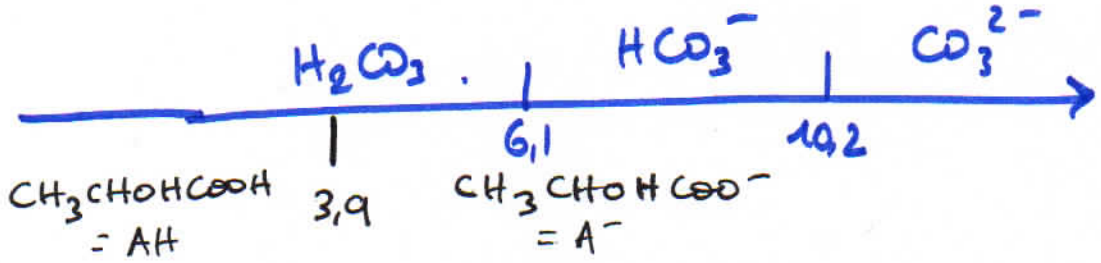
Exercice 8 — CORRECTION

1.



2. D'après la relation d'Henderson on peut écrire :

$$\begin{cases} pH = pK_{a_1} + \log \dfrac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \\ c_T = 0{,}0280 \text{ mol.L}^{-1} = [HCO_3^-] + [H_2CO_3] \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \quad pH = pK_{a_1} + \log \frac{c_T - [H_2CO_3]}{[H_2CO_3]}$$

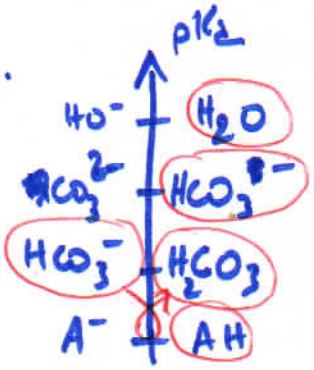
$$\Leftrightarrow \quad \frac{c_T - [H_2CO_3]}{[H_2CO_3]} = 10^{pH - pK_{a_1}}$$

$$\Leftrightarrow \quad \boxed{[H_2CO_3] = \frac{c_T}{1 + 10^{pH - pK_{a_1}}} = 1{,}34 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}$$

$$\boxed{[HCO_3^-] = 2{,}67 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}$$

↳ cohérent avec la question 3 (b).

3. (a).



$$HCO_3^- + AH = H_2CO_3 + A^-$$

$$K^\circ = 10^{6,1 - 3,9} = \underline{\underline{10^{2,2}}}$$

3. (b)

	HCO_3^-	+ AH	= H_2CO_3	+ A^-
E.I	$[HCO_3^-]_0$	$[AH]_0$	$[H_2CO_3]_0$	0
E.F	$[HCO_3^-]_0 - x_f$	$[AH]_0 - x_f$	$[H_2CO_3]_0 + x_f$	x_f

avec $[AH]_0 = \frac{3,0.10^{-4}}{100.10^{-3}} = 3,0.10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$$\Rightarrow K^\circ = \frac{[A^-]_{éq}[H_2CO_3]_{éq}}{[AH]_{éq}[HCO_3^-]_{éq}} = \frac{x_f([H_2CO_3]_0 + x_f)}{([HCO_3^-]_0 - x_f)([AH]_0 - x_f)}$$

$$\Leftrightarrow K^\circ[HCO_3^-]_0[AH]_0 - x_f\left([AH]_0K^\circ + [HCO_3^-]K^\circ + [H_2CO_3]\right) + x_f^2(K^\circ + 1) = 0$$

Deux solutions : $x_1 = 2,68.10^{-2}\ mol.L^{-1} > [AH]_0$ ↑ impossible

$x_2 = 3.10^{-3}\ mol.L^{-1}$

$$\Rightarrow \text{Henderson : } pH = 6,1 + \log\frac{2,7.10^{-2} - 3.10^{-3}}{1,4.10^{-3} + 3.10^{-3}}$$

$$\boxed{pH = 6,84.} < 7,4$$

3. (c) Respirer permet de $n_{CO_2}\downarrow \Rightarrow n_{H_2CO_3}\downarrow$

$\Rightarrow [H_2CO_3]\downarrow$ donc $pH\uparrow$.