

Corrigé type TD N° 7

Ex N° 2

nombre de mole d'acide initiale $\Rightarrow n = cV = 0,10 \times 20 = 2 \text{ mmol}$

$$\frac{|\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}|_{\text{ether}}}{|\text{ether}|} = \frac{2 - 0,5}{10} = 0,15 \text{ M}$$

$$\frac{|\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}|_{\text{ap}}}{|\text{ap}|} = \frac{0,5}{20} = 0,025 \text{ M}$$

D: rapport de distribution

$$D = \frac{C_{\text{org}}}{C_{\text{ap}}} = \frac{0,15}{0,025} = 6$$

$$f = \frac{100D}{D + \frac{V_{\text{ap}}}{V_{\text{org}}}} = \frac{100 \times 6}{6 + \frac{20}{10}} = 75\%$$

$$f = \frac{|S|_{\text{org}} \cdot V_{\text{org}}}{|S|_{\text{org}} \cdot V_{\text{org}} + |S|_{\text{ap}} \cdot V_{\text{ap}}} \times 100 = 75\%$$

$$f = \frac{0,15 \times 10}{0,15 \times 10 + 0,025 \times 20} \times 100 = 75\%$$

Ex N° 2

la quantité restant après n extraction

$$(Q_{\text{ap}})_n = \left(\frac{V_{\text{ap}}}{V_{\text{ap}} + D V_{\text{org}}} \right)^n (Q_{\text{ap}})_0$$

$$a/- (Q_{ap})_1 = \left(\frac{100}{100 + 10 \times 90} \right) \times 1 = 0,100g \Rightarrow \text{extraction de } 90\%$$

$$b/- (Q_{ap})_1 = \left(\frac{100}{100 + 30 \times 10} \right) \times 1 = 0,25g \Rightarrow \text{extraction de } 75\%$$

$$d/- (Q_{ap})_3 = \left(\frac{100}{100 + 30 \times 10} \right)^3 \times 1 = 0,0156g \Rightarrow \text{extraction de } 98,4\%$$

EX N°3

$$\left\{ f = \frac{Q_{org}}{Q_{ap}} \right\} (Q_{org} : \text{la quantité dans la phase organique})$$

$$f = 1 - \frac{1}{1 + K_D \frac{V_{org}}{V_{ap}}} \Rightarrow f = 1 - \frac{1}{1 + \alpha} = \frac{\alpha}{1 + \alpha}$$

$$\left\{ \alpha = K_D \frac{V_{org}}{V_{ap}} \right\} \quad \alpha : \text{coefficient de séparation}$$

* pour les extractions répétées

$$f = 1 - \frac{1}{(1 + \alpha)^n} \quad \text{si les volumes extractives sont égaux}$$

si les volumes extractives ne sont pas égaux

$$f = 1 - \frac{1}{(1 + \alpha_1)(1 + \alpha_2) \dots (1 + \alpha_n)}$$

dans le cas : deux extractions

$$f = 1 - \frac{1}{(1 + \alpha)^2} = 1 - \frac{1}{(1 + \alpha)^2}$$

$$\beta = 1 - \frac{1}{(1+\alpha)^2} = 1 - \left(\frac{1}{1 + K_D \frac{25}{30}} \right)^2 = 0,99$$

$$\frac{1}{(1 + \frac{K_D}{2})^2} = 1 - 0,99 = 0,01 \Rightarrow \frac{K_D}{2} = 9 \text{ donc } \boxed{K_D = 18}$$

* 5 extractions de 10 ml cyclohexane

$$\beta = 1 - \frac{1}{(1+\alpha)^5} = 1 - \frac{1}{(1 + K_D \cdot \frac{10}{50})^5} \Rightarrow \boxed{K_D = 7,56}$$

Ex N° 4

$$K_D = 800, \quad K_a = 1,5 \cdot 10^{-5}$$

$$C_{HA} = ? \quad D = \frac{C_{org}}{C_{ap}} = K_D \frac{[H_3O^+]_{ap}}{K_a + [H_3O^+]_{ap}}$$

$$pH = 2 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-2}$$

$$D = \frac{C_{org}}{C_{ap}} = \frac{800 \cdot 10^{-2}}{10^{-2} + 1,5 \cdot 10^{-5}} = 799$$

La quantité totale d'acide contenue dans les deux solvants est égale à la quantité initiale d'acide dans la solution aqueuse

$$\text{Quantité totale de HA: } 50 \times 0,05 = 2,50 \text{ mmole}$$

Après extraction les 2,50 mmole de HA sont distribuées entre les deux solvants de telle sorte que :

$$50 C_{ap} + 25 C_{org} = 2,50$$

$$50C_{ap} + 25C_{eq} = 2,50$$

$$D = \frac{C_{eq}}{C_{ap}} = 799 \Rightarrow C_{eq} = 799C_{ap}$$

$$50C_{ap} + 25(799C_{ap}) = 2,50$$

$$C_{ap} = 1,25 \cdot 10^{-4} F$$

$$b/- \text{ Si } |H_{30}^+| = 10^{-8}$$

$$\eta = \frac{80 \cdot 10^{-8}}{1,50 \cdot 10^{-5} + 10^{-8}} = 0,533$$

$$50C_{ap} + 25(0,533C_{ap}) = 2,50 \Rightarrow C_{ap} = 3,95 \cdot 10^{-2} F$$

Ex N° 5

$$k = 4,5, \beta = 99,42\%, V_B = \frac{1}{3} V_A$$

$$\beta = 1 - \frac{\alpha - 1}{\alpha^{n+1} - 1} \quad \text{et} \quad \alpha = k \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \alpha = 4,5 \times \frac{1}{3} = 1,5$$

\Downarrow

$$1 - \beta = \frac{\alpha - 1}{\alpha^{n+1} - 1} \Rightarrow (\alpha^{n+1} - 1)(1 - \beta) = \alpha - 1$$

$$\alpha^{n+1} - 1 = \alpha^{n+1} \beta - \beta = \alpha - 1$$

$$\alpha^{n+1} - \alpha^{n+1} \beta - 1 = \alpha - 1$$

$$\alpha^{n+1}(1 - \beta) = \alpha - 1 + \beta - 1 \Rightarrow \alpha^{n+1} = \frac{\alpha - \beta}{1 - \beta}$$

$$q^{n+1} = \frac{\alpha - \beta}{1 - \beta} \quad \text{on prend le tout au logarithme}$$

$$\Rightarrow \log q^{n+1} = \log \frac{\alpha - \beta}{1 - \beta}$$

$$n+1 \log q = \log(\alpha - \beta) - \log(1 - \beta)$$

$$n = \frac{\log(\alpha - \beta) - \log(1 - \beta)}{\log q} - 1$$

$$n = \frac{\log(\alpha - \beta) - \log(1 - \beta) - \log \alpha}{\log q}$$

$$\boxed{n = 10}$$

Ex N° 6



$$pK_a = 7,4 \quad K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow [\text{X}^-] = \frac{K_a[\text{HX}]}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$D = \frac{[\text{HX}]_{\text{org}}}{[\text{HX}]_{\text{aq}} + \frac{K_a[\text{HX}]_{\text{aq}}}{[\text{H}_3\text{O}^+]}} = \frac{K}{1 + \frac{K_a}{[\text{H}_3\text{O}^+]}}$$

$$a' \text{ pH} = 1 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \quad \text{donc } D = \frac{10}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-1}}} \Rightarrow D = K$$

$$a' \text{ pH} = 7,4 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,4} \Rightarrow D = \frac{K}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-7,4}}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$a' \text{ pH} = 13 \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13} \Rightarrow D = \frac{10}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-13}}} = 2,5 \cdot 10^{-5}$$

Plus pH \uparrow \Rightarrow $D \downarrow$