

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

**Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **quatre** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

L'éthanoate d'éthyle fait partie de la famille des esters. C'est un solvant peu toxique. Il est cependant rarement utilisé en raison de sa réactivité avec les bases. Or on souhaite utiliser de l'éthanoate d'éthyle en milieu basique. On s'interroge donc sur la stabilité de cette molécule : la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et les ions hydroxyde est-elle suffisamment lente pour que l'éthanoate d'éthyle puisse être utilisé pour une autre réaction chimique, avant qu'il ne soit transformé ?

Le but de cette épreuve est de réaliser un suivi cinétique de la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et les ions hydroxyde et de conclure quant à la stabilité de l'éthanoate d'éthyle. Aura-t-on le temps d'utiliser l'éthanoate d'éthyle en milieu basique si on veut procéder à une expérience qui dure une dizaine de minutes ?

INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

L'éthanoate d'éthyle

L'éthanoate d'éthyle réagit avec les ions hydroxyde pour produire de l'éthanol. Cette réaction, quasi-totale et lente, est modélisée par l'équation chimique suivante :



Relation exprimant la concentration en fonction de la conductivité σ

On démontre que pour la réaction étudiée dans les conditions expérimentales de la partie 1. du **travail à effectuer**, la concentration en quantité de matière de l'éthanoate d'éthyle, notée c_{ester} , est liée à la conductivité de la solution par la relation :

$$c_{\text{ester}} = 2,1 \times 10^{-1} - 6,32 \times 10^{-3} \times (\sigma_0 - \sigma)$$

la concentration en ester c_{ester} étant exprimée en mol/L et σ_0 , la conductivité du mélange à l'instant $t = 0$, et σ , la conductivité du mélange à l'instant t , étant exprimées en $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$.

Vitesse volumique de disparition

La vitesse volumique de disparition de l'éthanoate d'éthyle est définie par la relation :

$$v_{\text{ester}}(t) = - \frac{dc_{\text{ester}}}{dt}$$

Graphiquement, cette vitesse à une date t correspond au coefficient directeur de la tangente à la courbe $c_{\text{ester}} = f(t)$ à cette date.

Données utiles

Sécurité

- L'éthanoate d'éthyle doit être manipulé sous la hotte avec des gants et des lunettes.
- La solution d'hydroxyde de sodium doit être manipulée avec des lunettes.
- Les pictogrammes de danger de l'éthanoate d'éthyle sont :



TRAVAIL À EFFECTUER

1. Proposition d'un protocole expérimental (20 minutes conseillées)

Afin d'effectuer un suivi cinétique de la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et l'ion hydroxyde, proposer un protocole expérimental détaillé qui permette de suivre les variations de la conductivité σ au cours du temps à l'aide d'une série de mesures, dans le cas d'un mélange de :

- 20,0 mL de solution d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière $2,5 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
- 80 mL d'eau distillée ;
- 2 mL d'éthanoate d'éthyle pur.

Dans ce mélange, l'éthanoate d'éthyle est en excès.

On s'attachera notamment à préciser la verrerie utilisée.

VITESSE DE DISPARITION D'UN ESTER (Version B)

Session
2023

Remarques : Ce suivi cinétique doit durer 10 minutes.
Le mélange est maintenu sous agitation pendant toute la durée de l'expérience.

Protocole expérimental proposé :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....



.....

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole expérimental ou en cas de difficulté	

2. Mise en œuvre du protocole expérimental (30 minutes conseillées)

Mettre en œuvre le protocole expérimental.

À partir de la relation exprimant la concentration c_{ester} en fonction de la conductivité σ de la solution, tracer en utilisant le tableur-grapheur, la courbe d'évolution de la concentration de l'éthanoate d'éthyle au cours du temps, $c_{ester} = f(t)$, pour la réaction étudiée.

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la courbe obtenue ou en cas de difficulté	

3. Variations de la concentration c_{ester} en fonction du temps (10 minutes conseillées)

À partir de l'étude de la courbe $c_{\text{ester}} = f(t)$ tracée, évaluer la vitesse volumique de disparition de l'éthanoate d'éthyle aux dates $t = 0$ min et $t = 10$ min. Expliquer la démarche mise en œuvre.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

À partir de l'étude de la courbe $c_{\text{ester}} = f(t)$ tracée, proposer une réponse à la question de départ : la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et les ions hydroxyde est-elle suffisamment lente pour que l'éthanoate d'éthyle puisse être utilisé avant qu'il ne soit transformé pour une expérience qui dure une dizaine de minutes ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.