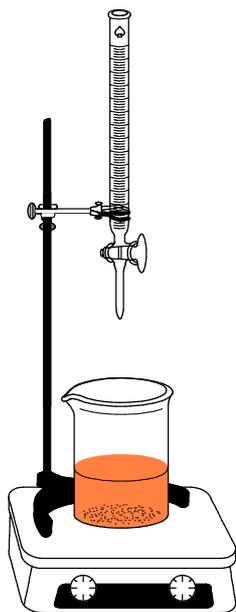


10 – BILAN DE MATIERE

I. ETUDE DU DEROULEMENT D'UNE REACTION

1. Action des ions thiosulfate sur de diiode



Les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}(aq)$ agissent sur le diiode $I_{2(aq)}$ pour donner des ions tétrathionate $S_4O_6^{2-}(aq)$ et des ions iodure $I_{(aq)}^-$.

La réaction chimique est la suivante : $2S_2O_3^{2-}(aq) + I_{2(aq)} \rightarrow S_4O_6^{2-}(aq) + 2I_{(aq)}^-$

On verse un volume $V_1 = 10,0\text{mL}$ de solution de thiosulfate de sodium ($2Na_{(aq)}^+ + S_2O_3^{2-}(aq)$) de concentration $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot L^{-1}$ dans un bécher, et on désire savoir quel volume de solution aqueuse de diiode de concentration $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{mol} \cdot L^{-1}$ on doit ajouter pour que la totalité des ions thiosulfate disparaissent.

On constate par expérience qu'il faut ajouter un volume $V_2 = 20,0\text{mL}$ d'eau iodée (on s'arrête juste au moment où la couleur commence à persister).

2. Avancement de réaction

Reprenons l'équation bilan de la réaction vue en exemple précédemment. Essayons d'interpréter ce qui se passe au niveau microscopique :

| | | | | | | | |
|---------|-------------------------|----|------------------------|---------------|-------------------|----|------------------------|
| | $2S_2O_3^{2-}(aq)$ | + | $I_{2(aq)}$ | \rightarrow | $S_4O_6^{2-}(aq)$ | + | $2I_{(aq)}^-$ |
| Lorsque | Deux ions disparaissent | et | Une molécule disparaît | alors | Un ion apparaît | et | Deux ions apparaissent |
| Lorsque | 4 ions disparaissent | et | 2 molécules | alors | 2 ions | et | 4 ions |
| Lorsque | 20000 | et | 10000 | alors | 10000 | et | 20000 |

Passons maintenant à l'échelle macroscopique :

| | | | | | | | |
|---------|------------------------------------|----|--------------------------------|---------------|---------------------------|----|------------------------------------|
| | $2S_2O_3^{2-}(aq)$ | + | $I_{2(aq)}$ | \rightarrow | $S_4O_6^{2-}(aq)$ | + | $2I_{(aq)}^-$ |
| Lorsque | $2 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ ions | et | $6,02 \cdot 10^{23}$ molécules | alors | $6,02 \cdot 10^{23}$ ions | et | $2 \times 6,02 \cdot 10^{23}$ ions |
| Lorsque | 2 moles d'ions disparaissent | et | 1 mole de mlécules disparaît | | 1 mole d'ions apparaît | | 2 moles d'ions apparaissent |
| Lorsque | 2x moles disparaissent | et | x moles disparaissent | alors | x moles apparaissent | et | 2x moles apparaissent |

On introduit une nouvelle grandeur, l'avancement de réaction.

L'avancement indique « de combien » la réaction a avancé. L'avancement correspond à la quantité de matière formée pour un produit dont le coefficient stoechiométrique est égal à 1, c'est une quantité de matière donc son unité est la mole.

Pour la réaction étudiée, le produit dont le coefficient vaut 1 est l'ion tétrathionate.

On note l'avancement x , à l'état initial $x = 0\text{mol}$ car la réaction n'a pas encore démarré, et à l'état final, $x = x_{\text{MAX}}$.

3. Tableau d'avancement

Un tableau d'avancement

II. BILAN DE MATIERE

1. Réactif limitant, réactif en excès

2. Proportions stoechiométriques