Correction de CO2 TS$_2$ LSLL

Exercice 1

1-1) Calcul des %C et %H puis déduction de la F.B.

$\%C = \frac{m_C \times 100}{m_{composé}}$ or $m_C = \frac{m_{CO_2} \times 3}{11}$, $\boxed{\%C = 73,47\%}$ 0,25

$\%H = \frac{m_H \times 100}{m_{composé}}$ or $m_H = \frac{m_{H_2O}}{9}$, $\boxed{\%H = 10,20\%}$ 0,25

D'après la relation de proportionnalité : $\frac{\%C}{12x} = \frac{\%H}{y} = \frac{\%O}{16z} = \frac{100}{M}$

$x = \frac{M \times \%C}{1200}$, $\boxed{x = 12}$

$y = \frac{M \times \%H}{100}$, $\boxed{y = 20}$

$196 = 12 \times 12 + 20 + 16z \Rightarrow z = \frac{196 - 164}{16}$, $\boxed{z = 2}$

$\boxed{F.B\ C_{12}H_{20}O_2}$ 0,5

1-2) F.S.D de l'acide carboxylique et de l'alcool

$CH_3-C(=O)-OH$ 0,25 et $(CH_3)_2C=CH-CH_2-CH_2-C(OH)(CH_3)-CH=CH_2$ 0,25

1-3)

1-3-1) Équation-bilan de synthèse 0,5

$$CH_3-C(=O)-OH + (CH_3)_2C=CH-(CH_2)_2-C(OH)(CH_3)-CH=CH_2 \rightleftharpoons (CH_3)_2C=CH-(CH_2)_2-C(CH_3)(CH=CH_2)-O-C(=O)-CH_3 + H_2O$$

Caractéristiques : lente, limitée et athermique 0,5

1-3-2) L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur 0,25

On chauffe pour accélérer la réaction 0,25

1-3-3) Réactif limitant

$n_{acide} = \frac{m_{ac}}{M_{ac}}$, $n_{ac} = \frac{10}{60}$, $n_{ac} = 0,166$ mol

$n_{linalol} = \frac{\rho V}{M_l}$, $n_l = \frac{77 \times 0,9}{154}$, $n_l = 0,45$ mol 0,5

$n_{ac} < n_l$ ⇒ l'acide carboxylique est le réactif limitant

1-3-4) Calcul du rendement

$R = \frac{n_{ester}}{n_{ac}} \times 100$ ⇒ $\boxed{R = \frac{m_{ester} \times M_{ac}}{m_{ac} \times M_{ester}} \times 100}$

$R = \frac{24,5 \times 60 \times 100}{10 \times 196}$, $\boxed{R = 75\%}$ 0,5

Exercice 2 0,25

2-1) Calcul de C_0

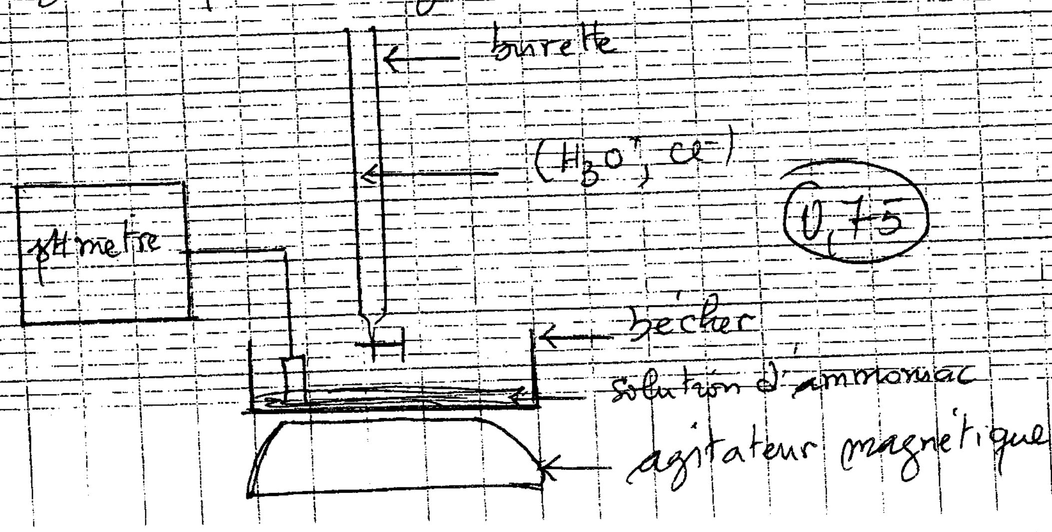
$C_0 = \frac{10 P d}{M}$, $C_0 = \frac{10 \times 20 \times 0,918}{17}$, $\boxed{C_0 = 10,8 \text{ mol/L}}$

2-2) Description du mode opératoire en précisant la verrerie

On verse dans un becher de 50 mL une quantité de volume de la solution commerciale puis on en prélève 1 mL à l'aide d'une pipette de 1 mL. On verse ensuite 1 mL de la solution dans une fiole jaugée de 1L. On ajoute un peu d'eau pour ensuite agiter après on ajoute de l'eau jusqu'au trait de jauge

2-3)

2-3-1

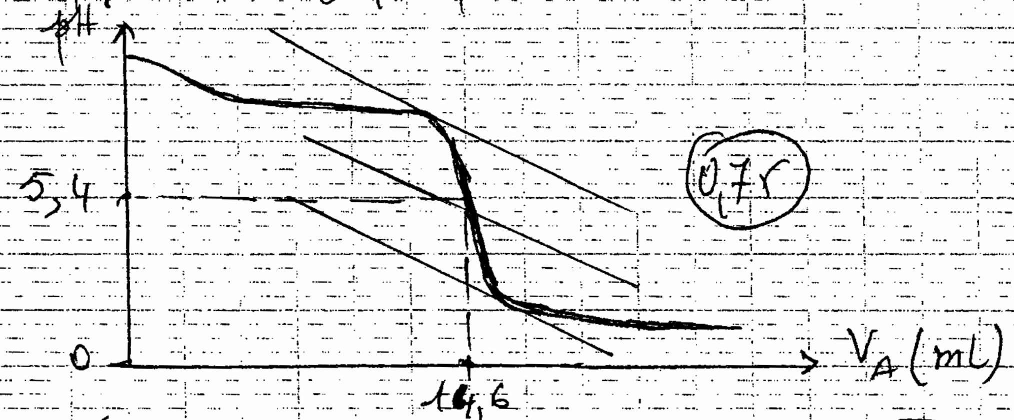


0,75

2-3-2) Equation de la reaction acido-basique

$NH_3 + (H_3O^+, Cl^-) \longrightarrow NH_4^+ + H_2O + Cl^-$ (0,5)

2-3-3) Representation graphique



2-3-4) Déduction (0,5)

2-3-4-1) Les coordonnees du point equivalent $E\begin{pmatrix} V_A^E = 14,6\,ml \\ pH^E = 5,4 \end{pmatrix}$

2-3-4-2) La valeur du pka $\{pka = 9,3\}$ (0,25)

2-3-4-3) La concentration C_0

$$CV_1 = C_A V_A^E \Leftrightarrow C = \frac{C_A V_A^E}{V_1}, \quad C = \frac{1,48 \cdot 10^{-2} \times 14,6}{20}$$

$\{C = 1,08 \cdot 10^{-2}\ mol/L\}$ (0,25)

$$C_0 V_0 = CV \Leftrightarrow C_0 = \frac{CV}{V_0}, \quad C_0 = \frac{1,08 \cdot 10^{-2} \times 1}{10^{-3}}$$

$\{C_0 = 10,8\ mol/L\}$ (0,25)

Comparaison on a les mêmes valeurs (0,25)

Exercice 3

3-1) Enoncé du théoreme du centre d'inertie : dans un repere galileen, la somme vectorielle des forces appliquees à un systeme en translation est égale au produit de sa masse par le vecteur acceleration de son centre d'inertie. (0,5)

Formulation $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ (0,25)

3-2) Equations paramétriques

$\vec{P} = m\vec{a}$ et $\vec{a} = \vec{g}$ (0,75)

$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$ $\quad \vec{v}\begin{cases} v_x = v_0 \cos\alpha \\ v_y = -gt + v_0 \sin\alpha \end{cases}$ $\quad \vec{OM}\begin{cases} x = v_0 \cos\alpha\, t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin\alpha\, t + h \end{cases}$

Déduction de l'équation cartésienne

$x = v_0 \cos\alpha\, t$ et $t = \frac{x}{v_0 \cos\alpha}$

$$\boxed{y = -\frac{g}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} x^2 + x \tan\alpha + h}$$ (0,25)

3-3) Calcul de t_H

Lorsque $\vec{v}$ est horizontale alors $v_y = 0$ et $-g t_H + v_0 \sin\alpha = 0$

$\boxed{t_H = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}}$ $\quad t_H = \frac{5 \times \sin 30}{10}$ $\quad \boxed{t_H = 0,25\ s}$

Déduction de la hauteur maximale

$H = -\frac{g}{2} t_H^2 + v_0 \sin\alpha\, t_H + h$, $H = -\frac{10}{2} 0,25^2 + 5 \times (\sin 30) \times 0,25 + 1$

$\boxed{H = 1,31\ m}$ (0,25)

3-4)

3-4-1) Détermination de x_C

Au point C, $y_C = 0$ et $-\frac{g}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} x_C^2 + x_C \tan\alpha + h = 0$

(0,25)

$-0,266 x^2 + 0,577 x + 1 = 0$, $\Delta = 1,397$, $\sqrt{\Delta} = 1,182$

$x_C = \frac{-0,577 - 1,182}{-2 \times 0,266}$ $\quad \boxed{x_C = 3,3\ m}$ (0,5)

3-4-2) Déduction de t_C (0,25)

$x_C = v_0 \cos\alpha\, t_C$ et $\boxed{t_C = \frac{x_C}{v_0 \cos\alpha}}$ $\quad \boxed{t_C = 0,76\ s}$

3-5) Calcul de v_C

$v_C = \sqrt{v_{C_x}^2(t_C) + v_{C_y}^2(t_C)}$ ⇒ $v_C = \sqrt{(v_0 \cos\alpha)^2 + (-g t_C + v_0 \sin\alpha)^2}$

$v_C = \sqrt{(5 \times \cos 30)^2 + (-10 \times 0{,}76 + 5 \times \sin 30)^2}$ $\boxed{v_C = 6{,}69 \text{ m/s}}$ 0,5

Exercice 4 :

4-1)

4-1-1) C'est la plaque P_1 0,25

4-1-2) Calcul de v de l'isotope ${}^{63}Cu^{2+}$ en O_2

$\frac{1}{2} m v^2 = q U_0$ ⇒ $\boxed{v = \sqrt{\frac{4 e U_0}{m}}}$ $v = \sqrt{\frac{4 \times 1{,}6 \cdot 10^{-19} \times 1644}{63 \times 1{,}67 \cdot 10^{-27}}}$

$\boxed{v = 10^5 \text{ m/s}}$ 0,5

4-1-3) Relation entre v, v', m et m'

$v = \sqrt{\frac{4 e U_0}{m}}$ $v' = \sqrt{\frac{4 e U_0}{m'}}$, $\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{4 e U_0}{m} \times \frac{m'}{4 e U_0}}$

$\boxed{\frac{v}{v'} = \sqrt{\frac{m'}{m}}}$

4-1-4) Déduction de x

$\frac{v^2}{v'^2} = \frac{x}{63}$ ⇒ $\boxed{x = 63 \times \left(\frac{v}{v'}\right)^2}$ $\boxed{x = 65}$ 0,5

4-2)

4-2-1) Le champ magnétique est sortant 0,25

4-2-2) Expression de $B = f(v, U, d)$

$qE = qvB$ ⇒ $B = \frac{E}{v}$ or $E = \frac{U}{d}$, $\boxed{B = \frac{U}{vd}}$

$\boxed{B = 0{,}05 \text{ T}}$ 0,25

4-3)

4-3-1) Le sens de $\vec{B}'$ est sortant (0,5)

4-3-2) Expression de $R = f(m, U, e, d, B$ et $B')$

$R = \frac{mv}{qB'}$ or $v = \frac{U}{Bd}$ (0,75), $\boxed{R = \frac{mU}{2edBB'}}$ (0,25) $\boxed{R = 0{,}03\ m}$

Exercice 5

5-1) Association aux circuits aux courbes

circuit 1 : courbe b (0,25) circuit 2 : courbe a (0,25)

5-2) Equation différentielle

$u_g = u_B + u_R \Leftrightarrow E = ri + L\frac{di}{dt} + Ri \Leftrightarrow \boxed{\frac{di}{dt} + \left(\frac{R+r}{L}\right)i = \frac{E}{L}}$ (0,5)

5-3) Vérifions $i(t)$ est solution

$\frac{d}{dt}\left(\frac{E}{R+r} - \frac{E}{R+r}e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + \frac{R+r}{L} \times \frac{E}{R+r} - \frac{R+r}{L} \times \frac{E}{R+r}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{L}$

$\frac{E}{R+r} \times \frac{R+r}{L}e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{L} - \frac{E}{L}e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{L} \Leftrightarrow \left(\frac{E}{L} - \frac{E}{L}\right)e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{L} = \frac{E}{L}$

$\frac{E}{L} = \frac{E}{L} \Leftrightarrow$ alors $i(t)$ est solution de l'équation différentielle

5-4) Expression de $u_R(t)$ et $u_b(t)$

$u_R(t) = Ri(t) \Leftrightarrow \boxed{u_R(t) = \frac{RE}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)}$ (0,25)

D'après la loi des mailles : $E = u_R + u_b \Leftrightarrow u_B = E - u_R$

$\boxed{u_B(t) = \frac{rE}{R+r} + \frac{RE}{R+r}e^{-\frac{t}{\tau}}}$ (0,25)

5-5) Déduction des expression de U_B et U_R

$\boxed{U_B = \frac{rE}{R+r}}$ (0,25), $\boxed{U_R = \frac{RE}{R+r}}$ (0,25)

Détermination graphique : $\boxed{U_B = 1V}$ (0,25) $\boxed{U_R = 8V}$ (0,25)

5-6) Détermination de τ : $\boxed{\tau = 2\ ms}$ (0,5)

5-7) Déduction des valeur de L et r $\begin{cases} r = \frac{RU_B}{U_R} = 4\ \Omega & (0,25) \\ L = \tau(R+r) = 0{,}072\ H & (0,25) \end{cases}$