

# TD : Transformation et équilibre chimique



## I Transformations

Identifier la nature des transformations suivantes :

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$           | 5) $\text{Fe(s)} = \text{Fe(l)}$  |
| 2) $\text{C(s)} + \text{O}_2\text{(g)} = \text{CO}_2\text{(g)}$                | 6) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 3) $^{14}_7\text{N} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + ^1_1\text{p}$ | 7) $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$  |
| 4) $^{14}_6\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow ^{14}_6\text{CO}_2$               | 8) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^-$                                  |



## II Calculs de quantités de matière

### Données

$$M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad \text{et} \quad M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- On verse dans un bécher une masse  $m = 350 \text{ mg}$  de poudre de fer métallique. Quelle est la quantité de matière  $n_{\text{Fe}}$  correspondante ?
- On dispose d'un flacon contenant  $V_0 = 800 \text{ mL}$  de solution de sulfate de cuivre contenant les ions  $\text{Cu}^{2+}$  à la concentration  $C = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Quelle est la quantité de matière correspondante ?
- On prélève  $V = 50 \text{ mL}$  de cette solution. Quelle est la concentration du prélèvement ? Quelle est la quantité de matière  $n_{\text{Cu}^{2+}}$  prélevée ?

Le prélèvement est versé dans un bécher ; une transformation chimique a lieu.

- À l'issue de cette transformation, on obtient du cuivre métallique en quantité de matière  $n_f = 4,8 \text{ mmol}$ . Quelle est la masse correspondante ?
- On obtient également la même quantité de matière  $n_f$  d'ions  $\text{Fe}^{2+}$ . Quelle est la concentration correspondante ?



## III Dilution et mélange

On dispose d'une solution de sulfate de cuivre contenant les ions  $\text{Cu}^{2+}$  et les ions sulfate  $\text{SO}_4^{2-}$  à la même concentration  $C_0 = 1 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . On en prélève à la pipette jaugée un volume  $V_0 = 10 \text{ mL}$  que l'on verse dans une fiole jaugée de volume  $V_1 = 50 \text{ mL}$ . On remplit la fiole d'eau distillée jusqu'au trait de jauge.

- Quelle est la concentration  $C_1$  en ions  $\text{Cu}^{2+}$  et en ions  $\text{SO}_4^{2-}$  dans la fiole ?

On verse le contenu de cette fiole dans un bécher. On y ajoute un volume  $V_2 = 20 \text{ mL}$  d'une solution de sulfate de magnésium, contenant les ions  $\text{Mg}^{2+}$  et les ions  $\text{SO}_4^{2-}$  à la même concentration  $C_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- Calculer les concentrations des trois ions après le mélange.



## IV Concentration en soluté apporté



$$M(\text{Mg}) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad \text{et} \quad M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- 1) Identifier les ions présents dans l'acide sulfurique  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Écrire l'équation de dissolution.
- 2) On ajoute une quantité de matière  $n_{\text{app}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$  en acide sulfurique dans de l'eau distillée. Déterminer les quantités de matière de chaque ion dans la solution formée.
- 3) La solution des questions précédentes a un volume  $V = 200 \text{ mL}$ . Calculer la concentration en soluté apporté, puis les concentrations des ions dans la solution après dissolution.
- 4) On considère une solution de chlorure de chrome  $\text{CrCl}_3$  de concentration en soluté apporté  $c = 5 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Déterminer les concentrations des ions dans la solution.
- 5) On dissout  $m = 6,0 \text{ g}$  de chlorure de magnésium  $\text{MgCl}_2$  dans  $200 \text{ mL}$  d'eau distillée. Calculer la concentration en soluté apporté, puis les concentrations des ions dans la solution