

## TP bilans de matières

Au cours d'une transformation chimique, des réactifs sont consommés et des produits se forment. L'équation chimique permet de connaître les proportions dans lesquelles les quantités des différentes espèces évoluent. Le tableau d'avancement aide à la résolution des exercices en permettant de déterminer les quantités des différentes espèces à l'état final.

### Cas n°1 :



Le chlorate de baryum  $\text{BaCl}_2\text{O}_6$  est une poudre utilisée dans les feux d'artifice pour obtenir des étincelles rouges. Sa réaction avec du carbone en poudre (C) donne du dioxyde de carbone gazeux ( $\text{CO}_2$ ) et le chlorure de baryum solide ( $\text{BaCl}_2$ ).

- 1- Écrire l'équation chimique équilibrée de la réaction.
- 2- On réalise la transformation chimique à partir de  $n_1 = 1$  mol de  $\text{BaCl}_2\text{O}_6$  et de  $n_2 = 1,5$  mol de carbone.
- 3- Construire le tableau d'avancement : préciser l'état initial, la relation entre les quantités de matière et l'avancement en cours de transformation, déterminer l'avancement final et indiquer les quantités de chaque espèce dans le système à l'état final.
- 4- Quel est le réactif limitant ?

Dans un problème réel, les quantités de matière des réactifs ne sont pas directement connues. Il faut les déterminer à partir des données initiales (masse d'une espèce à l'état solide ou liquide, concentration molaire ou massique d'une espèce dissoute, volume d'un liquide ou d'un gaz...)

Pour résoudre les problèmes suivants, on pourra s'aider du diagramme résumé ou du logiciel Simorec. Dans chaque cas, les étapes du raisonnement seront reproduites sur le compte-rendu.

### Cas n°2 :



Lorsque l'on fait réagir des ions hydrogène  $\text{H}^+$  en solution aqueuse avec du zinc métallique Zn, il se forme des ions zinc  $\text{Zn}^{2+}$  dissous en solution et du dihydrogène  $\text{H}_2$  gazeux.

- 1- Écrire l'équation chimique de la réaction.
- 2- On fait réagir 5,0 g de poudre de zinc avec un volume  $V = 10$  mL d'une solution contenant des ions hydrogène de concentration molaire  $C = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - a- Calculer les quantités de matière initiales des réactifs.
  - b- Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
  - c- Quel est le réactif limitant?
- 3- Quelle est la concentration molaire des ions  $\text{Zn}^{2+}$  en solution à la fin de la réaction ?
- 4- Quel volume occupe le dihydrogène dégagé dans les conditions habituelles ( $T=20^\circ\text{C}$  ;  $P = 10^5 \text{ Pa}$ ) ?

### Cas n°3 :



Le carbure de calcium  $\text{CaC}_2$  est une roche utilisée par les spéléologues dans leurs lampes. Cette roche réagit avec de l'eau [réaction (1)] pour former de l'acétylène  $\text{C}_2\text{H}_2$  et de l'oxyde de calcium  $\text{CaO}$ . L'acétylène est un gaz. C'est sa combustion dans l'air qui produit la lumière permettant d'éclairer les spéléologues. On rappelle que la combustion d'un hydrocarbure est sa réaction avec le dioxygène. Cette réaction produit du dioxyde de carbone et de l'eau [réaction (2)].

Écrire et l'équilibrer les équations chimiques des deux réactions chimiques décrites.

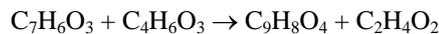
Le spéléologue emporte avec lui 100 g de carbure de calcium et de l'eau en excès.

Construire les tableaux d'avancement des deux réactions en utilisant cette donnée sachant que le dioxygène de l'air en excès lui aussi.

### Cas n°4 :



L'aspirine est un médicament, *anti-pyrétique*, *anti-inflammatoire* et *algésique* aussi appelé « **acide acétylsalicylique** » de formule chimique  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ . L'aspirine est obtenue en laboratoire par réaction entre l'acide salicylique  $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$  et l'anhydride éthanóïque  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$ , selon l'équation chimique :



Quelle masse d'acide salicylique (solide) et quel volume d'anhydride éthanóïque (liquide) faut-il utiliser pour préparer un comprimé contenant 500 mg d'aspirine ?

On donne la masse volumique de l'anhydride éthanóïque :  $\mu = 1,082 \text{ kg.L}^{-1}$