

8 Établir une relation à l'équivalence

1. Le réactif titrant est l'ion permanganate et le réactif titré est l'ion fer (II).
2. La réaction support du titrage doit être rapide, totale et unique.
3. a. L'équivalence du titrage correspond à un mélange stoechiométrique du réactif titrant et du réactif titré. Les réactifs sont alors totalement consommés.
b. La stoechiométrie de la réaction conduit à la relation :

$$\frac{n_0(\text{Fe}^{2+})}{5} = \frac{n_E(\text{MnO}_4^-)}{1}$$

9 Doser une espèce par titrage direct

1. Voir le document 6, p. 468 du manuel. L'rlenmeyer contient la solution S_1 de Lugol® à titrer, de volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$, et la burette graduée contient la solution titrante S_2 de thiosulfate de sodium à la concentration $C_2 = 1,00 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
2. Voir le tableau d'avancement à l'équivalence du titrage, p. 622 du manuel.
3. Du tableau d'avancement, on déduit :

$$x_{\max} = C_1 \cdot V_1 = \frac{C_2 \cdot V_E}{2}$$

4. On obtient ainsi $C_1 = 3,9 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

10 Justifier l'évolution de la conductivité

1. Voir le document 4, p. 466 du manuel.
Solution titrante S_B d'hydroxyde de sodium dans la burette graduée.
Solution titrée S_A d'acide chlorhydrique dans le bécher.
2. $V_E = 11 \text{ mL}$.
3. a. Avant l'équivalence, le réactif limitant est l'ion hydroxyde.
b. La concentration en ions chlorure ne varie pas au cours du dosage, car c'est un ion spectateur et on néglige l'effet de dilution.
c. Lors des ajouts successifs de solution d'hydroxyde de sodium, les ions $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ sont consommés et remplacés par des ions $\text{Na}^+(\text{aq})$ moins conducteurs, apportés par le réactif titrant. La conductivité globale de solution diminue.
4. a. Après l'équivalence, le réactif limitant est l'ion $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$. En effet, celui-ci a été totalement consommé à l'équivalence.
b. La conductivité σ s'écrit donc :
$$\sigma = \lambda(\text{HO}^-) \cdot [\text{HO}^-] + \lambda(\text{Na}^+) \cdot [\text{Na}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{Cl}^-]$$

c. Comme on ajoute des ions $\text{HO}^-(\text{aq})$ et $\text{Na}^+(\text{aq})$, après l'équivalence, la conductivité σ augmente.