

1°J - Équation exercices
Chimie 4: Titrages

exercice 3 p 73

1. Pour ce titrage, on a utilisé un erlenmeyer, une burette graduée, une pipette jaugée lors du prélèvement de la solution à titrer.
2. V_E représente le volume à l'équivalence; volume auquel les ions thiosulfate et le diode ont été introduits dans les proportions stoechiométriques

exercice 5 p 73

1. La solution titrante est colorée, lorsqu'elle réagit avec la solution titrée, le mélange devient incolore: il s'agit donc d'un titrage colorimétrique, dans lequel on repère l'équivalence par un changement de teinte.
2. (a) → après l'équivalence car il reste des ions permanganate
(b) → avant _____ me pas d'_____

exercice 7 p 74

- ① à l'équivalence $C_6H_8O_6$ et I_2 ont été introduits en proportions stoechiométriques, ainsi:

$$\frac{n_1(C_6H_8O_6)}{1} = \frac{n(I_2)}{1}$$

- ② $n_1(C_6H_8O_6) = C_2 \cdot V_E \rightarrow n(I_2)$

A.N.: $n_1(C_6H_8O_6) = 2,0 \times 10^{-3} \times 15,1 \times 10^{-3}$
 $= \underline{3,0 \times 10^{-5} \text{ mol}}$

3. L'échantillon prélevé était de $V_1 = 10,0 \text{ mL}$, ainsi

$$C_1 = \frac{m_1(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6)}{V_1}$$

A.N.

$$C_1 = \frac{3,0 \times 10^{-5}}{10,0 \times 10^{-3}}$$
$$= \underline{3,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

BONUS : Calcul des incertitudes

- V_E est connu avec une incertitude type $u(V_E) = 0,03 \text{ mL}$
- C_2 est connu avec une incertitude type $u(C_2) = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$\text{donc } \frac{u(m_1)}{m_1} = \frac{u(C_2)}{C_2} + \frac{u(V_E)}{V_E}$$

$$= \frac{1,0 \times 10^{-4}}{3,0 \times 10^{-3}} + \frac{0,03}{10,0}$$

$$= 5\% + 0,2\%$$

$$= \underline{5,2\%}$$

$$\text{donc } u(m_1) = 0,052 \times 3,0 \times 10^{-5}$$

$$= 1,5 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$= \underline{0,2 \times 10^{-5} \text{ mol}}$$

$m_1 = (3,0 \pm 0,2) \times 10^{-5} \text{ mol}$
c'est en accord avec la règle des chiffres significatifs utilisée en 2^{nde} mais ici nous l'avons justifié.

exercice 9 p. 74:

On effectue le titrage de SO_2 par le diiode I_2 ,
 l'équation de la réaction et son tableau d'avancement
 sont les suivants:

$$\text{SO}_{2(\text{aq})} + \text{I}_{2(\text{aq})} + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq})$$

État	avancement (mol)	$\text{SO}_{2(\text{aq})}$	$\text{I}_{2(\text{aq})}$		$\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$	$2\text{I}^-(\text{aq})$	$4\text{H}^+(\text{aq})$
Initial	0	$n_0(\text{SO}_2)$	$n_0(\text{I}_2) = C_1 \cdot V_E$	excès	0	0	0
Intermédiaire	x	$n_0(\text{SO}_2) - x$	$C_1 \cdot V_E - x$	excès	x	$2x$	$4x$
Final	$x_f = x_{\text{max}}$	$n_0(\text{SO}_2) - x_{\text{max}}$	$C_1 \cdot V_E - x_{\text{max}}$	excès supplément	x_{max}	$2x_{\text{max}}$	$4x_{\text{max}}$

Où l'on a supposé la réaction du titrage rapide, totale
 et spécifique, comme il se doit pour tout titrage qui se respecte

À l'équivalence I_2 et SO_2 ont été introduits dans
 les proportions stoechiométriques:

$$\frac{n_{\text{eq}}(\text{I}_2)}{1} = \frac{n(\text{SO}_2)}{1}$$

$$\Leftrightarrow C_1 \cdot V_E = n(\text{SO}_2)$$

Or $n(\text{SO}_2)$ provient d'un échantillon de $V_2 = 25,0 \text{ mL}$

$$\text{D'où } C_2 = \frac{n(\text{SO}_2)}{V_2} = C_1 \cdot \frac{V_E}{V_2}$$

Et donc sa concentration massique

$$t_2 = C_2 \times M(\text{SO}_2) = C_1 \cdot \frac{V_E}{V_2} \cdot M(\text{SO}_2)$$

$$\text{A.N.: } t_2 = 7,80 \times 10^{-3} \times \frac{64,1}{250} \times 64,1 = 120 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \rightarrow \leftarrow 2 \text{ mg/L}$$