

e) acide
 CH_3COOH
 $C = 0,5 \text{ M}$
 $V_s = 100 \text{ ml}$
 $0,1 \text{ L}$

sa base conjuguée
 CH_3COONa
 $m = 4,1 \text{ g}$
 $M = 82 \text{ g/mol}$
 $n = 0,05 \text{ mol}$
 $V_s = 100,1 \text{ L}$
 $C = 0,5 \text{ M}$ en concentration

$$\text{pH}_{\text{mélange tampon}} = \text{p}K_a + \log \frac{C_B}{C_A} = 4,75 + \log \frac{0,5}{0,5} = 4,75$$

f) NH_3 base faible $C = 0,1 \text{ M}$

$$\begin{aligned} \text{pH}_{\text{base faible}} &= 7 + \frac{1}{2} \text{p}K_a + \frac{1}{2} \log C_B \\ &= 7 + 0,5 \cdot 9,2 + 0,5 \log 0,1 = 11,1 \end{aligned}$$

g) HCN acide faible $C = 0,2 \text{ M}$

$$\text{pH}_{\text{acide faible}} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log C_A) = 0,5 (9,3 - \log 0,2) = 5,1$$

h) H_2SO_3 $C = 0,001 \text{ M}$ acide faible

$$\text{pH}_{\text{acide faible}} = \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log C_A) = 0,5 (1,8 - \log 0,001) = 2,1$$

i) HI acide fort $C = 1 \cdot 10^{-8} \text{ M}$

$$\text{pH}_{\text{acide fort}} = -\log C_A = -\log 1 \cdot 10^{-8} = 8 \text{ ???}$$

valeur de solution basique

si: $C_A < 1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ tenir compte de H_3O^+ de l'eau pure

$$\begin{aligned} C_A &= [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{acide fort}} + [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eau pure}} \\ &= 1 \cdot 10^{-8} + 1 \cdot 10^{-7} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ M} \end{aligned}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log 1,1 \cdot 10^{-7} = 6,95$$

sol. m légèrement acide

NON

j) HCl acide fort $\text{pH} = 2,1$

$$\text{pH} = -\log C_A \quad C_A = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,1} = 3,98 \cdot 10^{-3}$$

CH_3

k) CH_3COOH acide faible $\text{pH} = 2,87$ $\text{p}K_a = 4,75$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= \frac{1}{2} (\text{p}K_a - \log C_A) \\ \text{pH} &= \frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \log C_A \\ \text{pH} - \frac{1}{2} \text{p}K_a &= -\frac{1}{2} \log C_A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \log C_A &= -2 \left(\text{pH} - \frac{1}{2} \text{p}K_a \right) \\ &= -2 (2,87 - \frac{1}{2} \cdot 4,75) \\ &= -0,99 \end{aligned}$$

$$C_A = 10^{-0,99} = 0,1 \text{ M}$$

p 94 (12) a) HCl : acide fort

$$pH_{\text{acide fort}} = -\log C_A = -\log 9,98 \cdot 10^{-4} = \boxed{3}$$

C_A ? 2 mL dans 1 L : dilution Δ

$$C_0 = 0,5 M$$

$$V_{s_0} = 2 \text{ mL} = 0,002 \text{ L}$$

$$V_{s_f} = 1 \text{ L} + 2 \text{ mL} = 1,002 \text{ L}$$

$$m_0 = m_f$$
$$C_0 V_{s_0} = C_f V_{s_f}$$

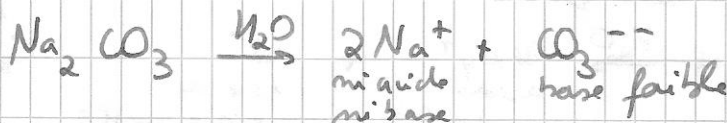
$$C_f = \frac{C_0 V_{s_0}}{V_{s_f}} = \frac{0,5 \cdot 0,002}{1,002} = 9,98 \cdot 10^{-4} M$$

b) pH $\text{eau pure} = 7$

$$\Delta pH = pH_f - pH_0 = 3 - 7 = \boxed{-4}$$

NON

13



$$pH_{\text{base faible}} = 7 + \frac{1}{2} pK_a + \frac{1}{2} \log C_B = 12$$

$$\frac{1}{2} \log C_B = 12 - 7 - \frac{1}{2} pK_a$$

$$pK_a_{\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{--}} = 10,3$$

$$\log C_B = 2 \left(12 - 7 - \frac{1}{2} \cdot 10,3 \right)$$

$$C_B = 10^{-0,3} = \boxed{0,5 M}$$

b) $C = 0,5 M$

$$\downarrow \times V_s = 1 \text{ L}$$

$$n = 0,5 \text{ mol}$$

$$\downarrow \times M_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 106 \text{ g/mol}$$

$$m = \boxed{53 \text{ g}}$$

NON

14

$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$: acide faible

$$pH_{\text{acid faible}} = \frac{1}{2} (pK_a - \log C_A) = 2,9 \quad C_A = 2,5 \cdot 10^{-2} M$$

$$\frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log 0,025 = 2,9$$

$$\frac{1}{2} pK_a = 2,9 + \frac{1}{2} \log 0,025$$

$$pK_a = 2 \cdot 2,91 = 4,2$$

$$K_a = 10^{-4,2} = \boxed{6,3 \cdot 10^{-5}}$$

$$pK_a = -\log K_a$$

15) $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ acide faible $K_a = 1,33 \cdot 10^{-8}$ $pK_a = -\log K_a = 7,9$

$$pH_{\text{acide faible}} = \frac{1}{2} (pK_a - \log C_A) = \frac{1}{2} (7,9 - \log 0,0284)$$

C_A ?

$$m = 1 \text{ g}$$

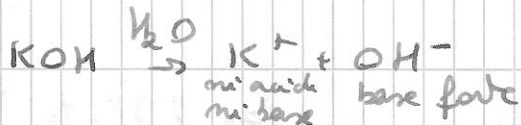
$$\downarrow M_{\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6} = 176 \text{ g/mol}$$

$$n = 0,00568 \text{ mol}$$

$$\downarrow V_s = 0,2 \text{ L}$$

$$C_A = 0,0284 M$$

$$= \boxed{4,7}$$

NON
16

$$\text{pH}_{\text{base forte}} = 14 + \log C_B = 13,5$$

$$\log C_B = 13,5 - 14 = -0,5$$

$$C_B = 10^{-0,5} = 0,316 \text{ M}$$

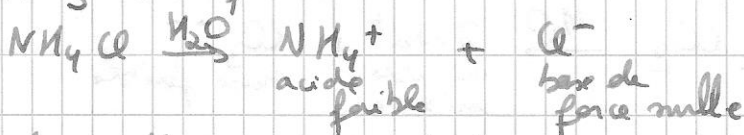
$$\downarrow V_S = 0,1 \text{ L}$$

$$n = 0,0316 \text{ mol}$$

$$\downarrow M_{\text{KOH}} = 56 \text{ g/mol}$$

$$m = \boxed{1,77 \text{ g}}$$

17

NH₃ base faible

mélange d'un acide faible et sa base conjuguée
en concentrations comparables =
mélange tampon

$$C_B = 0,1 \text{ M}$$

$$C_A ? \quad m = 5,35 \text{ g}$$

$$\downarrow M_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 53,5 \text{ g/mol}$$

$$n = 0,1 \text{ mol}$$

$$\downarrow V_S = 1 \text{ L}$$

$$C = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{pH}_{\text{mélange tampon}} = \text{p}K_a + \log \frac{C_B}{C_A} = 9,2 + \log \frac{0,1}{0,1} = \boxed{9,2}$$

$$\text{p}K_a_{\text{NH}_4^+/\text{NH}_3} = 9,2$$

NON

18

morphine base faible

$$\text{pH} = 9,2$$

$$K_b = 7,5 \cdot 10^{-7}$$

$$K_a = \frac{K_w}{K_b} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{7,5 \cdot 10^{-7}} = 1,33 \cdot 10^{-8}$$

$$\text{p}K_a = -\log K_a = -\log 1,33 \cdot 10^{-8} = 7,9$$

$$\text{pH}_{\text{base faible}} = 7 + \frac{1}{2} \text{p}K_a + \frac{1}{2} \log C_B = 9,2$$

$$\frac{1}{2} \log C_B = 9,2 - 7 - \frac{1}{2} \cdot 7,9$$

$$\log C_B = 2 \cdot (-1,75)$$

$$C_B = 10^{-3,5} = \boxed{3,16 \cdot 10^{-4} \text{ M}}$$

6^o p 94 15

codéine base faible

? C_B m = 1,25g
 \downarrow 1M C₁₈H₂₁NO₃
 = 289g/mol
 n = 4,18 · 10⁻³ mol
 \downarrow V_s = 0,15L
 C_B = 0,0279M

pH_{max} faible = 7 + 1/2 pKa + 1/2 log C_B = 9,8

7 + 1/2 pKa + 1/2 log 0,0279 = 9,8
 - 0,777

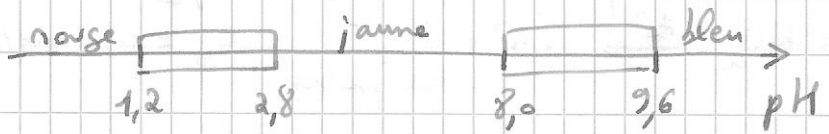
1/2 pKa = 9,8 - 7 + 0,777 =

pKa = 2 · 3,577 = 7,154

K_a = 10^{-7,154} = 7,01 · 10⁻⁸

K_b = $\frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \cdot 10^{-14}}{7,01 \cdot 10^{-8}} = 1,43 \cdot 10^{-7}$

20



a) HCl acide fort → solution acide, couleur rouge pH < 1,2

b) CH₃COONa $\xrightarrow{H_2O}$ CH₃COO⁻ + Na⁺
 base faible ni acide ni base



base faible fait disparaître un peu de H₃O⁺ 1,2 < pH < 8,0
 pH remonte

c) NaOH $\xrightarrow{H_2O}$ Na⁺ + OH⁻



base forte fait disparaître un peu de H₃O⁺ pH remonte encore
 1,2 < pH < 8,0

d) idem mais davantage pH > 8,0

21

a) CH₃COOH acide faible ionisation partielle électrolyte faible B
 + odeur vinaigre

b) HCl acide fort ionisation complète électrolyte fort E

basés A C D odeur de vinaigre lors d'injection d'HCl + H₂O → H₃O⁺ + Cl⁻



D

entre A ou C 2 bases

NH_3 base faible

$\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
base forte

- basique to $\text{CpM} < 11,5$
TP incolore

+ basique pH supérieur RP bleue
C) $\text{pH} > 11,5$

(22) ? $\Delta\text{pH} = \text{pH}_f - \text{pH}_o$

pH_o $\text{pH}_{\text{mélange tampon}} = \text{pK}_a + \log \frac{C_B}{C_A} = 3,3 + \log \frac{0,2}{0,25} = 3,2$

HNO_2 acide faible $C_A = 0,25 \text{ mol/L}$ si dans 1 L

$\text{NaNO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{NO}_2^-$ base faible $C_B = 0,2 \text{ mol/L}$ si dans 1 L

$\text{pK}_a \text{HNO}_2/\text{NO}_2^- = 3,3$

pH_f HNO_2 acide faible
 NO_2^-

$\text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ base forte

réaction acide base



$C = 0,5 \text{ M}$

$\downarrow \times V_s = 0,04 \text{ L}$

$n = 0,005 \text{ mol}$ $0,2 \text{ mol}$

Δn $-1,0,005$ $-1,0,005$ $+1,0,005$

n $0,245$

$\downarrow \times V_s = 1,01 \text{ L}$

$C_A = 0,243 \text{ M}$

0

0,205

$\downarrow \times V_s = 1,01 \text{ L}$

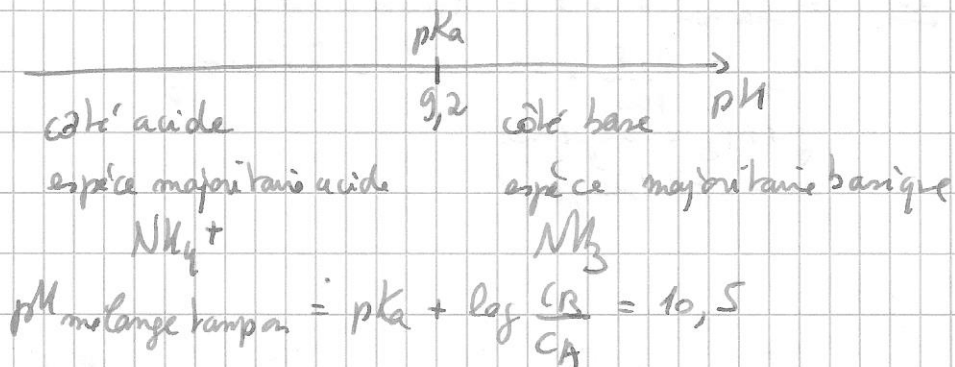
$C_B = 0,203 \text{ M}$

$\text{pH}_{\text{mélange tampon}} = \text{pK}_a + \log \frac{C_B}{C_A} = 3,3 + \log \frac{0,203}{0,243} = 3,22$

considéré comme
± complète car
réaction avec
base forte

$\Delta\text{pH} = \text{pH}_f - \text{pH}_o = 3,22 - 3,2 = +0,02$

23



$$\log \frac{C_B}{C_A} = 10,5 - pK_a = 1,3$$

$$\frac{C_B}{C_A} = 10^{1,3} = 20 \quad \text{20 x plus de B que de A}$$

24

a) NH_3 pH base faible = $7 + \frac{1}{2} pK_a + \frac{1}{2} \log C_B$

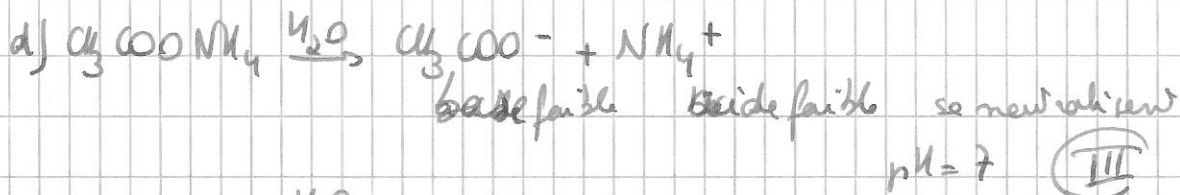
$$= 7 + \frac{1}{2} \cdot 9,2 + \frac{1}{2} \log 0,1$$

$$= 7 + 4,6 - 0,5 = 11,1 \quad \text{(V)}$$

b) CH_3COOH / CH_3COO^- $pH_{\text{mélange tampon}} = pK_a + \log \frac{C_B}{C_A} = 4,75 + \log \frac{0,25}{0,25}$

$$= 4,75 \quad \text{(II)}$$

c) H_2S pH acide faible = $\frac{1}{2}(pK_a - \log C_A) = \frac{1}{2}(7 - \log 0,1) = 4 \quad \text{(I)}$



$pH_{\text{base faible}} = 7 + \frac{1}{2} pK_a + \frac{1}{2} \log C_B = 7 + \frac{1}{2} \cdot 4,75 + \frac{1}{2} \log 0,01$

$$= 7 + 2,375 - 1 = 8,375 \quad \text{(IV)}$$

