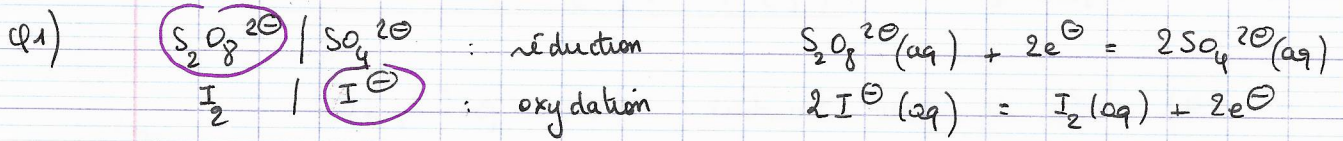


corrigé du TD C2

EX1 - cinétique des ions peroxydisulfate


En sommant les 1/2 Eq, il vient:



Q2) d'une part: $v = k[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]$ (loi de vitesse)
 d'autre part: $v = \frac{1}{\nu_{\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}}} \frac{d[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]}{dt}$ (par définition)

Or, $\nu_{\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}} = -1$ (réactif!) d'où $k[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}] = -\frac{d[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]}{dt}$

Donc: $\frac{d[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]}{dt} + \frac{1}{\tau} [\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}] = 0$ avec $\tau = \frac{1}{k}$. (ED)

On obtient une (ED) type (H) d'où $[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}](t) = B e^{-t/\tau} = B e^{-kt}$
 avec $B \in \mathbb{R}$.

(I: $[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}](t=0) = [\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]_i = B \underbrace{e^0}_{=1} = B$

Donc finalement, $[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}](t) = [\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]_i e^{-kt}$

Q3)

	$\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}(\text{aq}) + 2\text{I}^\ominus(\text{aq}) \rightarrow 2\text{SO}_4^{2\ominus}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$	
État initial ($x=0$)	$[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]_i$ excès	0
État en cours ($x>0$)	$[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]_i - x$ excès	$2x$
État final ($x=x_f=x_{\max}$)	$[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}] - x_{\max}$ excès	$2x_{\max}$

$x \rightarrow [\text{I}_2](t)$

$\downarrow$
 $[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}](t)$

On a donc $[\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}](t) = [\text{S}_2\text{O}_8^{2\ominus}]_i - [\text{I}_2](t)$

$$\text{donc } [I_2](t) = [S_2O_8^{2-}]_i - [S_2O_8^{2-}](t)$$

$$\Rightarrow [I_2](t) = [S_2O_8^{2-}]_i - [S_2O_8^{2-}]_i e^{-kt}$$

$$\text{Finalement: } \underline{[I_2](t) = [S_2O_8^{2-}]_i (1 - e^{-kt})}$$

Q4) Loi de Beer-Lambert: $A(t) = \beta [I_2](t)$

$$\Rightarrow \underline{A(t) = \beta [S_2O_8^{2-}]_i (1 - e^{-kt})}$$

$$A_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} A(t) \text{ d'où } \underline{A_\infty = \beta [S_2O_8^{2-}]_i}$$

AN: $A_\infty = 0,20 \text{ L} \cdot \text{mmol}^{-1} \times 10 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$$\Rightarrow A_\infty = 0,20 \times 10 \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ L} \cdot \text{mmol}^{-1} \cdot \text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow A_\infty = 0,20 \times 10$$

$$\Rightarrow \underline{A_\infty = 2,0}$$

Q5) $[I_2]_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} [I_2](t) = [S_2O_8^{2-}]_i$

D'où $[I_2]_\infty - [I_2](t) = [S_2O_8^{2-}]_i e^{-kt}$

Donc $\frac{[I_2]_\infty - [I_2](t)}{[I_2]_\infty} = e^{-kt}$

Enfin: $y(t) = \ln \left(\frac{[I_2]_\infty - [I_2](t)}{[I_2]_\infty} \right)$

$$\Rightarrow y(t) = \ln(e^{-kt})$$

$$\Rightarrow \underline{y(t) = -kt}$$

y est bien une fonction linéaire du temps de coefficient directeur " $-k$ ".

Q6) $k = -\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$ avec $A(0, 0; 0)$ et $B(20; -1,4)$

Donc $k = \frac{+1,4}{20 \text{ min}} \Leftrightarrow \underline{k = +7,0 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}}$

Q7) Lorsque $t = t_{1/2}$, $[S_2O_8^{2-}](t_{1/2}) = \frac{[S_2O_8^{2-}]_i}{2}$

D'où $[I_2](t_{1/2}) = [S_2O_8^{2-}]_i - \frac{[S_2O_8^{2-}]_i}{2} = \frac{[S_2O_8^{2-}]_i}{2}$

Donc $y(t_{1/2}) = \ln\left(\frac{[S_2O_8^{2-}]_i - \frac{1}{2}[S_2O_8^{2-}]_i}{[S_2O_8^{2-}]_i}\right)$
 $= \ln\left(\frac{1}{2}\right) = -\ln(2)$

D'où $-\ln(2) = -kt_{1/2} \Leftrightarrow \underline{t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{k}}$

AN: $\underline{t_{1/2} = 9,9 \text{ min} \approx 10 \text{ min} \quad (9 \text{ min } 54 \text{ s})}$

Par ailleurs, $-\ln(2) \approx -0,7 \rightarrow t_{1/2} \approx 10 \text{ min}$ par lecture graphique.

EX2 - Décoloration de l'érythrosine B

Q1) $V_{\text{tot}} = 20 + 10 \text{ mL} = 30 \text{ mL}$

Pour la solution $m^{\circ} = 1$: $n_{\text{ClO}^{\ominus},i}^{(1)} = C V_{\text{ClO}^{\ominus}}^{(1)} = 0,80 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 3,0 \times 10^{-3} \text{ L}$
 $= 2,4 \times 10^{-3} \text{ mol}$

D'où $[ClO^{\ominus}]_i^{(1)} = \frac{n_{\text{ClO}^{\ominus},i}^{(1)}}{V_{\text{tot}}} = \frac{2,4 \times 10^{-3} \text{ mol}}{30 \times 10^{-3} \text{ L}}$

$\Rightarrow \underline{[ClO^{\ominus}]_i^{(1)} = 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$

De même, $n_{\text{E127},i}^{(1)} = C' V_{\text{E127},i}^{(1)} = 8,4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10 \times 10^{-3} \text{ L}$
 $= 8,4 \times 10^{-8} \text{ mol}$

D'où $[E127]_i^{(1)} = \frac{n_{\text{E127},i}^{(1)}}{V_{\text{tot}}} = \frac{8,4 \times 10^{-8} \text{ mol}}{30 \times 10^{-3} \text{ L}}$

$\Rightarrow \underline{[E127]_i^{(1)} = 2,8 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$

$$\frac{[\text{ClO}^\ominus]_i^{(1)}}{[\text{E127}]_i^{(1)}} = \frac{8,0 \times 10^{-2}}{2,8 \times 10^{-5}} = \underline{29\,000}$$

Donc $[\text{ClO}^\ominus]_i^{(1)} \gg [\text{E127}]_i^{(1)}$

On peut appliquer la méthode de la dégénérescence de l'acide et considérer que $[\text{ClO}^\ominus]^{(1)}(t) \approx [\text{ClO}^\ominus]_i^{(1)}$. On suppose cela vrai pour toutes les autres solutions aqueuses.

D'où $v = k [\text{E127}]^\alpha [\text{ClO}^\ominus]^\beta$

$\Rightarrow v = k [\text{ClO}^\ominus]_i^\beta [\text{E127}]^\alpha$

$\Rightarrow v = k_{\text{app}} [\text{E127}]^\alpha$ avec $k_{\text{app}} = k [\text{ClO}^\ominus]_i^\beta$.

Q2) $C' = 8,4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \ll 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ donc la loi de Beer Lambert est validée.

Ainsi $A(t) = \epsilon l [\text{E127}](t)$ avec $A(0) = \epsilon l [\text{E127}]_0$.

Q3) Si $\alpha = 1$ alors $v = k_{\text{app}} [\text{E127}]$

D'où en traçant $\ln [\text{E127}] = f(t)$ on obtient une droite. (voir cours)

Si $\alpha = 2$, alors $v = k_{\text{app}} [\text{E127}]^2$ donc en traçant $\frac{1}{[\text{E127}]} = f(t)$ on obtient une droite. (voir cours)

C'est le cas pour le graphe $\ln \left(\frac{[\text{E127}]}{[\text{E127}]_0} \right) = f(t)$

Donc $\alpha = 1$ correspond.

Q4) On peut montrer que : $\frac{d[\text{E127}]}{dt} + k_{\text{app},1} [\text{E127}] = 0$. (pour la solution 1)

Par séparation des variables : $\frac{d[\text{E127}]}{[\text{E127}]} = -k_{\text{app},1} dt$

$\Rightarrow \int_{[\text{E127}]_0}^{[\text{E127}](t)} \frac{d[\text{E127}]}{[\text{E127}]} = \int_0^t -k_{\text{app},1} dt'$

$$\text{D'où } \ln \left(\frac{[E127](t)}{[E127]_0} \right) = -k_{app,1} t$$

Le coeff. directeur de la droite vaut $a = -k_{app,1}$

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \quad \text{avec } A(0,0) \text{ et } B(400; -0,9)$$

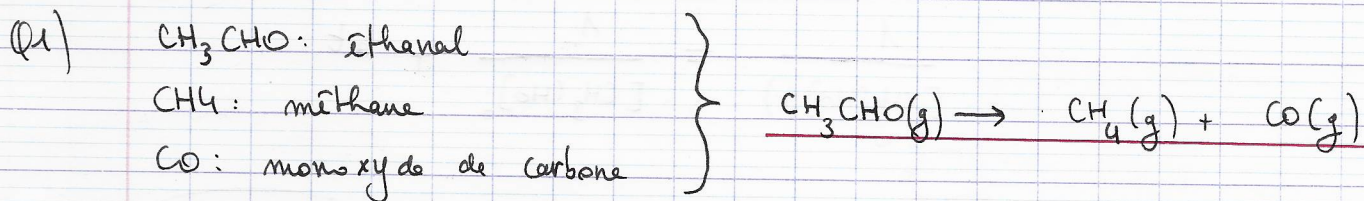
$$\text{D'où } k_{app,1} = \frac{0,9}{400 \text{ s}} \Rightarrow \underline{k_{app,1} = 2,25 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}}$$

Q5) On sait que $v = k_{app} [E127]^p$ avec $k_{app} = k [ClO^-]^p$.
En traçant $k_{app} = f[ClO^-]$, on se rend compte que les deux sont proportionnels.

D'où $p = 1$ et k est le coefficient directeur de la droite $k_{app} = f[ClO^-]$.

On trouve $\underline{k = 2,8 \times 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}$

EX3 - Décomposition de l'éthanal



Q2)

	$\text{CH}_3\text{CHO(g)} \rightarrow \text{CH}_4\text{(g)} + \text{CO(g)}$			n_{gaz}
Etat initial ($\xi = 0$)	n_0	0	0	n_0
Etat en cours ($\xi > 0$)	$n_0 - \xi$	ξ	ξ	$n_0 + \xi$
Etat final ($\xi = \xi_{\text{max}}$)	$n_0 - \xi_{\text{max}} = 0$	ξ_{max}	ξ_{max}	$n_0 + \xi_{\text{max}}$

Q3)

$$n_{\text{gaz}}(t) = n_0 + \xi(t).$$

$$\text{Or, } p(t)V = n_{\text{gaz}}(t)RT \Leftrightarrow p(t)V = (n_0 + \xi(t))RT$$

$$\Leftrightarrow \xi(t) = \frac{p(t)V}{RT} - n_0.$$

En suivant l'évolution de la pression dans l'enceinte, on peut connaître l'avancement. (avec un manomètre)

Q4)

$$p_0 = \frac{n_0 RT}{V}$$

$$p(t) = \frac{n_0 RT}{V} + \frac{\xi(t) RT}{V} \Leftrightarrow p(t) = p_0 + \frac{\xi(t) RT}{V}$$

$$\text{D'où } F(t) = - \frac{p(t) - p_0}{p(t) - 2p_0} = - \left(\frac{\xi(t) RT / V}{\xi(t) RT / V - p_0} \right)$$

$$F(t) = \frac{-1}{1 - \frac{V p_0}{\xi(t) RT}} \quad \text{d.t.}$$

Supposons que la réaction soit d'ordre 2.
Alors $v = k [\text{CH}_3\text{CHO}]^2$.

$$\frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} = \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} + kt.$$

Une concentration pour un GP ? Alors que je n'en aurais intérêt de l'écrire ?

En fait, c'est "pomble". $PV = nRT$ d'où $\frac{n}{V} = \left(\frac{RT}{P}\right)^{-1}$.
Ainsi $[\text{CH}_3\text{CHO}](t) = \frac{RT}{P_{\text{CH}_3\text{CHO}}(t)}$, $= \frac{P}{RT}$

$$\text{Or } p_{\text{CH}_3\text{CHO}}(t) = x_{\text{CH}_3\text{CHO}} p(t) = \frac{n_0 - \xi(t)}{n_0 + \xi(t)} p(t)$$

$$\text{Donc } \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} = \frac{RT}{p_{\text{CH}_3\text{CHO}}(t)} = \frac{RT(n_0 + \xi(t))}{(n_0 - \xi(t))p(t)}$$

$$\text{avec } \frac{(n_0 + \xi(t))}{p(t)} = \frac{V}{RT} \quad \text{donc } \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} = \frac{V}{n_0 - \xi(t)}$$

$$\text{Donc } \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} - \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} = \frac{V}{n_0 - \xi(t)} - \frac{RT}{p_0}$$

$$\text{a } p_0 = \frac{n_0 RT}{V} \quad \text{donc } \frac{RT}{p_0} = \frac{V}{n_0}$$

$$\begin{aligned} \text{Donc } \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} - \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} &= \frac{V}{n_0 - \xi(t)} - \frac{V}{n_0} \\ &= \frac{V n_0 - V n_0 - \xi(t)}{n_0 (n_0 - \xi(t))} \\ &= \frac{V \xi(t)}{n_0^2 - n_0 \xi(t)} \end{aligned}$$

$$\text{a } F(t) = \frac{-\xi(t)}{\xi(t) - \frac{p_0 V}{RT}} = \frac{-\xi(t)}{\xi(t) - n_0} = \frac{-n_0 \xi(t)}{n_0 \xi(t) - n_0^2}$$

$$\text{Donc } -F(t) = n_0 \cdot \frac{\xi(t)}{n_0^2 - n_0 \xi(t)}$$

$$\Rightarrow \frac{-F(t)V}{n_0} = \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t)} - \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}]_0} = kt$$

$$\text{Donc } F(t) = -\frac{n_0 k}{V} t \quad \checkmark$$

Q5) Lorsque $t = t_{1/2}$, $p_{\text{CH}_3\text{CHO}}(t_{1/2}) = \frac{p_0}{2}$

$$\text{Soit } \frac{1}{[\text{CH}_3\text{CHO}](t_{1/2})} = \frac{RT}{p_0/2} = \frac{2RT}{p_0}$$

Donc $\frac{2RT}{p_0} = \frac{RT}{p_0} + kt_{1/2}$

$\Rightarrow kt_{1/2} = \frac{RT}{p_0}$

$\Rightarrow t_{1/2} = \frac{RT}{kp_0}$

EX4 - Cinétique de la saponification

Q1)

A'
 corrigé

	$\text{HCOOC}_2\text{H}_5 (\text{aq}) + \text{HO}^\ominus (\text{aq}) \rightarrow \text{HCOO}^\ominus (\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{aq})$			
$x=0$	c_0	c_0	0	0
$x>0$	$c_0 - x$	$c_0 - x$	x	x
$x = x_{\text{max}}$	$c_0 - x_{\text{max}}$	$c_0 - x_{\text{max}}$	x_{max}	x_{max}

⊛ ⊛ a bien
 considérer toutes
 les espèces
 ioniques !!

d'après la loi de Kohlrausch : $\sigma = \sum \lambda_i c_i$
 Donc ici : $\sigma(t) = \lambda_{\text{HO}^\ominus} [\text{HO}^\ominus](t) + \lambda_{\text{Na}^\oplus} [\text{Na}^\oplus](t) + \lambda_{\text{HCOO}^\ominus} [\text{HCOO}^\ominus](t)$ ⊛

On sait que $[\text{Na}^\oplus](t) = [\text{HO}^\ominus](t)$ ($\text{NaOH}(s) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^\oplus(\text{aq}) + \text{HO}^\ominus(\text{aq})$)
 Or $[\text{HO}^\ominus](t) = c_0 - x(t)$ or $[\text{HCOO}^\ominus](t) = x(t)$

D'où : $\sigma(t) = (\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus})(c_0 - x(t)) + \lambda_{\text{HCOO}^\ominus} x(t)$

$\Rightarrow x(t) [\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus} - \lambda_{\text{HCOO}^\ominus}] = (\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus}) c_0 - \sigma(t)$

$\Rightarrow x(t) = \frac{\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus}}{\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus} - \lambda_{\text{HCOO}^\ominus}} c_0 - \frac{1}{\lambda_{\text{Na}^\oplus} + \lambda_{\text{HO}^\ominus} - \lambda_{\text{HCOO}^\ominus}} \sigma(t)$

Q2) La loi de vitesse s'écrit $v = k [\text{HCOOC}_2\text{H}_5][\text{HO}^\ominus]$.

HCOOC_2H_5 et $\text{HO}^\ominus$ sont introduits dans les proportions stoechiométriques à $t=0$. On peut montrer à tout instant que :

$$[\text{HCOOC}_2\text{H}_5] = [\text{HO}^\ominus] = c_0 - x.$$

D'où $v = k (c_0 - x)^2$.

Par ailleurs, $v = \frac{1}{\nu_{\text{HO}^\ominus}} \frac{d[\text{HO}^\ominus]}{dt} \Leftrightarrow v = -\frac{dx}{dt}$.

Il faut donc résoudre $-\frac{dx}{dt} = k (c_0 - x)^2$ par séparation des variables

$$\Leftrightarrow \frac{-dx}{(c_0 - x)^2} = k dt$$

$$\Leftrightarrow \int_0^{x(t)} \frac{-dx}{(c_0 - x)^2} = \int_0^t k dt'$$

Vous le
revenez
avec
Mme
Toufaut.

On $\int \frac{1}{u^2} du = -\frac{1}{u} + K$

Changement de variable : $u = c_0 - x$

On a donc $\int_0^{x(t)} \frac{-dx}{(c_0 - x)^2} = \int_{c_0}^{c_0 - x} \frac{du}{u^2} = \int_{c_0 - x}^{c_0} -\frac{du}{u^2}$

$$= \left[\frac{1}{u} \right]_{c_0 - x}^{c_0}$$

$$= \frac{1}{c_0} - \frac{1}{c_0 - x}$$

D'où $\frac{1}{c_0} - \frac{1}{c_0 - x(t)} = kt$

$$\Leftrightarrow 1 - \frac{c_0}{c_0 - x(t)} = c_0 kt$$

$$\Leftrightarrow \frac{c_0}{c_0 - x(t)} = 1 + c_0 kt$$

- à peu près
- Q3) La modélisation est satisfaisante
- ↳ la droite suit bien le modèle (elle passe non loin de tous les points)
 - ↳ le coeff R^2 ne sera pas rigoureusement identique à 1 car les points sont un peu trop éloignés de la droite qui est censée les interpoler

On en déduit que $c_0 k = A \Leftrightarrow k = \frac{A}{c_0}$, avec
 $A = 8,3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ et $c_0 = 10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$
 $= 10 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Donc $k = 8,3 \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

Q4) Lorsque $t = t_{1/2}$, alors $x(t_{1/2}) = \frac{c_0}{2}$.

$$\text{Soit } y(t_{1/2}) = 1 + c_0 k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{c_0 - \frac{c_0}{2}}{c_0} = 1 + c_0 k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{\frac{c_0}{2}}{c_0} = 1 + c_0 k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow 2 = 1 + c_0 k t_{1/2}$$

$$\Leftrightarrow t_{1/2} = \frac{1}{c_0 k}$$

$$\text{AN: } t_{1/2} = \frac{1}{8,3 \times 10^{-3} \times 10} = 1,2 \times 10^4 \text{ s}$$

$$= \underline{3,3 \text{ h}}$$

EX5 - Vitesses initiales

$$v = k [\text{NO}_2]^{q_1} [\text{CO}]^{q_2}$$

$$\text{On en déduit que } v_i = k [\text{NO}_2]_i^{q_1} [\text{CO}]_i^{q_2}$$

$$\text{Expérience n°1: } [\text{NO}_2]_{i,1} = [\text{CO}]_{i,1} = c_0 = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{D'où } v_{i,1} = k \cdot c_0^{q_1 + q_2}$$

Expérience n° 2 : $[CO]_{i,2} = 4 [NO_2]_{i,2}$ avec $[NO_2]_{i,2} = c_0$

D'où : $v_{i,2} = k c_0^{q_1} (4c_0)^{q_2}$
 $v_{i,2} = 4^{q_2} k c_0^{q_1+q_2}$

Expérience n° 3 : $[NO_2]_{i,3} = 2 [CO]_{i,3}$ avec $[CO]_{i,3} = c_0$

D'où : $v_{i,3} = k (2c_0)^{q_1} c_0^{q_2}$
 $= 2^{q_1} k c_0^{q_1+q_2}$

Potons $q = q_1 + q_2$. Récapitulons :

$$\begin{cases} v_{i,1} = k c_0^q & (1) \\ v_{i,2} = 4^{q_2} k c_0^q & (2) \\ v_{i,3} = 2^{q_1} k c_0^q & (3) \end{cases}$$

$$\frac{(2)}{(1)} : \frac{v_{i,2}}{v_{i,1}} = \frac{4^{q_2} \cancel{k c_0^q}}{\cancel{k c_0^q}}$$

$$\Rightarrow 4^{q_2} = \frac{v_{i,2}}{v_{i,1}}$$

$$\Rightarrow \ln(4^{q_2}) = \ln\left(\frac{v_{i,2}}{v_{i,1}}\right)$$

$$\Rightarrow q_2 \ln(4) = \ln\left(\frac{v_{i,2}}{v_{i,1}}\right)$$

$$\Rightarrow q_2 = \frac{\ln(v_{i,2}/v_{i,1})}{\ln(4)}$$

AN : $q_2 = \frac{\ln(810/0,5)}{\ln(4)}$

$\Rightarrow q_2 = 2$

$$\frac{(3)}{(2)} : \frac{2^{q_1}}{16} = \frac{v_{i,3}}{v_{i,2}}$$

$$\Rightarrow 2^{q_1} = \frac{16 v_{i,3}}{v_{i,2}}$$

$$\Rightarrow q_1 \ln(2) = \ln\left(\frac{16 v_{i,3}}{v_{i,2}}\right)$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{\ln(16 v_{i,3}/v_{i,2})}{\ln(2)}$$

AN : $q_1 = \frac{\ln(1)}{\ln(2)} \Rightarrow \underline{q_1 = 0}$

Et enfin $v_{i,3} = k c_0^2 \Leftrightarrow v_{i,3} = k c_0^2 \Leftrightarrow k = \frac{v_{i,3}}{c_0^2}$

AN: $k = \frac{9,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{(0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})^2}$

$\Leftrightarrow k = \frac{9,5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}{1 \times 10^{-2} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}}$

$\Leftrightarrow k = 9,5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

EX6 - Hydrolyse d'un ester

Q1) $[E]_0 = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol}}{100 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = [\text{Ho}^\ominus]_0$

E et $\text{Ho}^\ominus$ sont donc introduits dans les proportions stoechiométriques. Ainsi, en analysant l'équation de réaction chimique:



on peut affirmer que $\forall t \geq 0, [E](t) = [\text{Ho}^\ominus](t)$

Ainsi, $v = k [E]^{q_1} [\text{Ho}^\ominus]^{q_2}$
 $= k [\text{Ho}^\ominus]^{q_1+q_2}$

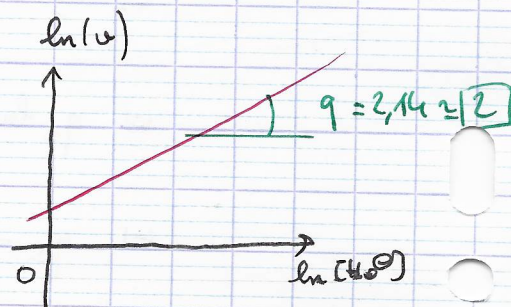
Puis $q = q_1 + q_2$ l'ordre global de la réaction. Ainsi, on a: $v = k [\text{Ho}^\ominus]^q$

Q2) Voir code sur Cahier de Prépa.

$\hookrightarrow \ln(v) = \ln(k) + q \ln([\text{Ho}^\ominus])$

On trace $\ln(v) = f(\ln([\text{Ho}^\ominus]))$

Pour trouver v , on utilise la méthode de dérivation numérique.



Q3) Idem, voir Cahier de Prépa

Q4) Le code renvoie $k = 5,25 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$