

TSTL - Réactions acido-basiques - Exercices - Corrigé

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

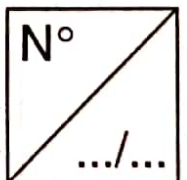
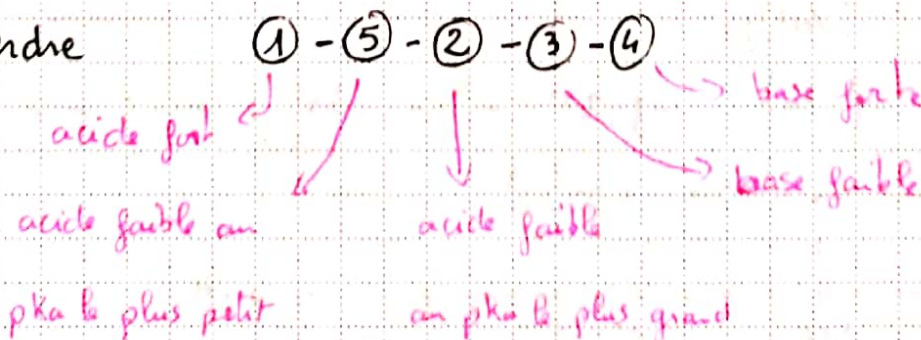
Exercice 1

1. Vrai
2. Vrai
3. Faux, c'est un acide faiblement dissocié
4. Faux, il ne dépend que de la température
5. Vrai
6. Faux $pH = pK_a + \log\left(\frac{[A^-]}{[AH]}\right)$
7. Vrai
8. Faux, CO_2 est un acide donc le pH diminue
9. Faux, il faut un couple dont le pK_a est proche de 10

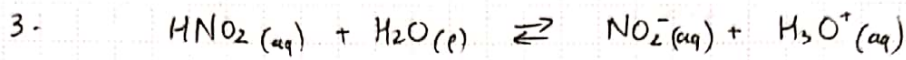
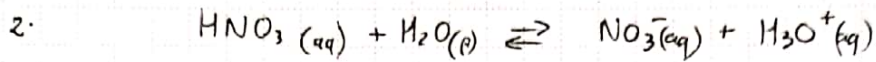
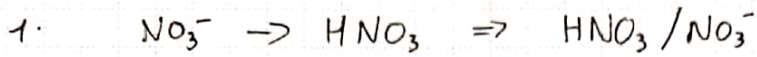
Exercice 2

1.
 - ① $HNO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NO_3^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow$ acide
 - ② $CH_3NH_3^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3NH_2(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow$ acide
 - ③ $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + HO^-(aq) \rightarrow$ basique
 - ④ $HO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(l) + HO^-(aq) \rightarrow$ basique
 - ⑤ $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow$ acide

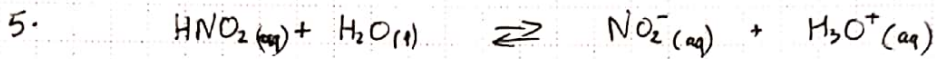
2. Ordre



Exercice 3



4.
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} [\text{NO}_2^-]_{\text{eq}}}{[\text{HNO}_2]_{\text{eq}}}$$



$\text{pH} = -\text{pog} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{f}} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{f}} = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,7} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$\Rightarrow [\text{NO}_2^-]_{\text{f}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{f}} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

$[\text{HNO}_2] = \text{C}_0 - \alpha \text{C}_0 = \text{C}_0 - [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} - 2,0 \times 10^{-3} = 8,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

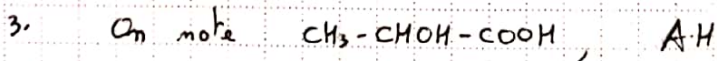
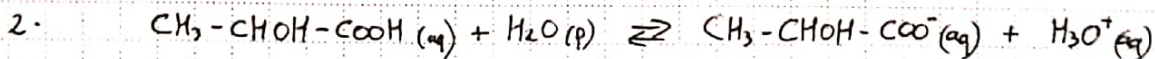
6.
$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} [\text{NO}_2^-]_{\text{eq}}}{[\text{HNO}_2]_{\text{eq}}} = \frac{(2,0 \times 10^{-3})^2}{8,0 \times 10^{-3}} = 5,0 \times 10^{-4}$$

$\Rightarrow \text{p}K_a = -\text{pog}(K_a) = -\text{pog}(5,0 \times 10^{-4}) = 3,30$

7. Le $\text{p}K_a$ de l'acide méthanoïque est plus petit que celui de l'acide éthanoïque donc c'est un acide plus fort.

Exercice 4

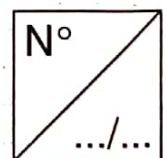
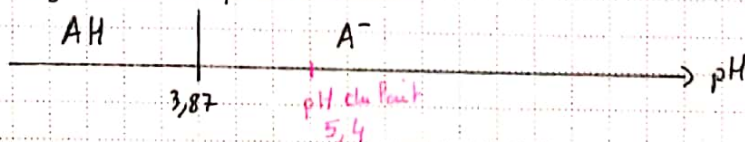
1. $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5,4} = 4,0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$



$$K_a = \frac{[\text{A}^-]_{\text{f}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{f}}}{[\text{AH}]_{\text{f}}}$$

4. $\text{p}K_a = -\text{pog}(K_a) = -\text{pog}(1,35 \times 10^{-4}) = 3,87$

5. Diagramme de prédominance



On constate que au pH du lait, c'est la base conjuguée qui prédomine

$$b. \quad \alpha = \frac{[A^-]_f}{C_0}$$

$$[A^-]_f = [H_3O^+]_f = 4,0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = pK_a + \log\left(\frac{[A^-]_f}{[AH]_f}\right) \Rightarrow \log\left(\frac{[A^-]_f}{[AH]_f}\right) = pH - pK_a = 5,4 - 3,87 = 1,5$$

$$\Rightarrow \frac{[A^-]_f}{[AH]_f} = 10^{1,5} = 31,6$$

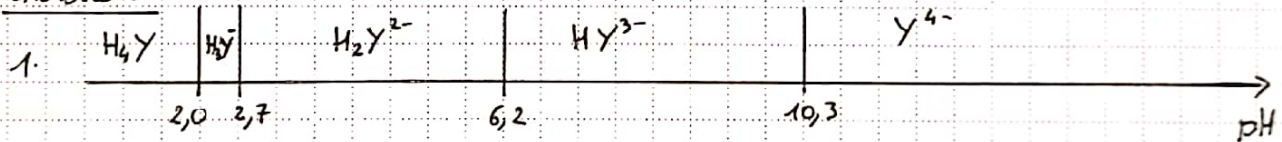
$$\Rightarrow [AH]_f = \frac{[A^-]_f}{31,6} = \frac{4,0 \times 10^{-6}}{31,6} = 1,3 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$C_0 = [A^-]_f + [AH]_f = 4,0 \times 10^{-6} + 0,13 \times 10^{-6} = 4,13 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[A^-]_f}{C_0} = \frac{4,0 \times 10^{-6}}{4,13 \times 10^{-6}} = 0,97$$

α est proche de 1 donc l'acide lactique est quasiment totalement dissocié, proche du comportement d'un acide fort.

Exercice 5



On note la forme acide H₄Y

2. D'après le document 1, c'est Y⁴⁻ qui est nécessaire pour former un complexe avec Mg²⁺

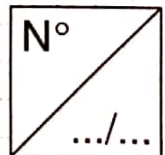
3. Il faut que l'EDTA ne change pas de forme donc que le pH ne varie pas

4. Il faut un tampon proche de pK_a = 10,3 donc le tampon ammoniacal semble convenir.

$$5. \quad pH = pK_a + \log\left(\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}\right)$$

$$[NH_3] = \frac{n}{V_{sol}} = \frac{m \times \%}{M \times V_{sol}} = \frac{c \times V \times \%}{M \times V_{sol}} = \frac{0,92 \times 0,362 \times 20\%}{17 \times 0,500} = 7,8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[NH_4^+] = \frac{n}{V_{sol}} = \frac{m}{M \times V_{sol}} = \frac{35}{53,5 \times 0,5} = 1,3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

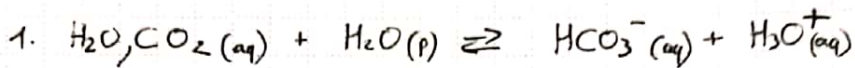


$$pH = 9,2 + \text{Pog} \left(\frac{7,8}{1,3} \right) = 9,98, \text{ Très proche de } 10$$

ne rien
écrire
dans

la
partie
barrée

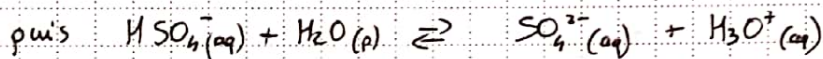
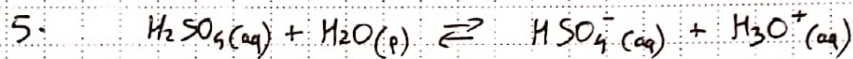
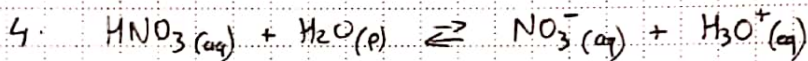
Exercice 6



2. $K_{a1} = \frac{[\text{HCO}_3^-]_{\text{f}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{f}}}{[\text{CO}_2]_{\text{f}}} = 10^{-\text{p}K_{a1}} = 10^{-6,35} = 4,47 \times 10^{-7}$

3. $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]} = \frac{K_{a1}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-\text{p}K_{a1}}}{10^{-\text{pH}}} = \begin{cases} 0,44 & \text{pour pluie normales} \\ 0,00044 & \text{pour pluie acide} \end{cases}$

de la même manière $\frac{[\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} = \frac{10^{-\text{p}K_{a2}}}{10^{-\text{pH}}} = \begin{cases} 5,0 \times 10^{-5} & \text{pour pluie normales} \\ 5,0 \times 10^{-8} & \text{pour pluie acide} \end{cases}$



6. Ces acides libèrent un maximum de H_3O^+ car ce sont des acides forts donc il y a bien baisse du pH.

