

## Activité 1

# 1 Modélisation d'une transformation chimique

La combustion du bois est une source de chaleur utilisée dans les cheminées ou des poêles. Il existe aussi des chaudières fonctionnant grâce à la combustion du biométhane.

► Comment modéliser une combustion ?



## Doc. 1 Combustion complète du carbone dans le dioxygène

Le bois et le fusain sont essentiellement composés de carbone  $C_{(s)}$ .

On réalise la combustion du fusain dans un flacon fermé contenant du dioxygène  $O_{2(g)}$ .

On réalise des tests chimiques pour identifier les espèces chimiques présentes dans le flacon.

Résultats des tests chimiques :



a. La buchette incandescente s'éteint lorsqu'elle est introduite dans le flacon.  
b. Un précipité blanc se forme en présence d'eau de chaux.

## Doc. 2 Modélisation de la combustion complète du méthane dans le dioxygène

**Étape 1** La réaction chimique modélise à l'échelle macroscopique la transformation chimique. Elle indique les réactifs à gauche de la **flèche** donnant le **sens d'évolution** et les produits à droite. Elle s'écrit : méthane + dioxygène  $\rightarrow$  dioxyde de carbone + eau

**Étape 2** On modélise chaque réactif et produit par son modèle moléculaire.



● carbone : 1 atome	● carbone : 1 atome	✓ carbone
● hydrogène : 4 atomes	● hydrogène : 2 atomes	✗ hydrogène
● oxygène : 2 atomes	● oxygène : 3 atomes	✗ oxygène

**Étape 3** La conservation de la masse se traduit par la conservation des atomes.



● carbone : 1 atome	● carbone : 1 atome	✓ carbone
● hydrogène : 4 atomes	● hydrogène : 4 atomes	✓ hydrogène
● oxygène : 4 atomes	● oxygène : 4 atomes	✓ oxygène

**Étape 4** L'équation de la réaction chimique est l'écriture symbolique de la réaction chimique. Elle est ajustée, si nécessaire, avec des nombres stœchiométriques entiers pour faciliter la lecture.



### Réviser avec les documents

- Justifier qu'une combustion est une transformation chimique (doc. 1 et 2).
- Comment la conservation de la masse se traduit-elle au niveau des éléments lorsque l'équation d'une réaction chimique est ajustée (doc. 2) ?
- Identifier les réactifs et le produit de la combustion complète du carbone dans le dioxygène (doc. 1). ► Fiche 5 p. 319
- Écrire la réaction chimique et l'équation ajustée :
  - de la combustion complète du carbone dans le dioxygène ;
  - de la combustion incomplète du méthane dans le dioxygène dont les produits sont le monoxyde de carbone  $CO_{(g)}$  et l'eau  $H_2O_{(g)}$ .

### Réactiver ses connaissances

- Définir une transformation chimique.
- Indiquer pourquoi il faut ajuster une équation de réaction chimique.

► Cours 1 p. 117

## Activité 2

### 3 Le réactif limitant

Lorsqu'on introduit les réactifs dans des quantités de matière initiales telles qu'ils disparaissent tous, aucun réactif ne limite la transformation. Mais ce n'est pas toujours le cas.

► **Comment identifier le réactif limitant d'une transformation chimique ?**



Combustion du fer dans le dioxygène.

#### Doc. 1 Un ingrédient qui limite la préparation d'une pizza

Le chef cuisinier d'un lycée propose au menu une part de pizza accompagnée d'une salade. Les ingrédients nécessaires pour une pizza sont : 1 pâte, 3 tomates, 1 petite boîte de champignons, 2 tranches de jambon et 1 boule de mozzarella. Le chef cuisinier, inquiet de savoir s'il a assez de chacun des ingrédients, fait l'inventaire de son stock.

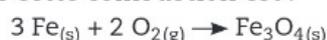


État initial du stock :

Pâtes à pizza	370
Tomates	450
Boîtes de champignons	254
Tranches de jambon	528
Boules de mozzarella	152

#### Doc. 2 Un réactif qui limite la combustion du fer dans le dioxygène

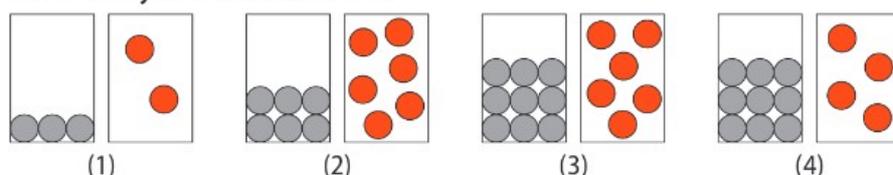
Lors de la combustion du fer  $\text{Fe}_{(s)}$  dans le dioxygène  $\text{O}_{2(g)}$ , il se forme de l'oxyde de fer  $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$ . L'équation ajustée de cette combustion est :



Cette équation traduit le bilan de matière : elle indique les proportions, en mole, dans lesquelles les réactifs sont consommés et les produits se forment.

On modélise cette transformation : une mole d'atomes de fer est représentée par une boule grise, une mole de molécules de dioxygène par une boule rouge.

Différents systèmes à l'état initial



#### Découvrir avec les documents

- Calculer le nombre maximal de pizzas que le chef cuisinier peut préparer en déterminant l'ingrédient qui limite la préparation des pizzas (doc. 1).
- Identifier le ou les systèmes du doc. 2 à l'état initial dont les quantités de matière initiales des réactifs sont dans les proportions des nombres stœchiométriques.
- Pour les autres systèmes (doc. 2) :
  - identifier le réactif qui limite la combustion du fer dans le dioxygène ;
  - calculer, pour chaque réactif, le rapport de la quantité de matière initiale sur le nombre stœchiométrique et comparer ;
  - en déduire comment identifier le réactif limitant.

#### Retenir l'essentiel

- Définir un réactif limitant.

↳ Cours 2 p. 118