

Exercice A (au choix)

EXERCICES AU CHOIX DU CANDIDAT

Vous indiquerez sur votre copie **les 2 exercices choisis** : exercice A ou exercice B ou exercice C

EXERCICE A. L'ACIDE LACTIQUE ET LE LACTATE D'ÉTHYLE (5 POINTS)

Mots clés : familles fonctionnelles ; couple acide-base ; facteurs cinétiques ; vitesse volumique d'apparition d'un produit ; incertitude-type.

L'acide lactique, obtenu par fermentation du glucose par exemple, est à la base de nombreux dérivés utilisés dans l'industrie, proposant ainsi une alternative à la pétrochimie.

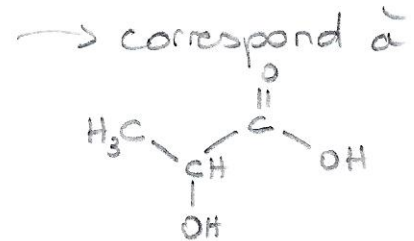
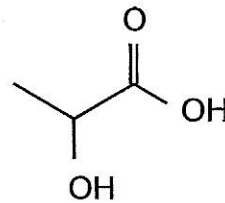
L'un de ces dérivés, le lactate d'éthyle, est un ester ; il est utilisé comme additif alimentaire, dissolvant pour vernis, dégraissant de pièces métalliques...

Données

Formule brute de l'acide lactique : $C_3H_6O_3$

Masse molaire de l'acide lactique : $M = 90,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Formule topologique de l'acide lactique :

**A. L'acide lactique ou acide 2-hydroxypropanoïque**

A.1. Identifier et nommer les familles fonctionnelles présentes dans la molécule d'acide lactique.

Chap. 10 **A.2.** Représenter la formule topologique de l'isomère de position de l'acide lactique.

On souhaite mesurer le pK_A du couple acide lactique/ion lactate.

L'équation de la réaction modélisant la transformation acido-basique entre l'acide lactique et l'eau est : $C_3H_6O_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_3H_5O_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$

A.3. Identifier les deux couples acide-base mis en jeu dans cette transformation.

A.4. Montrer que la constante d'acidité K_A du couple de l'acide lactique peut s'exprimer sous la forme :

$$K_A = \frac{[H_3O^+]^2}{(C - [H_3O^+]) \cdot c^\circ}$$

avec C concentration en acide apporté et $c^\circ = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ la concentration standard.

Exercice A (au choix)

On mesure le pH d'une solution aqueuse d'acide lactique, de concentration en acide apporté $C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. On obtient : $pH = 3,03$.

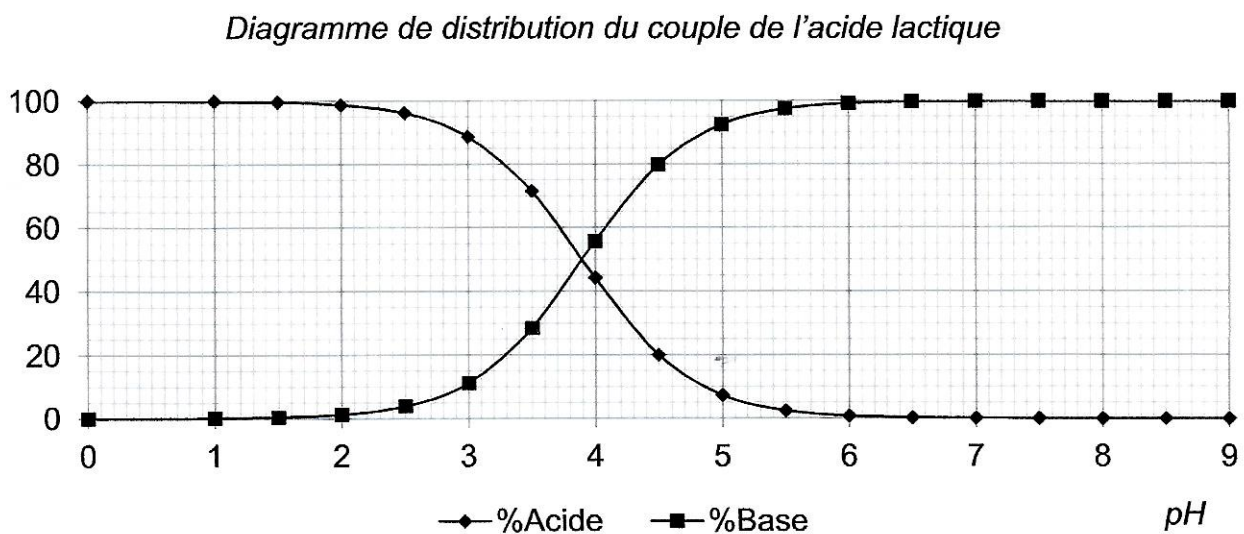
- A.5. Calculer la concentration en quantité de matière d'ions oxonium $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ de cette solution.
- A.6. Justifier que l'acide lactique n'est pas un acide fort.
- A.7. En déduire la valeur de la constante d'acidité K_A puis la valeur du pK_A .

On effectue une série de douze mesures du pH de la solution aqueuse d'acide lactique, de concentration en acide apporté $C = 8,00 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Le traitement statistique des résultats de ces mesures aboutit à une valeur moyenne du pK_A , notée pK_{Am} , de 3,871667 avec une incertitude-type, notée $u(pK_A)$, de 0,026935.

- A.8. Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat de la mesure pK_{Am} .

Le diagramme de distribution suivant du couple de l'acide lactique est construit en utilisant la valeur de référence $pK_{Aref} = 3,90$ du pK_A du couple de l'acide lactique.



- A.9. Expliquer et justifier la méthode permettant de retrouver sur le diagramme de distribution la valeur pK_{Aref} .
- A.10. Comparer, en prenant appui sur un calcul, le résultat pK_{Am} de la mesure avec la valeur de référence pK_{Aref} .