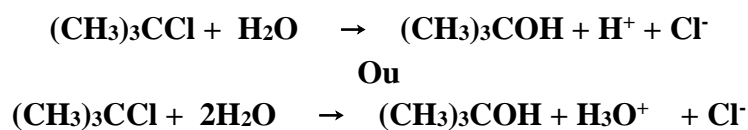


La cinétique - Q4

. On souhaite vérifier la loi de vitesse communément admise pour la réaction d'hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane (RCl), exemple de substitution nucléophile.
Proposer un protocole permettant de vérifier cette loi de vitesse et de déterminer la constante de vitesse k .

Echantillon à préparer : 1 mL de RCl (liquide, $M = 92 \text{ g mol}^{-1}$, densité = 0,851) dans 50 mL de solvant S1 constitué d'un mélange eau-propanone dans les proportions massiques 50% eau- 50% acétone

Description macroscopique de la transformation étudiée :



S'interroger sur la grandeur physique la plus adaptée au suivi temporel :

Formation d'ions et en particulier de H_3O^+ (valeur élevée λ°) \Rightarrow **Conductimétrie**

Expression de la conductivité à un instant t : $\sigma = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} [\text{H}^+] + \lambda_{\text{Cl}^-} [\text{Cl}^-] = (\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} + \lambda_{\text{Cl}^-}) x$
 x : avancement volumique de la réaction

Loi de vitesse :

$$v = k [\text{RCl}] = k (C_0 - x)$$

C_0 calculable

Protocole

1ère phase : mesures expérimentales

mesure de σ en fonction de t
 $t=0$, déclenchement du chronomètre :
 dès que la totalité de RCl est introduite dans le solvant

2ème phase : exploitation des résultats expérimentaux

Vérification de la loi de vitesse ou vérifier l'ordre 1 par rapport à RCl ; méthodes envisageables :

- ▶ méthode intégrale
- ▶ méthode différentielle
- ▶ méthode des temps de demi réaction

Méthode intégrale

Hypothèse d'ordre 1

$$[RCl] = [RCl]_0 \exp(-kt) = C_0 \exp(-kt) \quad \text{ou}$$

$$x = C_0 (1 - \exp(-kt))$$

Déterminer l'expression de la grandeur mesurée en fonction de t plutôt que de chercher à déterminer les valeurs de x à partir de celle de la grandeur mesurée

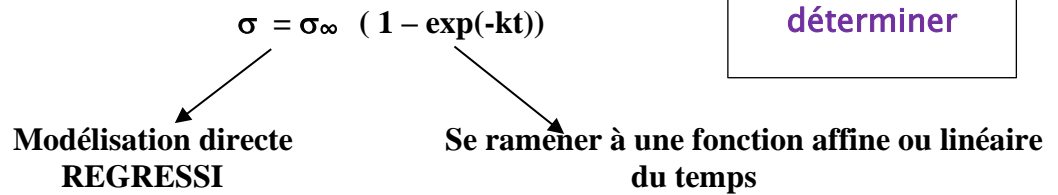
$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{Cl^-} [Cl^-] = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) x$$

$$\sigma_{\infty} = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) x_{\infty} = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) C_0$$

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}) C_0 (1 - \exp(-kt))$$

Hypothèse : réaction terminée et totale

!! σ_{∞} à déterminer



$$\ln \left| \frac{\sigma_{\infty} - \sigma}{\sigma_{\infty}} \right| \text{ fonction affine de } t$$

