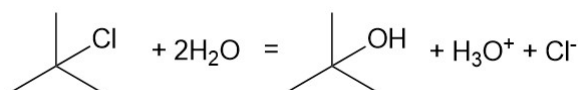


Etude de la cinétique d'hydrolyse d'un dérivé halogéné

Cette épreuve est décomposée en trois parties : une réflexion préalable avec entretien avec votre examinateur, la réalisation du protocole qui vous sera donné et la rédaction d'un compte rendu, ramassé au bout du temps imparti. Vous avez la possibilité de réaliser des impressions pour les joindre au compte rendu, dans le temps imparti. Même si la réflexion préalable n'est pas aboutie, vous pouvez demander le protocole au bout de 10 minutes ne renonçant aux points non encore marqués. La vaisselle sera réalisée à la fin du temps imparti. Il est inutile de noter le contenu de la discussion sur le compte-rendu.

Le sujet proposé a pour objectif d'étudier la cinétique d'hydrolyse du chlorure de tertiobutyle, ou 2-chloro-2-méthylpropane, selon le bilan :



Cette réaction est supposée quantitative et elle est effectuée dans un solvant eau - alcool.

Proposer un protocole détaillé afin de déterminer l'ordre partiel associé à chacun des réactifs ainsi que l'énergie d'activation de la réaction. Vous rédigerez ensuite une liste de matériel sur papier libre.







Produits et matériel à disposition :

- Chlorure de tertiobutyle
- Ethanol à 95%
- Soude solide
- Acide chlorhydrique à $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- pH-mètre
- Conductimètre
- Spectrophotomètre
- Bain thermostaté

Ressources à disposition :

- Logiciels de traitement de données classiques : Tableur, regressi...
- Editeurs python
- Programmes python *PERSONNELS* déjà codés pendant l'année
- Pas d'accès à internet ou documents de cours/TD

Fiches toxicologiques

Solution d'acide chlorhydrique ($1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) H314, H335 Liquide à l'odeur caractéristique $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = 1,005$ $T_{fus} = 0^\circ\text{C}$ $T_{Eb} = 85^\circ\text{C}$	 
Ethanol à 95% H225, H319 Liquide incolore à l'odeur sucrée caractéristique $M(\text{EtOH}) = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = 0,8$ $T_{fus} = -114^\circ\text{C}$ $T_{Eb} = 78^\circ\text{C}$	 
Chlorure de tertibutyle H225 Liquide incolore à l'odeur légère $M(\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}) = 92,57 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = 0,85$ $T_{fus} = -25^\circ\text{C}$ $T_{Eb} = 51^\circ\text{C}$	
Soude solide NaOH H290, H314, H412 $M = 40,0$ $d = 2,13 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $T_f = 323^\circ\text{C}$	

Questions :

- Déterminer la concentration initiale en chlorure de tertibutyle.
- Démontrer l'expression de la concentration en chlorure de tertibutyle en fonction du temps pour les trois ordres habituels.
- Donner l'expression de la conductivité à tout instant en fonction de l'avancement volumique de la réaction et des concentrations initiales.
- Justifier que la valeur de σ_o ne soit pas nulle malgré l'expression de la loi de Kohlraush.
- Déterminer l'expression de $\frac{\sigma - \sigma_o}{\sigma_\infty - \sigma_o}$ en fonction de t et C_o dans le cas d'un ordre 0.
- Déterminer l'expression de $\ln\left(\frac{\sigma_\infty - \sigma_o}{\sigma_\infty - \sigma}\right)$ en fonction de t dans le cas d'un ordre 1.
- Déterminer l'expression de $\frac{\sigma - \sigma_o}{\sigma_\infty - \sigma}$ en fonction de t et C_o dans le cas d'un ordre 2.
- Proposer alors une exploitation des données en exploitant le logiciel de votre choix, permettant d'obtenir les paramètres de l'expérience.