

corrigé type TD N° 7

Méthodes séparatives (2021-2022)

Exercice N° 2

$$\left. \begin{array}{l} k = 25 \\ p^* = 8 \\ p = 99\% \end{array} \right\}$$

a) On va d'abord déterminer α :

$$p = \frac{\alpha}{\alpha + 1} \Rightarrow \alpha = \frac{p}{1-p} \Rightarrow \alpha = 99$$

$$\alpha = k \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{\alpha}{k} = 3,96 \approx 4$$

$$V_B = 4V_A$$

On doit se placer à un pH élevé > au moins de 2 unités au pKa ($\approx pB = 6$) pour que $\frac{[A_{(aq)}]}{K_a}$ devienne négligeable devant 1 et $D \approx k$, c'est à dire que l'influence du pH n'est alors plus perceptible, presque la quasi-totalité de la base est alors sous sa forme moléculaire "B".

b) On doit respecter la condition $V_B = 4V_A$ et pH = 5.

$$p = \frac{\alpha}{1 + \alpha} \quad \text{et} \quad \alpha = k \frac{V_B}{V_A} = D \frac{V_B}{V_A} \quad \text{c'est à qui nous intéresse.}$$
$$p = \frac{D \frac{V_B}{V_A}}{1 + D \frac{V_B}{V_A}} \quad , \quad \text{on remplace } V_B \text{ par } 4V_A$$

ⓐ

$$p = \frac{D \frac{40A}{V_A}}{1 + D \frac{40A}{V_B}} = \frac{40}{40+1}$$

Sachant que la terre distribution peut être calculé :

$$D = \frac{k}{1 + \frac{[H_2O^+]}{k_a}} = \frac{25}{1 + \frac{10^{-5}}{10^{-7}}} = 0,025$$

Donc le rendement est égal à :

$$p = \frac{400 \cdot 25}{1 + (400 \cdot 0,025)} = \frac{0,1}{1,1} = 0,0909 \approx 9,1\%$$

Exercice 2 :

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

$$p = 1 - \frac{\alpha - 1}{\alpha^{n+1} - 1} \quad \text{d'où} \quad \alpha = k \frac{V_B}{V_A} = 4,5 \times \frac{1}{3} = 1,5$$

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

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

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

$$\alpha^{n+1} (1 - p) = \alpha - 1 + p + 1$$

$$\alpha^{n+1} = \frac{\alpha - p}{1 - p}$$

On prend le tout au logarithme.

$$(n+1) \log \alpha = \log(\alpha - p) - \log(1 - p)$$

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

$$n = 10$$

②

Exercice N°3:

$$\left. \begin{array}{l} V_A = 1 \text{ boeul} \\ V_B = 1 \text{ boeul} \\ Q_{A_0} = 1 \text{ g} \\ Q_{B_0} = 0,7 \text{ g} \end{array} \right\}$$

a) La valeur du coefficient de partage :

$$\alpha = k \frac{V_B}{V_A} \text{ et } \alpha = \frac{Q_{B_1}}{Q_{A_1}}$$

$$Q_{A_0} = Q_{B_1} + Q_{A_1} \Rightarrow Q_{A_1} = Q_{A_0} - Q_{B_1} \\ = 1 - 0,7 = 0,3 \text{ g}$$

$$\text{Donc } \alpha = \frac{0,7}{0,3} \Rightarrow \alpha = 2,33$$

$$\text{Comme } \alpha = k \frac{V_B}{V_A} \text{ et comme } V_A = V_B \Rightarrow \alpha = k = 2,33$$

$$b) p = 1 - \frac{1}{(\alpha + k)^n} \Rightarrow 0,97 = 1 - \frac{1}{(3,33)^n}$$

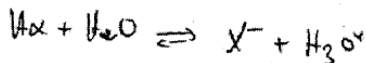
$$1 - 0,97 = \frac{1}{(3,33)^n} \Rightarrow \frac{1}{0,03} = 3,33^n \Rightarrow \log 33,33 = n \log 3,33$$

$$n = 2,91 \approx 3$$

$$c) \alpha = k \frac{V_B}{V_A} = 2,33 \times \frac{25}{100} = 0,6$$

$$\Sigma Q_{B_0} = Q_{A_0} \left(1 - \frac{1}{(\alpha + k)^n} \right) = 1 \times \left(1 - \frac{1}{(1,6)^n} \right) = 0,94 \text{ g}$$

Exercice (4):



$$pK_a = 7,4 \quad K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [H^+]}{[H_2O]} \Rightarrow [H^+] = K_a \frac{[H_2O]}{[H_3O^+]}$$

$$D = \frac{[H^+]_{\text{aq}}}{[H^+]_{\text{aq}} + \frac{K_a [H_2O]_{\text{aq}}}{[H_3O^+]}} = \frac{k}{1 + \frac{K_a}{[H_3O^+]}}$$

(3)

$$\text{à } pH = 1 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-1}$$

$$D = \frac{10}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-2}}} \Rightarrow D = h$$

$$\text{à } pH = 7,4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-7,4}$$

$$D = \frac{h}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-7,4}}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$\text{à } pH = 13 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-13}$$

$$D = \frac{10}{1 + \frac{10^{-7,4}}{10^{-2}}} \cdot \frac{10}{1 + 10^{-16}} \approx 2,5 \times 10^{-5}$$

plus $pH \rightarrow$ plus $D \downarrow$