

TD : Transformation et équilibre chimique

I Transformations

Identifier la nature des transformations suivantes :

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

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

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

- 4) 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 ?
- 5) On obtient également la même quantité de matière n_f d'ions Fe^{2+} . Quelle est la concentration correspondante ?

III Dilution et mélange

On dispose d'une solution de sulfate de cuivre contenant les ions Cu^{2+} et les ions sulfate 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.

- 1) Quelle est la concentration C_1 en ions Cu^{2+} et en ions 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 Mg^{2+} et les ions SO_4^{2-} à la même concentration $C_2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- 2) 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 H_2SO_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 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 MgCl_2 dans 200 mL d'eau distillée. Calculer la concentration en soluté apporté, puis les concentrations des ions dans la solution.