

n° 30, page 32 Plongeon dans un lac acide

1) Lorsqu'il pleut, le volume de la solution augmente alors que la quantité de matière d'ions oxonium ne varie pas:  $[H_3O^+] \downarrow$  donc  $pH \uparrow$

2) Ici le volume reste constant mais  $n(H_3O^+) \downarrow$  donc  $[H_3O^+] \uparrow$  et  $pH \downarrow$ .

3)  $V_2 = 1,2 V_1$  donc  $[H_3O^+]_2 = \frac{n(H_3O^+)}{1,2 V_1} = \frac{1}{1,2} \times [H_3O^+]_1$

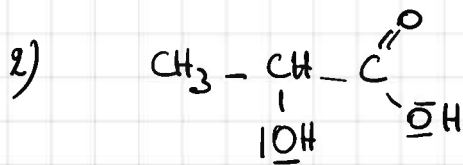
De plus  $pH_2 = -\log \frac{[H_3O^+]_2}{C^0} = -\log \left( \frac{1}{1,2} \times \frac{[H_3O^+]_1}{C^0} \right) = \log(1,2) + pH_1$

$$pH_2 = \log(1,2) + 0,30 = 0,38$$

4) Peau rougée.

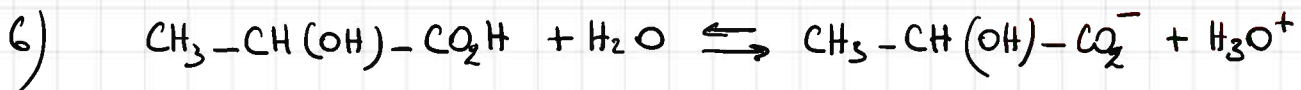
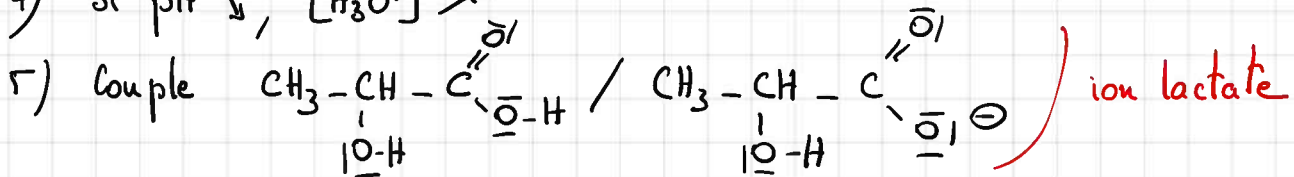
n° 23, page 30 Acidité du lait

1)  $C_3H_6O_3$  L'acide lactique est un acide carboxylique, il possède donc le groupe carboxyle  $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-\overset{\ominus}{O}-H$

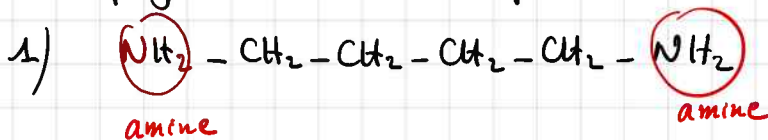


3)  $pH = -\log \left( \frac{[H_3O^+]}{C^0} \right) \Leftrightarrow [H_3O^+] = C^0 \times 10^{-pH} = 1,0 \text{ mol/L} \times 10^{-6,5} = 3,2 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$

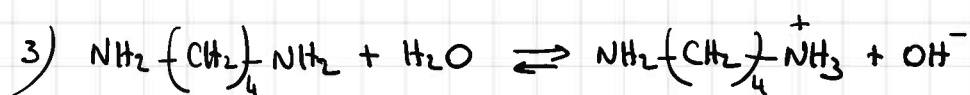
4) Si  $pH \downarrow$ ,  $[H_3O^+] \uparrow$



n° 24, page 30 - Molécule putride



2) L'atome d'azote est plus électronégatif que les atomes d'hydrogène. La zone physique autour de cet atome est riche en électrons et il existe un doublet non liant. Cette molécule est donc une base.



n° 19, page 29 pH et concentration

1)  $\text{L}(\text{pH}) = 0,2$

2)  $\text{pH} = -\log \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ} \Leftrightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = c^\circ \times 10^{-\text{pH}}$

AN  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \text{ mol/L} \times 10^{-7,4} = 3,98 \times 10^{-8} \text{ mol/L} = 4,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

Comme  $\text{pH}_1 = 7,2 \leq \text{pH} \leq 7,6 = \text{pH}_2$

$[\text{H}_3\text{O}^+]_1 = 1,0 \text{ mol/L} \times 10^{-7,2} = 6,31 \times 10^{-8} \text{ mol/L} = 6,3 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

$[\text{H}_3\text{O}^+]_2 = 1,0 \text{ mol/L} \times 10^{-7,6} = 2,51 \times 10^{-8} \text{ mol/L} = 2,5 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

donc  $2,5 \times 10^{-8} \text{ mol/L} \leq [\text{H}_3\text{O}^+] \leq 6,3 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

3)  $C = \frac{C_m}{M} \Leftrightarrow [C_m = C \times M]$   $C_m = 4,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L} \times (3 \times 1,0 + 16,0) \text{ g/mol}$

$C_m = 7,6 \times 10^{-7} \text{ g/L}$

4)  $\frac{[\text{Ca}^{2+}]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{0,468 \times 10^{-3} \text{ g/L}}{40,1 \text{ g/mol}} \times \frac{1}{4,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}} = 2,9 \times 10^5$

La concentration en ions calcium est pratiquement 30 000 fois plus grande que la concentration en ions oxonium.

n° 20, page 29 Acide sulfurique dilué

1)  $\text{pH} = -\log \left( \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{c^\circ} \right)$  Il faut donc calculer la concentration en ions oxonium dans la solution.

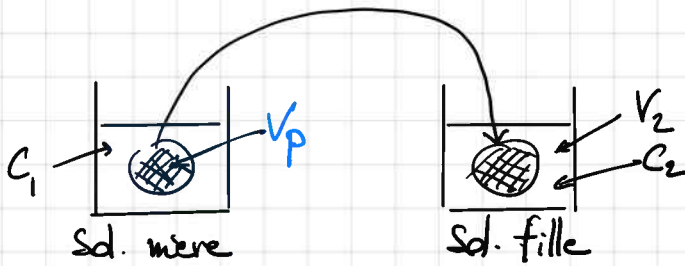
État	Av	$2\text{H}_2\text{O}$	+	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\rightarrow$	$2\text{H}_3\text{O}^+$	+	$\text{SO}_4^{2-}$
Initial	0	/		$C_1 V$		0		0
Interm.	x	/		$C_1 V - x$		2x		x
Final	$x_{\text{max}}$	/		$C_1 V - x_{\text{max}}$		$2x_{\text{max}}$		$x_{\text{max}}$

$n_f(\text{H}_3\text{O}^+) = 2x_{\text{max}} = 2C_1 V$  donc  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{2C_1 V}{V} = 2C_1$

Autre raisonnement possible chaque mole d'acide sulfurique qui réagit avec l'eau conduit à la formation de 2 moles d'ions oxonium.

A.N.  $\text{pH} = -\log \left( \frac{2 \times 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{1,0 \text{ mol/L}} \right) = 0,80$

2) Fide jaugée de 200 mL + pipette jaugée  
Volume de la pipette jaugée ?



— On prélève la quantité de matière

$$n_p = C_1 V_p \text{ dans la solution mère}$$

— La quantité de matière en solution dans la solution fille est  $n_2 = n_p$

— De plus,  $n_2 = C_2 V_2$

Donc  $C_2 V_2 = C_1 V_p \Leftrightarrow \boxed{V_p = V_2 \frac{C_2}{C_1}}$

Ici  $C_2 = \frac{C_1}{5}$  donc  $\boxed{V_p = \frac{V_2}{5}}$  AV  $V_p = \frac{200 \text{ mL}}{5} = 40 \text{ mL}$ .

3)  $[H_3O^+]_2 = \frac{[H_3O^+]_1}{5} = \frac{2 \times 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{5} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$

4)  $pH_2 = -\log\left(\frac{[H_3O^+]_2}{C^\circ}\right) = -\log\left(\frac{3,2 \times 10^{-2} \text{ mol/L}}{1,0 \text{ mol/L}}\right) = 1,5 > pH_1$

n° 21, page 21 Préparation d'acide nitrique

Rq: Vocabulaire n'est pas assez précis : il faut parler de concentration apportée puisque l'acide nitrique n'existe pas dans l'eau.

1)	État	Av	$HNO_3 + H_2O \longrightarrow NO_3^- + H_3O^+$
	Initial	0	$n_1 = C_1 V$ $\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array}$ $\begin{array}{c} 0 \\ 0 \end{array}$
	Interm.	x	$C_1 V - x$ $\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array}$ $\begin{array}{c} x \\ x \end{array}$
	Final	$x_{\max}$	$C_1 V - x_{\max} = 0$ $\begin{array}{c} x_{\max} \\ x_{\max} \end{array}$

$n_f(H_3O^+) = x_{\max} = C_1 V$  et  $[H_3O^+] = \frac{C_1 V}{V} = C_1$  Finalement  $pH = -\log\left(\frac{C_1}{C^\circ}\right)$

Comme  $C_1 = \frac{n(HNO_3)}{V} = \frac{m(HNO_3)}{M(HNO_3) V}$ ,  $pH = -\log\left(\frac{m(HNO_3)}{M(HNO_3) V C^\circ}\right)$

$pH = -\log\left(\frac{10}{(1,0 + 14,0 + 3 \times 16,0) \text{ g/mol} \times 50,0 \times 10^{-3} \text{ L} \times 1 \text{ mol/L}}\right) = 0,50$

2) Si  $[H_3O^+]_2 = 2 [H_3O^+]_1$ ,  $pH_2 = -\log\left(\frac{2 [H_3O^+]_1}{C^\circ}\right) = -\log(2) + pH_1$

$pH_2 = 0,50 - \log(2) = 0,19$