

Hydrolyse basique d'un ester

1) ester + $\text{HO}^- \rightarrow$ ion carboxylate + alcool

$$n(\text{ester})_0 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{HO}^-)_0 = c \cdot V = 1 \cdot 10^{-2} \times 0,1 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

\rightarrow réactifs introduits dans les proportions stœchiométriques.

$$\text{ainsi } \forall t, [\text{ester}](t) = [\text{HO}^-](t)$$

$$\text{loi de vitesse: } v = k [\text{ester}]^\alpha \cdot [\text{HO}^-]^\beta$$

$$\Rightarrow v = k [\text{HO}^-]^{\alpha+\beta}$$

Dans ces conditions, l'expérience permet d'accéder à l'ordre global

$$\gamma = \alpha + \beta \text{ de la réaction.}$$

2) méthode différentielle:

$$\text{on a } \ln v = \ln k + \gamma \cdot \ln [\text{HO}^-]$$

en traçant $\ln v$ en fonction de $\ln [\text{HO}^-]$

si les points sont alignés,

on identifie γ à la pente de la droite mesurée

On estime v avec un taux d'accroissement:

$$v_i \approx - \frac{[\text{HO}^-]_{i+1} - [\text{HO}^-]_i}{t_{i+1} - t_i}$$

\rightarrow cf code python, on obtient $\gamma = 1,8$

\rightarrow on retiendra $\gamma = 2$.

3) méthode intégrale

4) on a $v = k [\text{HO}^-]^2$

$$\Rightarrow - \frac{d[\text{HO}^-]}{dt} = k [\text{HO}^-]^2$$

$$\Leftrightarrow - \frac{d[\text{HO}^-]}{[\text{HO}^-]^2} = k \cdot dt$$

$$\Leftrightarrow \int_{C_0}^{[HO^-](t)} d\left(\frac{1}{[HO^-]}\right) = \int_0^t d(kt)$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\frac{1}{[HO^-](t)} - \frac{1}{C_0} = kt}$$

on trace alors $\frac{1}{[HO^-]}$ en f^o de t

si les points sont alignés, on valide l'hyp $\gamma = 2$
et on a $k =$ pente de la droite modèle

→ cf code python, on obtient $k = 5,2 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$