entre l'aluminium et le dioxygène de l'air.
3. Quelle est l'équation de la réaction de cette transformation chimique ? Justifier votre choix en complétant le tableau ci-dessous.
  - a)  $8\text{Al} + 6\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{Al}_2\text{O}_3$
  - b)  $3\text{Al} + 4\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
  - c)  $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
  - d)  $2\text{Al} + 3/2 \text{O}_2 \longrightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$

Nombre d'atomes de :	Dans les réactifs	Dans les produits	Conservation du nombre d'atomes ?
Aluminium			
Oxygène			

## Exercice 5. Les charges aussi sont conservées lors d'une transformation chimique

La réalisation d'une eau forte (un type d'estampe) se fait habituellement en trempant une plaque métallique dans des solutions très corrosives, d'où le terme *d'eau forte*.

L'utilisation du *mordant de bordeaux*, à base de sulfate de cuivre, est moins dangereuse et plus respectueuse pour l'environnement puisqu'elle ne libère pas de gaz toxique.

On reproduit la transformation chimique qui a lieu en versant de la poudre de zinc dans une solution de sulfate de cuivre (cf. les photos d'expérience ci-dessous).



**A** On relève la température d'une solution de sulfate de cuivre contenue dans un cristalliseur.



**B** On verse de la poudre de zinc dans la solution.



**C** On agite et quelques minutes plus tard on relève à nouveau la température. Une évolution de température indique l'apparition ou la disparition d'énergie thermique.



**D** On observe le contenu du cristalliseur.

### Questions

1. Le sulfate de cuivre est une solution aqueuse ionique.

Choisir, dans la liste ci-dessous, quels sont ses constituants en justifiant :

- a) des atomes de cuivre Cu
- b) des ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$
- c) des ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$
- d) des ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  et des ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$
- e) des molécules d'eau  $\text{H}_2\text{O}$

2. La poudre de zinc est formée du même type de particules qu'une plaque de zinc. Nommer ces particules et écrire leur symbole.

3. Observer les photos ci-dessus, et justifier qu'une transformation chimique a lieu (trois raisons sont attendues).
4. Écrire l'équation de réaction de cette transformation chimique en utilisant les formules suivantes :  $\text{SO}_4^{2-}$  ; Cu ;  $\text{Cu}^{2+}$  ; Zn ;  $\text{Zn}^{2+}$ .
5. En utilisant le tableau périodique, indiquer la constitution de l'ion sulfate, un ion polyatomique.
6. Dans les réactifs, comparer le nombre de charges positives et négatives.
7. Dans les produits, comparer le nombre de charges positives et négatives
8. On parle d'*électroneutralité de la matière*. Justifier cette expression.