Exercice 1 · Questions à choix multiples /2,5

a. Réponse **2** : plus le pKa est faible, plus l'acide cède facilement un proton. 0,5

b. Réponse **2** : pH = pKa + log([A⁻]/[AH]) : le rapport vaut 1. 0,5

c. Réponse **2** : la dissociation est partielle : $\tau < 1$. 0,5

d. Réponse **2** : le mélange amortit les variations de pH. 0,5

e. Réponse **1** : pour un acide faible, pH ≈ ½(pKa − log C) : la dilution de 10 fait gagner 0,5 unité. 0,5

Exercice 2 · Acide fort ou acide faible ? /4,5

a. Acide chlorhydrique : $[H_3O^+] = 10^{-2} = 1{,}0 \times 10^{-2}$ mol·L⁻¹. Acide éthanoïque : $[H_3O^+] = 10^{-3.4} =$ **$4{,}0 \times 10^{-4}$ mol·L⁻¹**. 1,5

b. Acide chlorhydrique : $\tau = 1{,}0 \times 10^{-2}/1{,}0 \times 10^{-2} =$ **1,00** : acide **fort**, totalement dissocié. Acide éthanoïque : $\tau = 4{,}0 \times 10^{-4}/1{,}0 \times 10^{-2} =$ **0,04 soit 4 %** : acide **faible**. 2

c. Pour un acide faible, pH ≈ ½(pKa − log C) : la dilution par 10 augmente le pH de 0,5, soit **pH ≈ 3,9** (sans jamais atteindre 7). 1

Exercice 3 · Utiliser le Ka /4,5

a. L'électroneutralité et la stoechiométrie donnent $[CH_3COO^-] \approx [H_3O^+] = 10^{-3.2} =$ **$6{,}3 \times 10^{-4}$ mol·L⁻¹**. 1,5

b. $[CH_3COOH] = C - [CH_3COO^-] = 5{,}0 \times 10^{-3} - 6{,}3 \times 10^{-4} \approx$ **$4{,}4 \times 10^{-3}$ mol·L⁻¹**. 1

c. Rapport = $6{,}3 \times 10^{-4}/4{,}4 \times 10^{-3} = 0{,}14$. pKa = pH − log(0,14) = 3,2 + 0,85 = **4,05**… écart avec 4,8 : la concentration en H_3O^+ n'est pas négligeable devant C, l'approximation usuelle est prise en défaut. Il faut tenir compte de l'autoprotolyse et de la dissociation pour retrouver 4,8. 2

Exercice 4 · Diagramme de prédominance /4

a. À pH 3,0 < pKa : l'acide **CH_3COOH prédomine**. À pH 6,5 > pKa : la base **CH_3COO^- prédomine**. 1,5

b. À **pH = pKa = 4,8**. 1

c. L'ion éthanoate est la base conjuguée d'un acide faible : en solution, il hydrolyse l'eau et libère des ions HO^-. La solution est basique, avec un pH supérieur à 7, situé dans le domaine de prédominance de la base. 1,5

Exercice 5 · Le tampon du sang /4,5

a. pH = pKa + log([HCO_3^-]/[H_2CO_3]) donne log(r) = 7,40 − 6,1 = 1,30, donc **r ≈ 20**. 2

b. Le rapport 20 reste dans une zone où le pouvoir tampon est appréciable : un apport d'acide consomme des ions HCO_3^- en formant H_2CO_3, un apport de base fait l'inverse. Les variations de pH restent faibles, d'autant que les poumons et les reins régulent les deux espèces. 2

c. log(r) = 1,10, donc **r ≈ 12,6** : la proportion de base a diminué, ce qui traduit l'acidification. 0,5

TOTAL **/20** 5 EXERCICES

© 2026 EINSTEIN FAMILY