- 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 $H_3O^+(aq)/H_2O(\ell)$
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 $n_{max}(H_3O^+) = x_{max} = 5,556 \times 10^{-3}$ mol.

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

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

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

	$C_9H_8O_4(aq)$ +	$H_2O(\ell)$	$\rightleftarrows C_9H_7O_4^-(aq)$ +	$H_3O^+(aq)$
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

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

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_30^+ +0,5 pt concentration de H_30^+ + 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 xf + 1 pt la valeur= **1,5 pt**

4°) 0,5 pt comparaison de xf avec xmax + 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.

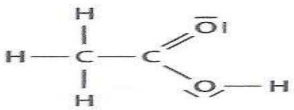
1)0,5 pt formule de la base + 0 ,5 pt la demi équation= **1 pt**
2°) (0,5 Pt par couple + 0,5 pt par demi équation)*2=**2 pts**
3°) **1 pt** réaction entre l'aspirine et ion hydrogénocarbonate
4°) **1 pt** l'interprétation

Exercice 3 (8 pts) :

1. D'après les configurations électroniques des atomes et afin d'acquérir 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. $CH_3COOH(aq) + H_2O(\ell) \rightleftarrows CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$
3. $NaHCO_3(s) \rightarrow Na^+(aq) + HCO_3^-(aq)$
4. Les couples en jeu sont :
$H_2CO_3(aq)/HCO_3^-(aq)$ et $H_2O(\ell)/HO^-(aq)$
$HCO_3^-(aq) + H_2O(\ell) \rightleftarrows H_2CO_3(aq) + HO^-(aq)$
5. $HO^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightarrow 2\,H_2O(\ell)$
Les couples de l'eau mis en jeu sont :
$H_2O(\ell)/HO^-(aq)$ et $H_3O^+(aq)/H_2O(\ell)$
L'eau est à la fois un acide et une base selon Brönsted, c'est donc une espèce amphotère.
6. D'après la définition du pH :
$$pH = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{c°}\right)$$
donc $[H_3O^+] = c° \times 10^{-pH} = 1 \times 10^{-8,3} = 5,0 \times 10^{-9}$ mol · L^{-1}

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

2) **0,5 pt** l'équation sans ½ équation
3) **0,5** pt l' équation
4) 0,5 pt par ½ 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**