

TP : loi d'Arrhénius

Nom et prénom : _____

Nom et prénom : _____

1 Étude cinétique

On s'intéresse à la réaction de saponification de l'acétate d'éthyle par la soude :



que l'on notera $\text{AcOEt}(\text{aq}) + \text{HO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AcO}^-(\text{aq}) + \text{EtOH}(\text{aq})$, en présence de $\text{Na}^+(\text{aq})$. Cette réaction est d'ordre 1 par rapport à l'acétate d'éthyle et 1 par rapport aux ions hydroxyde.

1. Écrire l'expression de la vitesse de réaction de la réaction de saponification.

2. Simplifier cette expression si l'acétate d'éthyle est introduit en large excès par rapport à la soude.

3. En déduire la relation entre la concentration en soude à l'instant t , sa concentration initiale, le temps et la constante apparente de vitesse.

4. Expliquer comment déterminer la constante apparente de vitesse.

5. Énoncer la relation d'Arrhénius

6. Expliquer comment calculer une énergie d'activation en connaissant les valeurs des constantes de vitesse pour deux températures différentes.

2 Étude conductimétrique

La réaction de saponification est suivie par conductimétrie

7. Réaliser le tableau d'avancement (en concentration) pour un instant t et au bout d'un temps infini.

État initial	Transformation	État final	Temps infini
$[HO^-] = c$ $[Na^+] = c$ $[AcOEt] = c'$			

8. Exprimer la conductivité de la solution à l'instant initiale (σ_i), à l'instant t (σ) et au bout d'un temps infini (σ_∞).

9. Montrer que :

$$\frac{\sigma - \sigma_\infty}{\sigma_i - \sigma_\infty} = \frac{c - x}{c}$$

10. En déduire une relation entre ces trois conductivités, le temps et la constante apparente de vitesse.

3 Mode opératoire

- Préparer 250 mL de soude à $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ à partir de soude à $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Donner le matériel nécessaire.

- Dans un (grand bécher), introduire 100 mL de la solution de soude diluée et 100 mL d'eau distillée.
- Étalonner le conductimètre et placer la cellule dans le bécher. Placer le bécher sous agitation. Noter la conductivité initiale.

- Prélever 1,0 mL d'acétate d'éthyle et l'introduire dans le bécher en déclenchant le chronomètre.
- Relever les mesures de la conductivité toutes les 30 secondes pendant 4 minutes, puis toutes les minutes jusqu'à dix minutes. Remplir le tableau des résultats.
- 10 minutes après la fin des relevés, noter la conductivité σ_∞ .

Recommencer la même expérience en remplaçant les 100 mL d'eau par 100 g de glace et en immergeant le bécher dans un bain eau + glace (attendre 20 minutes pour la mesure infinie).

4 Résultats expérimentaux et calculs

4.1 Température ambiante

Température (°C) :

Température (K) :

t (s)	0							
σ								
t (s)								∞
σ								

11. Calculer la constante apparente de vitesse.

--

4.2 Bain eau + glace

Température (°C) :

Température (K) :

t (s)	0							
σ								
t (s)								∞
σ								

12. Calculer la constante apparente de vitesse.

--

13. Dédire de ces mesures l'énergie d'activation de la réaction.

--