

58 Eau d'un aquarium

1.1 A l'intersection des courbes des pourcentages en $H_2CO_3(aq)$ et $HCO_3^-(aq)$, on a $[H_2CO_3] = [HCO_3^-]$

$$\text{donc comme } pH = pK_{a1} + \log \left(\frac{[HCO_3^-]}{[H_2CO_3]} \right) = pK_{a1}$$

$$\text{donc } pK_{a1} = 6,4$$

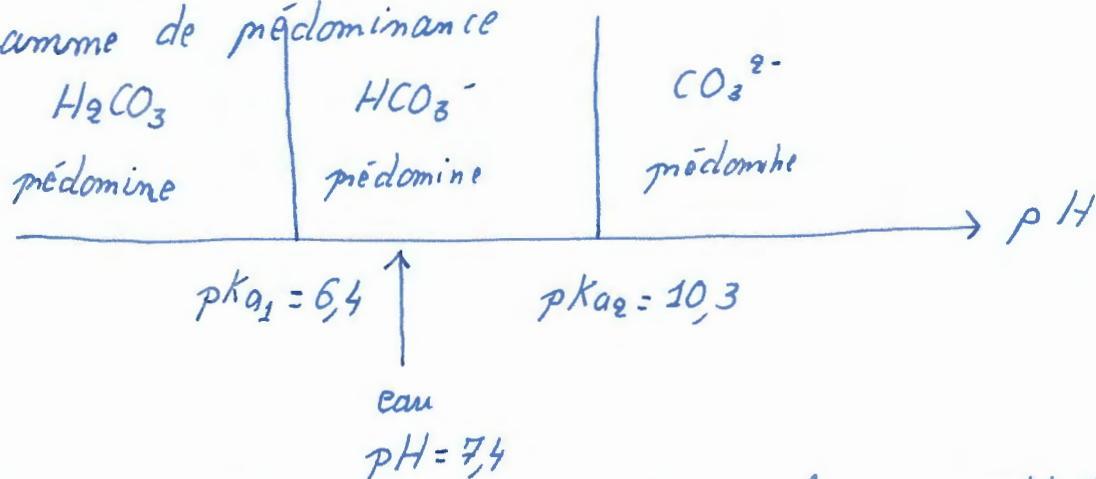
A l'intersection des courbes $\% (HCO_3^-)$ et $\% (CO_3^{2-})$ on a

$$[HCO_3^-] = [CO_3^{2-}]$$

$$pH = pK_{a2} + \log \left(\frac{[CO_3^{2-}]}{[HCO_3^-]} \right) = pK_{a2}$$

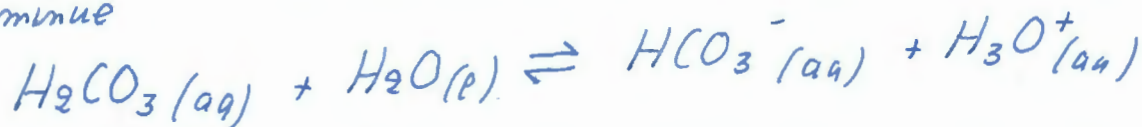
$$\text{donc } pK_{a2} = 10,3$$

1.2 diagramme de prédominance



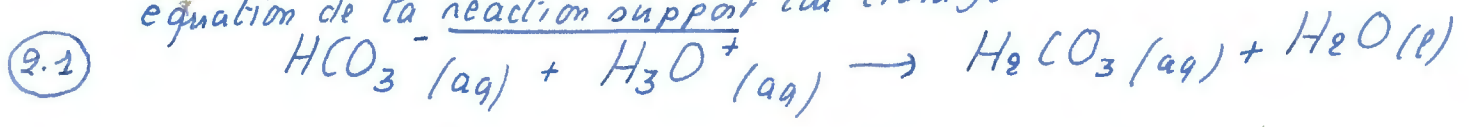
1.3 A $pH = 7,4$, l'eau $H_2O(l)$ réagit comme base avec $H_2CO_3(aq)$ acide et donne $H_3O^+(aq)$ et $HCO_3^-(aq)$

Le pH diminue



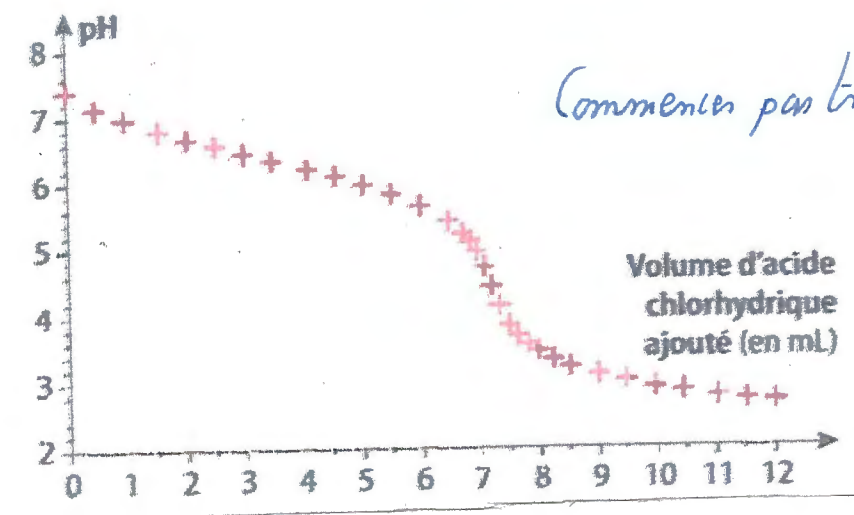
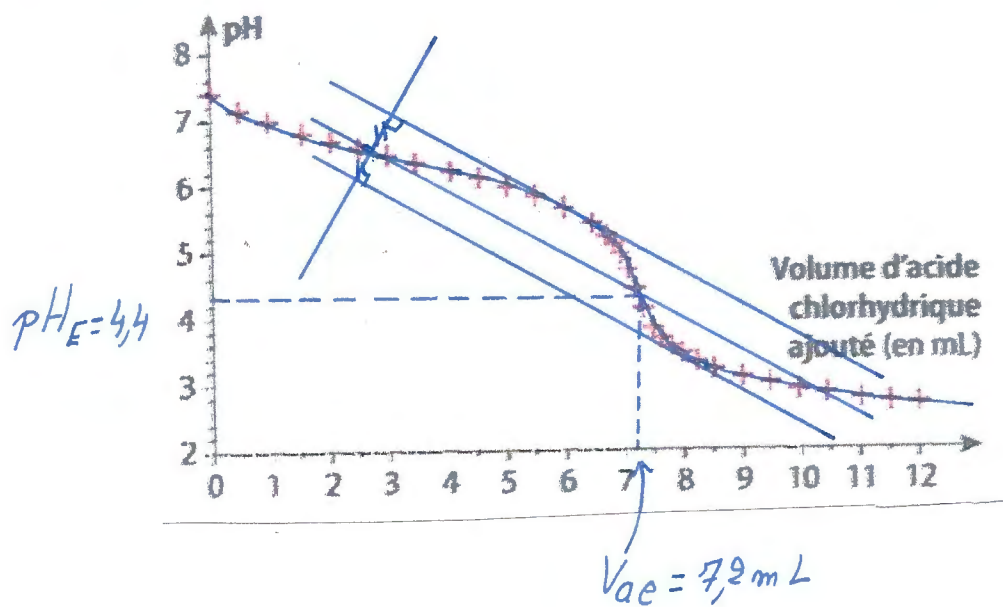
A $pH = 7,4$, $HCO_3^-(aq)$ prédomine.

② Titrage du dioxyde de carbone
 équation de la réaction support du titrage



②.2 A l'équivalence du titrage $\text{HCO}_3^-(\text{aq})$ (réactif titré)
 et $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ (réactif titrant) ont réagi dans des proportions
stoechiométriques: $[\text{HCO}_3^-](\text{aq}) \times V = C_a \times V_{ae}$

On détermine V_{ae} par la méthode des tangentes



Commençons par tracer la courbe !

(pour construction au tableau)

$$[\text{HCO}_3^-(\text{aq})] = \frac{C_a \times V_{ae}}{V} \quad [\text{HCO}_3^-(\text{aq})] = \frac{5,0 \times 10^{-2} \times 7,2 \times 10^{-3}}{100,0 \times 10^{-3}} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$(2.3) \quad pH = pK_{a1} + \log \left(\frac{[HCO_3^-]_{(aq)}}{[H_2CO_3]_{(aq)}} \right)$$

$$10^{pH - pK_{a1}} = \frac{[HCO_3^-]_{(aq)}}{[H_2CO_3]_{(aq)}}$$

$$[H_2CO_3]_{(aq)} = [HCO_3^-]_{(aq)} \times \frac{1}{10^{(pH - pK_{a1})}}$$

$$= [HCO_3^-]_{(aq)} \times 10^{(pK_{a1} - pH)}$$

$$[H_2CO_3]_{(aq)} = 3,6 \times 10^{-3} \times 10^{(6,4 - 7,4)} = 3,6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2.4) Concentration en masse C_m en CO_2 dissous

$$C_m = C \times M$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \searrow \\ (\text{g} \cdot \text{L}^{-1}) & (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) & (\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \end{matrix}$$

$$C_m = 3,6 \times 10^{-4} \times 62,0 = 0,022 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$= 22 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2.5) Pour un pH de 7,4, la masse de CO_2 dissous doit être supérieure à $11 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

$22 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} > 11 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ donc les conditions sont optimales.