

LC 31 : Chimie analytique et quantitative, fiabilité

Alexandre Koessler

Préparation de la solution titrante

$$c = \frac{\mathcal{P} m_{\text{AgNO}_3}}{V_{\text{Ag}^+} M_{\text{AgNO}_3}} = 9.93 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

$$\Delta c = c \sqrt{\left(\frac{\Delta \mathcal{P}}{\mathcal{P}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m_{\text{AgNO}_3}}{m_{\text{AgNO}_3}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{\text{Ag}^+}}{V_{\text{Ag}^+}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta M_{\text{AgNO}_3}}{M_{\text{AgNO}_3}}\right)^2} = 0.02 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

On estime les différentes incertitudes par :

- $\mathcal{P} = 99.90 \pm 0.06\%$
- $m_{\text{AgNO}_3} = 1.6686 \pm 0.0003 \text{ g}$ estimé par l'incertitude de la mesure avec la balance
- $V_{\text{Ag}^+} = 100.0 \pm 0.2 \text{ mL}$ estimé par l'incertitude donnée sur la fiole jaugée utilisée
- $M_{\text{AgNO}_3} = 167.8731 \pm 0.0013 \text{ g mol}^{-1}$ tabulé par IUPAC

Incertitudes sur les volumes utilisés

$$\Delta V_0 = \frac{0.015}{\sqrt{3}} = 0.009 \text{ mL}$$

$$\Delta V_{\text{tot}} = \sqrt{\left(\frac{U_{\text{pipette},5 \text{ mL}}}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{U_{\text{pipette},50 \text{ mL}}}{\sqrt{3}}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{0.015}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{0.05}{\sqrt{3}}\right)^2} = 0.03 \text{ mL}$$

$$\Delta V_{\text{eq}} = \sqrt{(\Delta V_{\text{lecture}})^2 + (\Delta V_{\text{burette}})^2 + (\Delta V_{\text{goutte}})^2 + (\Delta V_{\text{méthode}})^2} = 0.08 \text{ mL}$$

Les incertitudes sur le volume équivalent proviennent de :

- l'incertitude de lecture estimée à une demie graduation sur $\sqrt{3}$: $\Delta V_{\text{lecture}} = (0.05/\sqrt{3})\text{mL}$
- l'incertitude instrumentale sur le volume délivré par la burette : $\Delta V_{\text{burette}} = U_{\text{burette}}/\sqrt{3} = (0.05/\sqrt{3})\text{mL}$
- l'incertitude d'une goutte délivrée : $\Delta V_{\text{goutte}} = 0.05 \text{ mL}$
- l'incertitude liée à la méthode employée, ici le repérage de la rupture de pente : $\Delta V_{\text{méthode}} = 0.04 \text{ mL}$

Potentiel de la solution en fonction du volume

$$\text{Pour } V < V_{\text{eq}} : E(V) = E^\circ + \frac{RT}{\mathcal{F}} \ln \left(K_{S,1} \frac{c^0 V_{\text{tot}} + V}{c V_{\text{eq}} - V} \right)$$

$$\text{Pour } V = V_{\text{eq}} : E(V) = E^\circ + \frac{RT}{\mathcal{F}} \ln \left(\sqrt{K_{S,1}} \right)$$

$$\text{Pour } V > V_{\text{eq}} : E(V) = E^\circ + \frac{RT}{\mathcal{F}} \ln \left(\frac{c}{c^0} \frac{V - V_{\text{eq}}}{V_{\text{tot}} + V} \right)$$

