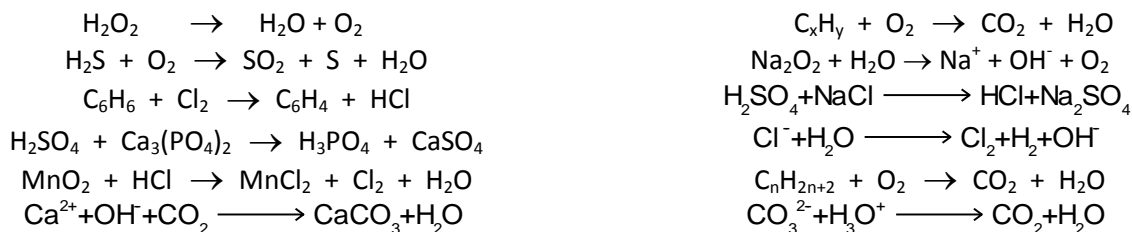


## Réactions chimiques – Équation bilan

Dans tous les exercices, on utilisera la classification périodique si besoin pour les masses molaires atomiques

### Exercice 1

Équilibrer les équations chimiques suivantes :  $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$



### Exercice 2

La combustion complète dans le dioxygène de l'air de l'éthanol de formule  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction de combustion
- 2) On fait brûler une masse de 6,8 g d'éthanol dans le dioxygène de l'air
  - a) Calculer les masses d'eau et de dioxyde de carbone obtenues
  - b) Calculer dans les CNTP le volume de dioxygène nécessaire à la combustion

### Exercice 3

L'oxyde de cuivre réagit avec le carbone selon l'équation:  $\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$

- 1) Équilibrer l'équation de la réaction
- 2) Sachant que le carbone est en excès, calculer la masse de CuO à utilisée pour obtenir :
  - a) 25,4 g de cuivre
  - b) 0,10 mol de cuivre
  - c) 22 g de dioxyde de carbone

### Exercice 4

Le fer brûle dans le dioxygène pour donner l'oxyde magnétique  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction
- 2) On met en présence 11,2 g de fer et 4,8 g de dioxygène
  - a) Déterminer le réactif utilisé en excès
  - b) Calculer la masse d'oxyde de fer à la fin de la réaction
  - c) Calculer la masse restante du réactif utilisé en excès
  - d) Après avoir énoncé la loi de Lavoisier, la vérifier pour cette réaction.

### Exercice 5

On effectue la combustion complète d'un mélange de 0,4 mole de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et d'éthane ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) dans le dioxygène. Il y a dans les deux cas formation de dioxyde de carbone et de l'eau

- 1) Écrire l'équation bilan de chacune des réactions
- 2) Calculer le nombre de moles respectifs de méthane et d'éthane dans le mélange réactionnel initial sachant que l'on recueille 0,5 mole de dioxyde de carbone
- 3) Calculer dans les CNTP, le volume de dioxygène nécessaire à cette réaction

### Exercice 6

On mélange 5,4 g d'aluminium en poudre et 12,8 g de soufre. On chauffe le mélange, il y a formation de sulfure d'aluminium  $Al_2S_3$

- 1) Écrire l'équation bilan de la réaction
- 2) Déterminer le réactif utilisé en excès
- 3) Calculer la masse de sulfure d'aluminium formée
- 4) Calculer la masse restante du réactif utilisé en excès

### Exercice 7:

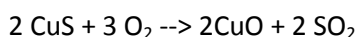
Un composé organique gazeux A, a pour formule  $C_x H_y$  où x et y sont des nombres entiers.

- 1) On réalise la combustion complète d'une masse  $m = 1$  g de composé A en présence d'un excès de dioxygène. La réaction produit  $m_1 = 1,64$  g d'eau. Écrire l'équation-bilan de la réaction de combustion.
- 2) L'échantillon A de masse 1 g occupe un volume  $V = 545$  mL dans les conditions de l'expérience où le volume molaire est  $V_m = 24$  L .mol<sup>-1</sup>. Quelle est la masse molaire du composé A ?  
On suppose que le gaz se comporte comme un gaz parfait.
- 3) Déduire des résultats des questions précédentes la formule brute du composé A.
- 4) Quel volume minimal de dioxygène faut-il mettre en œuvre pour réaliser la combustion complète de 15 kg du composé A ?

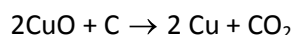
### Exercice 8:

Masse atomique molaire en g.mol<sup>-1</sup>: Cu=63,5 ; O=16 ; S=32 ; volume molaire 24 L/mol.

Le minerai de cuivre, une pyrite de formule CuS est d'abord grillé dans un grand four rotatif.

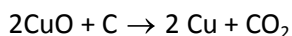


L'oxyde de cuivre II récupéré à l'issue du grillage est ensuite réduit par du carbone (coke)

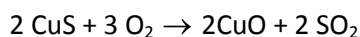


L'étape intermédiaire a fourni 50 kg d'oxyde de cuivre II

- 1) Établir le tableau d'avancement (le carbone est un réactif en excès). Quel est l'avancement maximal?



- 2) Quelle masse de cuivre peut-on théoriquement obtenir à partir de 50 kg de CuO ?
- 3) Quel volume de dioxyde de carbone obtient-on au cours de cette étape ?
- 4) Établir le tableau d'avancement (le dioxygène est un réactif en excès). Déterminer l'avancement maximal et en déduire la masse de pyrite Cu S mise en jeu au cours de l'opération ayant permis d'obtenir 50 kg de CuO.



- 5) Sachant que le grillage s'est effectué avec un rendement de 70%, quelle masse de pyrite CuS a été mise en jeu au cours de l'opération de grillage ?