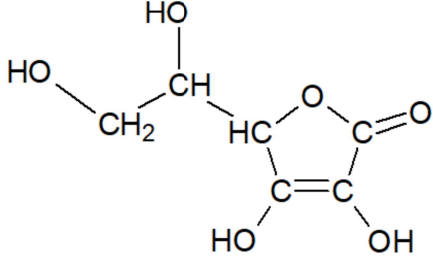


Corrigé Bblc

EXERCICE 1 – (10 points)

1. Quelques propriétés de l'acide ascorbique	
<p>Q1.</p>  <p>A : famille des alcools (groupe hydroxyle) B : famille des esters (groupe ester)</p>	<p>0,5</p> <p>0,25 0,25</p>
<p>Q2. Le spectre IR de la figure 1. est compatible avec la structure de la vitamine C car il comporte :</p> <ul style="list-style-type: none">- une bande d'absorption forte et large entre 3200 et 3700 cm^{-1} pour les liaisons O-H ;- une bande d'absorption forte et fine entre 1650 et 1730 cm^{-1} pour la liaison C=O ;- une bande d'absorption faible et fine entre 1620 et 1680 cm^{-1} pour la liaison C=C ;- une bande d'absorption forte entre 2850 et 3100 cm^{-1} pour les liaisons C-H.	<p>0,5</p>
<p>Q3. $n_0 = \frac{m_0}{M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)}$ soit $n_0 = \frac{1,0}{176} = 5,7 \times 10^{-3} \text{ mol}$</p>	<p>1/176</p> <p>5.681818182E-3</p> <p>0,5</p>
<p>Q4. Un acide est qualifié de faible si sa réaction avec l'eau n'est pas totale.</p>	<p>0,5</p>
<p>Q5. Pour une solution d'acide fort de concentration C en quantité de matière de soluté apporté, $\text{pH} = -\log(C)$.</p> <p>Déterminons C : $C = \frac{n_0}{V}$ donc $C = \frac{5,7 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,11 \text{ mol.L}^{-1}$</p> <p>Donc $-\log(C) = -\log(0,11) = 0,94$ (valeur de C non arrondie utilisée)</p> <p>Or $\text{pH} = 2,6$, il s'est donc formé moins d'ions oxonium que prévu. L'acide est bien un acide faible.</p>	<p>Rep/50E-3</p> <p>1.136363636E-1</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

Q6. L'équation de réaction est : $\text{AH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{A}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

$$\text{Par définition : } K_A = \frac{\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f}{c^0} \times \frac{[\text{A}^-]_f}{c^0}}{\frac{[\text{AH}]_f}{c^0}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f \times [\text{A}^-]_f}{[\text{AH}]_f \times c^0}$$

0,25

$$\text{D'après l'équation, on a } \frac{n(\text{A}^-)_f}{1} = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_f}{1}$$

En divisant par le volume V_{solution} : $[\text{A}^-]_f = [\text{H}_3\text{O}^+]_f = c^0 \times 10^{-\text{pH}}$ (par définition du pH)

0,25

Par définition, $[\text{AH}]_f = \frac{n(\text{AH})_f}{V}$; or $n(\text{AH})_f = n(\text{AH})_i - n(\text{AH})_{\text{consommée}} = C \times V - n(\text{AH})_{\text{cc}}$

0,25

De même, d'après l'équation de réaction : $\frac{n(\text{AH})_{\text{consommée}}}{1} = \frac{n(\text{H}_3\text{O}^+)_f}{1}$

$$\text{Ainsi, } [\text{AH}]_f = \frac{C \times V - n(\text{AH})_{\text{consommée}}}{V} = \frac{C \times V - n(\text{H}_3\text{O}^+)_f}{V} = C - [\text{H}_3\text{O}^+]_f$$

0,25

$$\text{Vu que } [\text{H}_3\text{O}^+]_f = c^0 \times 10^{-\text{pH}}, K_A = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_f \times [\text{A}^-]_f}{[\text{AH}]_f \times c^0} = \frac{(c^0 \times 10^{-\text{pH}})^2}{(C - c^0 \times 10^{-\text{pH}}) \times c^0}$$

0,25

$$\text{Par définition, } \text{p}K_A = -\log(K_A) = -\log\left(\frac{(c^0 \times 10^{-\text{pH}})^2}{(C - c^0 \times 10^{-\text{pH}}) \times c^0}\right)$$

0,5

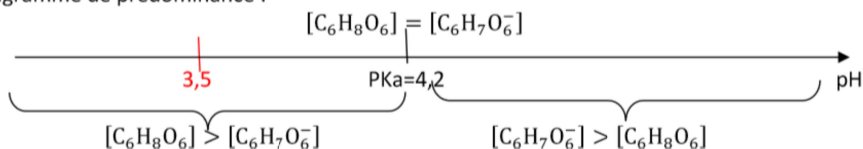
$$\text{Ainsi } \text{p}K_A = -\log\left(\frac{(1,0 \times 10^{-2,8})^2}{(0,11 - 1,0 \times 10^{-2,8}) \times 1,0}\right) = 4,2$$

Rq : il était possible de passer par un tableau d'avancement (voir sujet « solution désinfectante » Amérique du Sud 2022).

2. Acide ascorbique dans un kiwi jaune

Q7.

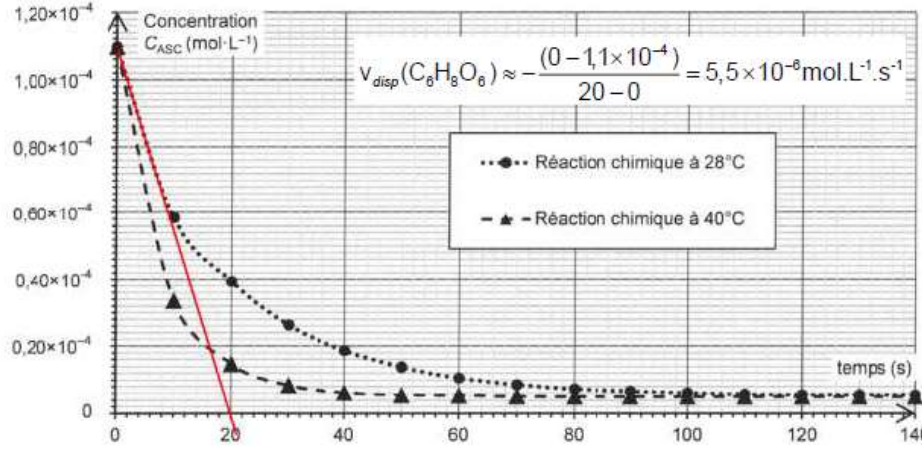
Diagramme de prédominance :



0,5

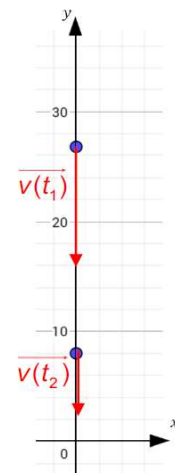
Le pH du jus (3,5) étant inférieur au pKa du couple $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6/\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-$, c'est la forme acide $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ qui prédomine.

<p>Q8. À l'équivalence d'un titrage, le réactif titré et le réactif titrant ont été introduits dans les proportions stœchiométriques de l'équation de titrage.</p> <p>Donc ici : $\frac{n(I_2)_{\text{titré}}}{1} = \frac{n(S_2O_3^{2-})_{\text{versé}}}{2}$ soit encore $n(I_2)_{\text{titré}} = \frac{C_2 \times V_2}{2}$</p> <p>$n(I_2)_{\text{titré}} = \frac{5,00 \times 10^{-2} \times 16,5 \times 10^{-3}}{2} = 4,13 \times 10^{-4} \text{ mol}$</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p>
<p>Q9. Il faut d'abord déterminer la quantité d'acide ascorbique dans un kiwi jaune.</p> <p>Dans la 1^{ère} réaction, il y avait $n(I_2)_i = C_1 \times V_1$ soit $n(I_2)_i = 2,9 \times 10^{-2} \times 20,0 \times 10^{-3} = 5,8 \times 10^{-4} \text{ mol}$</p> <p>Vu que $n(I_2)_{\text{titré}} = 4,13 \times 10^{-4} \text{ mol}$, cela signifie que $n(I_2)_{\text{consommé}} = n(I_2)_i - n(I_2)_{\text{titré}}$</p> <p>Donc $n(I_2)_{\text{consommé}} = 5,8 \times 10^{-4} - 4,13 \times 10^{-4} = 1,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$</p> <p>D'après l'équation de la réaction de l'étape 1 : $\frac{n(C_6H_8O_6)_i}{1} = \frac{n(I_2)_{\text{consommé}}}{1}$</p> <p>Ainsi $n(C_6H_8O_6)_i = 1,7 \times 10^{-4} \text{ mol}$.</p> <p>Cependant, on a fait réagir 50,0 mL de la solution S de volume total 250 mL : il y a donc 5 fois plus ($250 / 50,0$) d'acide ascorbique dans un kiwi jaune :</p> <p>$n(C_6H_8O_6)_{\text{Kiwi}} = 5 \times 1,7 \times 10^{-4} = 8,5 \times 10^{-4} \text{ mol}$</p> <p>Donc $m(C_6H_8O_6)_{\text{Kiwi}} = n(C_6H_8O_6)_{\text{Kiwi}} \times M(C_6H_8O_6)$ soit $m(C_6H_8O_6)_{\text{Kiwi}} = 8,5 \times 10^{-4} \times 176 = 0,15 \text{ g}$</p> <p>D'après l'énoncé, la DJA en acide ascorbique pour un adulte est de 110 mg soit 0,110 g ; ainsi, un seul kiwi jaune suffit pour l'atteindre.</p>	<p>0,5</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
<p>Q10. Avec un kiwi vert de même masse, $V_2' > V_2$, cela signifie qu'il reste plus de diiode I_2 qui n'a pas réagi : il y a donc moins d'acide ascorbique que dans un kiwi jaune de même masse.</p>	<p>0,5</p>
<p>Oxydation de l'acide ascorbique</p>	
<p>Q11. Il y a réaction entre l'oxydant BM^+ et le réducteur $C_6H_8O_6$:</p> <p>$C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6$: oxydation $C_6H_8O_6 = C_6H_6O_6 + 2 e^- + 2 H^+ \text{ (x 1)}$</p> <p>$BM^+ / BMH$: réduction $BM^+ + H^+ + 2 e^- = BMH \text{ (x 1)}$</p> <p>En combinant les demi-équation électroniques :</p> <p>$C_6H_8O_6 + BM^+ + H^+ \rightarrow C_6H_6O_6 + 2 H^+ + BMH$</p> <p>soit $C_6H_8O_6 + BM^+ \rightarrow C_6H_6O_6 + H^+ + BMH$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p>

<p>Q12. Par définition : $v_{disp}(C_6H_8O_6) = -\frac{d[C_6H_8O_6]}{dt} = -\frac{dC_{ASC}}{dt}$ avec la notation de l'énoncé.</p>	0,25
<p>On peut écrire $v_{disp}(C_6H_8O_6) \approx -\frac{\Delta C_{ASC}}{\Delta t}$: la valeur de la vitesse volumique est égale à l'opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe.</p>	0,25
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>0,5</p> </div> </div>	0,5

<p>Q13. On identifie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le facteur cinétique température : la durée de la réaction est plus courte pour une température plus élevée ; 	0,25
<ul style="list-style-type: none"> - le facteur cinétique concentration des réactifs : au fur et à mesure que les réactifs sont consommés, leur concentration diminue et donc la vitesse volumique de disparition diminue (en effet, la valeur absolue du coefficient directeur de la tangente diminue au cours du temps). 	0,25

EXERCICE 2 – (5 points)

<p>1. D'après la modélisation indiquée sur le graphique 1, $v_y(t) = 2,80 \cdot t - 13,6$.</p> <p>$v_y(t_1 = 0,50) = 2,80 \times 0,50 - 13,6 = -12,2 \text{ m.s}^{-1}$.</p> <p>Par définition, $v = \ \vec{v}\ = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$</p> <p>$v(t_1 = 0,50) = \sqrt{0^2 + (-12,2)^2} = 12,2 \text{ m.s}^{-1}$.</p> <p>Avec l'échelle imposée (1cm pour 6 m.s⁻¹), le vecteur \vec{v}_1 mesure donc 2,0 cm.</p> <p>De même, $v_y(t_2) = 2,80 \times 2,50 - 13,6 = -6,6 \text{ m.s}^{-1}$</p> <p>$v(t_2 = 2,50) = \sqrt{0^2 + (-6,6)^2} = 6,6 \text{ m.s}^{-1}$.</p> <p>Le vecteur \vec{v}_2 mesure donc 1,1 cm.</p> <p>Les 2 vecteurs vitesse sont orientés vers le bas (sens du mouvement).</p>	 <p>0,5</p> <p>0,5</p>
---	---

<p>3. En utilisant les résultats des questions 1. et 2. :</p> $A_{geo} = 10 \times \log\left(\frac{I_1}{I_2}\right) = 10 \times \log\left(\frac{P}{4\pi \cdot d_1^2} \times \frac{4\pi \cdot d_2^2}{P}\right) = 10 \times \log\left(\frac{d_2^2}{d_1^2}\right)$ $A_{geo} = 10 \times \log\left(\frac{3,1^2}{1,0^2}\right) = 9,8 \text{ dB}$	0,5
<p>4. $A_{mesure} = L_1 - L_2$ (en prenant les valeurs mesurées)</p> $A_{mesure} = 80 - 68 = 12 \text{ dB}$	0,5
<p>5. D'après l'énoncé : $u(A_{mesure}) = \sqrt{u(L_1)^2 + u(L_2)^2}$ avec $u(L_1) = u(L_2) = 3 \text{ dB}$</p> $u(A_{mesure}) = \sqrt{3^2 + 3^2} = 4,24 = 5 \text{ dB (1 seul CS, arrondi au supérieur)}$	0,5
<p>6. Ici, l'expression du z-score est : $z = \frac{ A_{mesure} - A_{geo} }{u(A_{mesure})}$</p> $z = \frac{ 12 - 10 }{5} = 0,4$ <p>Le z-score est inférieur à 2 donc les valeurs A_{mesure} et A_{geo} sont compatibles.</p>	0,5
Étude du son perçu par les conducteurs de deux voitures ayant les fenêtres fermées	
<p>7. À travers les deux vitres, l'onde sonore est atténuée par absorption.</p>	0,5
<p>8. Ici, il faut tenir compte de l'atténuation due aux fenêtres mais également de l'atténuation géométrique :</p> $\dot{L}_1 - \dot{L}_2 = A_{geo} + A_{fenetres} \Leftrightarrow \dot{L}_1 = \dot{L}_2 + A_{geo} + A_{fenetres}$ $\Leftrightarrow \dot{L}_1 = 63 + 10 + 18 = 91 \text{ dB}$ <p>Le conducteur 1 est donc soumis à un niveau sonore largement supérieur au seuil de nocivité (85 dB).</p> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La perte auditive dépend du niveau sonore reçu mais aussi de la durée d'exposition ; une exposition régulière à 80 dB peut entraîner des dégâts lents mais irréversibles à l'audition. • Dans le schéma, les conducteurs sont curieusement assis à droite de leurs voitures 😏 	0,5 0,5 0,25