



1. Résultats des mesures :

2. Quantité de matière de tertio-butyle à l'état initial : $n_0 = \frac{m}{M} = \frac{\rho \cdot V_2}{M} = \frac{0,850 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 1,0 \text{ mL}}{92,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 9,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

3. Concentration initiale en RCℓ à t = 0s dans le mélange réactionnel : $c_0 = \frac{n_0}{V_{\text{tot}}} = \frac{9,18 \cdot 10^{-3}}{0,101} = 9,09 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$V_{\text{tot}} = V_1 + V_2 = 101 \text{ mL} = 0,101 \text{ L}$

4. Loi de Kohlrausch : $\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{Cl}^-]$

5. Tableau d'avancement :

avancement	RCℓ	+	2H ₂ O	→	ROH	+	H ₃ O ⁺	+	Cl ⁻
état initial x = 0	n ₀		solvant		0		0		0
en intermédiaire x	n ₀ - x		solvant		x		x		x
état final x _{max} = n ₀	n ₀ - x _{max} = 0		solvant		x _{max}		x _{max}		x _{max}

a. D'après le tableau d'avancement : $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)}{V_{\text{tot}}} = \frac{n(\text{Cl}^-)}{V_{\text{tot}}} = \frac{x}{V_{\text{tot}}}$

b. $\sigma = \lambda(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] + \lambda(\text{Cl}^-) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)) \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] = (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)) \cdot \frac{x}{V_{\text{tot}}}$

$$x = \frac{\sigma \cdot V_{\text{tot}}}{\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)}$$

c. $[\text{RCℓ}] = \frac{n_0 - x}{V_{\text{tot}}} = C_0 - \frac{\sigma}{\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)}$

⇒ σ a été saisie dans LatisPro en S.cm⁻¹ donc à convertir en S.m⁻¹ : $1 \text{ S} \cdot \text{cm}^{-1} = \frac{1 \text{ S}}{1 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ S}}{10^{-2} \text{ m}} = 10^2 \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$

⇒ C₀ est en mol.L⁻¹ donc à convertir en mol.m⁻³ : $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = \frac{1 \text{ mol}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 10^3 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ donc : C₀ = 90,9 mol.m⁻³

⇒ $[\text{RCℓ}] (\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}) = C_0 (\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}) - \frac{\sigma (\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}) \times 10^2}{\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)}$

⇒ Pour convertir en mol.L⁻¹, on divise tout par 10³ : $[\text{RCℓ}] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = C_0 (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) - \frac{\sigma (\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}) \times 10^{-1}}{\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{Cl}^-)}$

soit : $[\text{RCℓ}] (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) = 9,09 \cdot 10^{-2} - \frac{\sigma (\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}) \times 10^{-1}}{42,63 \cdot 10^{-3}}$ à saisir dans le tableur de LatisPro.

6. $v_{\text{disp}}(\text{RCℓ}) = k \cdot [\text{RCℓ}]$

a. $-\frac{d[\text{RCℓ}]}{dt} = k \cdot [\text{RCℓ}] \Leftrightarrow \frac{d[\text{RCℓ}]}{dt} = -k \cdot [\text{RCℓ}]$ de la forme : y' = a.y avec : a = -k

b. La solution de cette équation différentielle est de la forme : $y = y_0 \cdot e^{at} \Leftrightarrow [\text{RCℓ}] = c_0 \cdot e^{-k \cdot t}$ avec : c₀ = [RCℓ]₀

7. Courbe ln([RCℓ]) en fonction de t :

a. $\ln([\text{RCℓ}]) = \ln(c_0 \cdot e^{-k \cdot t}) = \ln(c_0) + \ln(e^{-k \cdot t}) = \ln(c_0) - k \cdot t$

Si l'hydrolyse est du premier ordre en RCℓ alors la courbe ln([RCℓ]) = f(t) est une droite de coefficient directeur égal à -k.

b. Résultats de la modélisation par une fonction affine :

équation de la droite : $\ln([\text{RCℓ}]) = a \cdot t + b$ avec : a = -32,9.10⁻⁶s⁻¹ et b = -2,40

coefficient de corrélation : r = 0,996 > 0,99 donc le modèle est valide et la cinétique est bien d'ordre 1 par rapport au réactif RCℓ.

c. k = -a = 32,9.10⁻⁶s⁻¹