Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

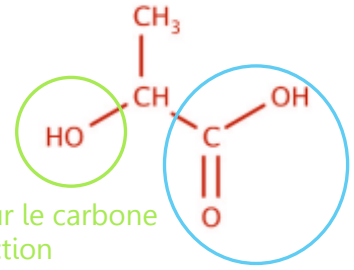
Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Baccalauréat - Epreuve de Spécialité Physique-Chimie - Polynésie - 2021

Exercice 1 : Commun à tous les candidats.
L'acide lactique à la base de composés « verts »

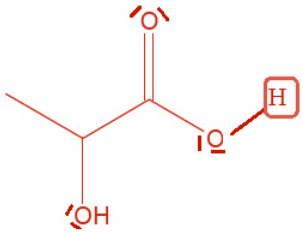
A.1. La chaîne comporte bien 3 carbone d'où « propan ». l'acide carboxylique est prioritaire sur l'alcool donc situé sur le carbone n°1.



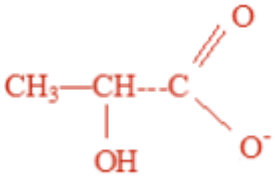
Alcool sur le carbone n°2 (fonction secondaire donc en « hydroxy » préfixe)

Acide carboxylique sur le carbone n°1 (fonction prioritaire donc « oïque » en suffixe)

A.2.



A.3.



A.4. $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-6,4} = 4,0 * 10^{-7} mol.L^{-1}$

A.5. $HA(aq) \leftrightharpoons A^-(aq) + H^+(aq)$
$H_2O(l) + H^+(aq) \leftrightharpoons H_3O^+(aq)$

$HA(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons A^-(aq) + H_3O^+(aq)$

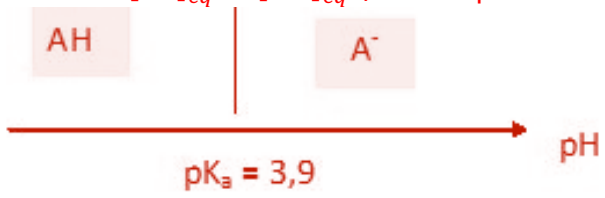
$$K_A = \frac{\frac{[H_3O^+]_{éq}}{c^0} * \frac{[A^-]_{éq}}{c^0}}{\frac{[HA]_{éq}}{c^0} * 1} = \frac{[H_3O^+]_{éq} * [A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}$$

A.6. $K_A = \frac{[H_3O^+]_{éq} * [A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}} \rightarrow pK_A = -\log\left(\frac{[H_3O^+]_{éq} * [A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) = -\left(\log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) + \log([H_3O^+]_{éq})\right) =$
$-\log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) + pH \rightarrow -pH = -\log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) - pK_A \rightarrow pH = \log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) + pK_A$

A.7. $pK_A = 3,9$ et $pH = 6,4$
$pH = \log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) + pK_A \rightarrow \log\left(\frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}}\right) = pH - pK_A \rightarrow \frac{[A^-]_{éq}}{[HA]_{éq}} = 10^{pH-pK_A} = 10^{6,4-3,9} = 10^{2,5} = 3,2 * 10^2$

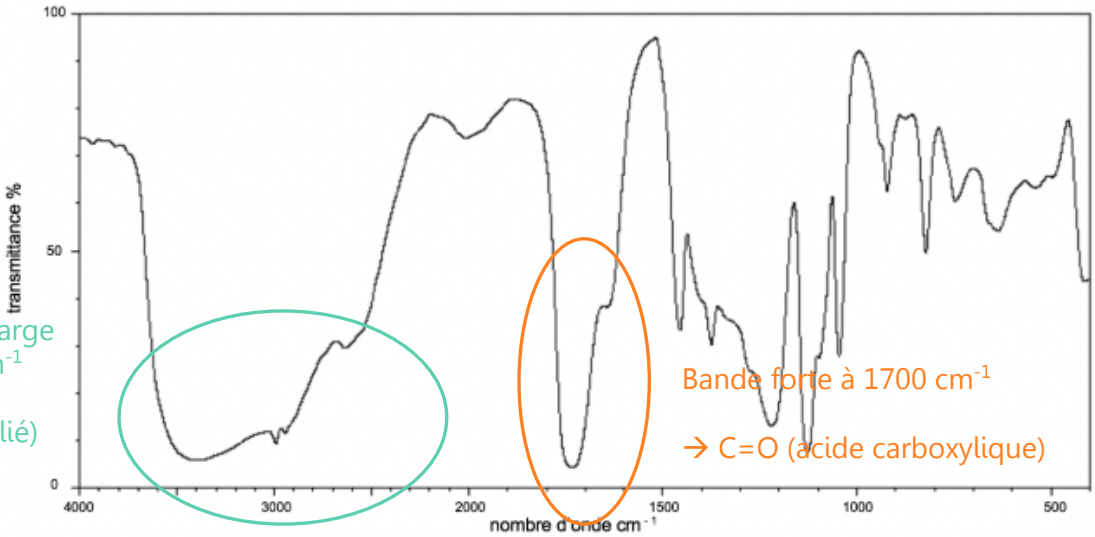
On en déduit $[A^-]_{éq} > [HA]_{éq}$ (la base prédomine sur l'acide.

A.8.



A.9. AH prédomine pour un pH < 3,9 et A^- prédomine pour un pH > 3,9. Ici, pH=6,4 > 3,9

A.10.



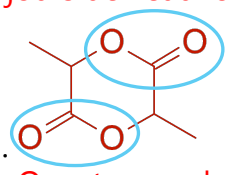
Bande forte et large à 3200-3400 cm^{-1}

→ O-H (alcool lié)

Bande forte à 1700 cm^{-1}

→ C=O (acide carboxylique)

B.1. H_2O → c'est la seule molécule possible pour que l'équation soit équilibrée. On forme, par ailleurs, toujours de l'eau lors d'une réaction d'estérification.

B.2. 

B.3. On y trouve deux fonctions ester

C.1. $n = \frac{m}{M}$

→ Éthanol : $m_{éthanol} = 66{,}7\ g$ et $M_{éthanol} = 46{,}0\ g.mol^{-1}$ → $n_{éthanol} = \frac{66{,}7}{46{,}0} = 1{,}45\ mol$

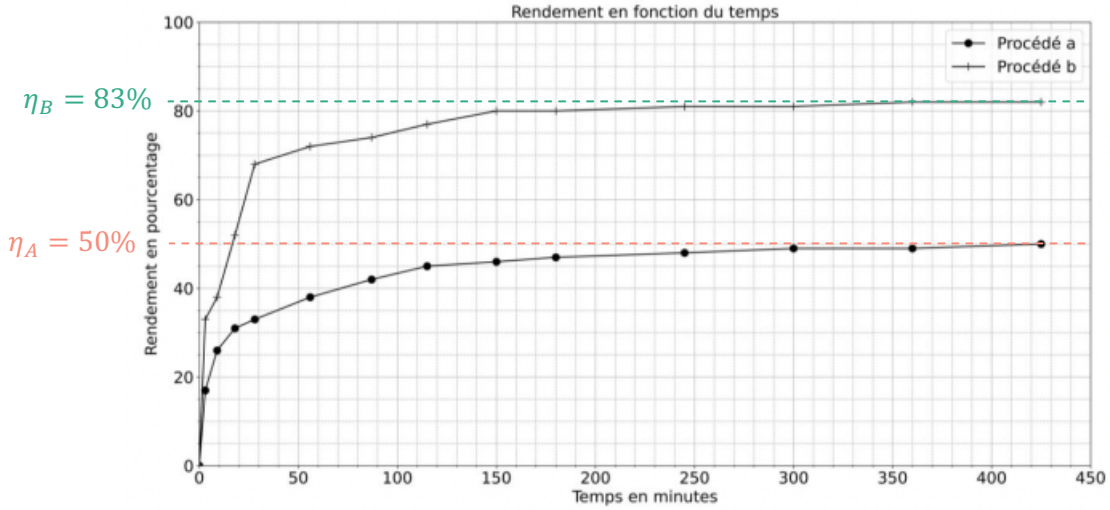
→ Acide lactique : $m_{acide} = 39{,}1\ g$ et $M_{acide} = 90{,}0\ g.mol^{-1}$ → $n_{acide} = \frac{39{,}1}{90{,}0} = 0{,}434 = 4{,}34 * 10^{-1}\ mol$

$n_{éthanol} > n_{acide}$ → l'éthanol est bien en excès.

C.2. On formerait une quantité de matière de lactate d'éthyle égale à la quantité de matière initiale en réactif limitant. Soit, $n_{lac} = n_{acide,i} = 4{,}34 * 10^{-1}\ mol$

Or, $m_{lac} = n_{lac} * M_{lac} = 4{,}34 * 10^{-1} * 118 = 51{,}3\ g$

C.3. $\eta_A = 50\% < \eta_B = 83\%$. Le procédé B permet d'obtenir un meilleur rendement.



C.4. $Q_r = \frac{\frac{[Lactate\ d'éthyle]}{C^0} * \frac{[éthanol]}{C^0}}{\frac{[acide\ lactique]}{C^0} * 1} = \frac{[lactate\ d'éthyle] * [éthanol]}{[acide\ lactique]}$

C.5. Le lactate d'éthyle formé étant plus soluble dans le solvant ajouté que dans la phase de départ, on peut dire qu'il est « éliminé » au fur et à mesure de sa formation de la phase de départ. Ainsi, $[lactate\ d'éthyle]$ diminue et $[acide\ lactique]$ doit donc diminuer aussi pour garder Q_r constante. On peut donc dire que l'on déplace l'équilibre dans le sens direct (gauche → droite).

C.6. On calcule la quantité de matière correspondant à 80% de 28 millions de tonnes ($= 28 * 10^{12}\ g$) de lactate d'éthyle

$m_{lac} = 0{,}80 * 28 * 10^{12} = 2{,}2 * 10^{13}\ g$

Soit, $n_{lac} = \frac{m_{lac}}{M_{lac}} = \frac{2{,}2*10^{13}}{118} = 1{,}90 * 10^{11}\ mol.$

Or, dans le procédé B le rendement est de 83%. Autrement dit, seulement 83% de l'éthanol utilisé pour la réaction sera réellement transformé en lactate d'éthyle.

Soit, $n_{lac} = 0{,}83\ n_{éthanol}$ → $n_{éthanol} = \frac{n_{lac}}{0{,}83} = \frac{1{,}90*10^{11}}{0{,}83} = 2{,}3 * 10^{11}\ mol$

Or, $m_{éthanol} = n_{éthanol} * M_{éthanol} = 2{,}3 * 10^{11} * 46{,}0 = 1{,}1 * 10^{13}\ g$

Et, $V_{éthanol} = \frac{m_{éthanol}}{\rho_{éthanol}} = \frac{1{,}1*10^{13}}{0{,}789} = 1{,}3 * 10^{13}\ mL = 1{,}3 * 10^{10}\ L =$ $13\ milliards\ de\ litres$

La volume d'éthanol formé chaque année est : $V_{annuel} = 120\ milliards\ de\ litres$

$r = \frac{V_{éthanol}}{V_{annuel}} = \frac{13}{120} = 0{,}11$ → soit, 11% de la production mondiale annuelle.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.