

- Correction DEVOIR n°1 terminale spe 2020 (55 minutes) -

Exercice 1 (7 pts) :

1. $C_9H_8O_4(aq)/C_9H_7O_4^-(aq)$ et $H_3O^+(aq)/H_2O(l)$

2. La transformation étant totale, on a :

$$x_{\max} = n_i(C_9H_8O_4) = \frac{m(C_9H_8O_4)}{M(C_9H_8O_4)} = \frac{1\,000 \times 10^{-3}}{180,0} = 5,556 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

D'après les coefficients stœchiométriques de l'équation, on déduit que $n_{\max}(H_3O^+) = x_{\max} = 5,556 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

$$[H_3O^+]_{\max} = \frac{n_{\max}(H_3O^+)}{V_{\text{sol}}} = \frac{5,556 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-3}} = 1,111 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]_{\max}}{c^\circ}\right) = -\log\left(\frac{1,111 \times 10^{-2}}{1}\right) = 2,0 \text{ (le pH est donné avec un arrondi au dixième)}$$

3. Le tableau d'avancement de la transformation donne :

	$C_9H_8O_4(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_9H_7O_4^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
État initial	$n_i(C_9H_8O_4)$	Excès	0	0
État final	$n_i(C_9H_8O_4) - x_f$	Excès	x_f	x_f

$$x_f = n_f(H_3O^+) = [H_3O^+]_f \times V_{\text{sol}} = c^\circ \times 10^{-pH} \times V_{\text{sol}} = 1 \times 10^{-2,9} \times 500,0 \times 10^{-3} = 6,3 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

4. $x_f < x_{\max}$ donc la transformation entre l'aspirine et l'eau n'est pas totale.

1) 0,5 pt par couple acide/ base*

2=1 pt

2) 1 pt valeur de $x_{\max}$ +0,5 pt

formule littérale pour $x_{\max}$ =1,5 pt

0,5 pt formule littérale pour la

concentration de H_3O^+ +0,5 pt

concentration de H_3O^+ +0,5 pt

formule littérale du Ph +0,5 pt

valeur du pH=2 pts

Total =3,5 pts

3°) 0,5 pt formule littérale de x_f + 1

pt la valeur= 1,5 pt

4°) 0,5 pt comparaison de x_f avec

$x_{\max}$ + 0,5 pt conclusion= 1 pt

Exercice 2 (5 pts) :

1. Base conjuguée : $C_9H_7O_4^-$

Demi-équation : $C_9H_8O_4(aq) = C_9H_7O_4^-(aq) + H^+$

2. Couples : $H_2CO_3(aq)/HCO_3^-(aq)$ et $HCO_3^-(aq)/CO_3^{2-}(aq)$

3. $C_9H_8O_4(aq) + HCO_3^-(aq) \rightarrow C_9H_7O_4^-(aq) + H_2CO_3(aq)$

4. La décomposition de l'acide carbonique produit du dioxyde de carbone gazeux, responsable des petites bulles de gaz observées.

1)0,5 pt formule de la base + 0,5 pt la demi équation= 1 pt

2°) (0,5 Pt par couple + 0,5 pt par demi équation)*2=2 pts

3°) 1 pt réaction entre l'aspirine et ion hydrogénocarbonate

4°) 1 pt l'interprétation

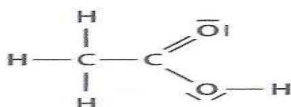
Exercice 3 (8 pts) :

1. D'après les configurations électroniques des atomes et afin d'acquies la configuration électronique du gaz noble de numéro atomique le plus proche : l'atome d'hydrogène établit 1 liaison covalente et n'a aucun doublet non-liant, l'atome de carbone établit 4 liaisons covalentes et n'a aucun doublet non-liant, l'atome d'oxygène établit 2 liaisons covalentes et possède 2 doublets non-liants.

Schéma de Lewis de la molécule d'eau :



Schéma de Lewis de l'acide éthanoïque :



2. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

3. $NaHCO_3(s) \rightarrow Na^+(aq) + HCO_3^-(aq)$

4. Les couples en jeu sont :

$H_2CO_3(aq)/HCO_3^-(aq)$ et $H_2O(l)/HO^-(aq)$

$HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq) + HO^-(aq)$

5. $HO^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow 2H_2O(l)$

Les couples de l'eau mis en jeu sont :

$H_2O(l)/HO^-(aq)$ et $H_3O^+(aq)/H_2O(l)$

L'eau est à la fois un acide et une base selon Brønsted, c'est donc une espèce amphotère.

6. D'après la définition du pH :

$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c^\circ}\right)$$

$$\text{donc } [H_3O^+] = c^\circ \times 10^{-pH} = 1 \times 10^{-8,3} = 5,0 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

1) 0,5 pt justification + 0,5 pt par schéma de Lewis = 1,5 pts

2) 0,5 pt l'équation sans 1/2 équation

3) 0,5 pt l' équation

4) 0,5 pt par 1/2 équation + 0,5 pt l'équation bilan =1,5 pts

5) 0,5 pt par couple*2 +0,5 pt équation bilan +0,5 pt caractère amphotère = 2 pts

6) 1 pt la formule + 1 pt la valeur= 2 pts