

QCM

2023 Corrigé Session Complémentaire

N° de la question	1	2	3	4	5
Réponse exacte	AC	AC	BC	A	B
Notes	(0,5pt)	(0,5pt)	(0,5pt)	(0,5pt)	(0,5pt)

Corrigé de l'exercice 1

1. Détermination de la formule de l'ester E.

$$\%C = \frac{12n}{14n + 32} = \frac{62}{100} = \frac{12n}{14n + 32}$$

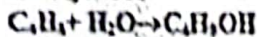
$$\Leftrightarrow 62(14n + 32) = 1200n$$

$$\Leftrightarrow 332n = 1984 \Rightarrow n = \frac{1984}{332} = 6$$

D'où la formule brute $C_6H_{12}O_2$

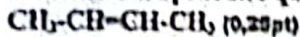
(0,25pt)

2.1. Etude de A



(0,25pt)

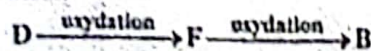
L'alcène C ne peut être que le but-2-ène

et A est le butan-2-ol $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$

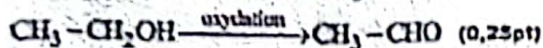
(0,25pt)

2.2. Etude B :

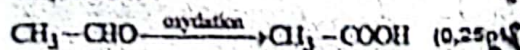
2.2.1.



Précisons les fonctions de F et B.

D est un alcool dont la 1^{ère} oxydation donne un aldéhyde F de formule : CH_3-CHO :

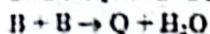
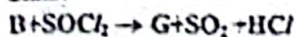
(0,25pt)

La 2^{ème} oxydation donne un acide alors B est un acide carboxylique de formule

(0,25pt)

La fonction de F peut être identifiée par l'action de la liqueur de Fehling (ou les réactifs de Schiff ou de Tollens). (0,25pt)

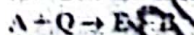
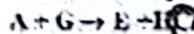
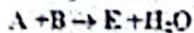
2.2.2.



G est un Chlorure d'acyle (0,25pt)

Q est un anhydride d'acide (0,25pt)

2.3. Synthèse de E



Les formules semi-développées de G, Q et E

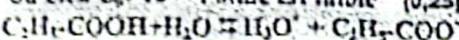
B : $CH_3-CH(OH)-CH_2-CH_3$ acide éthanoïqueDonc G est CH_3-COCl (0,25pt)Q est $CH_3-COOOC-CH_3$ (0,25pt)E est $CH_3COOCH(CH_3)-CH_2-CH_3$ (0,25pt)

Corrigé de l'exercice 2

1. Nature de l'acide

Calcul de C_0

$$C_0 = \frac{n}{V_0} = \frac{m}{MV_0} = 0,1 \text{ mol/L}$$

 $\log C_0 = 1$ Comme $pH = -\log C_0$, l'acide est faibleou bien $C_0 = 10^{-1}$ l'acide est faible (0,25pt)

2.1. Bilan qualitatif et quantitatif des espèces dans le mélange :



Calcul des concentrations :

$$[H_3O^+] = 10^{-2,4} = 10^{-2,4} \text{ mol/L}$$

$$[OH^-] = 10^{pH-14} = 10^{-11} \text{ mol/L}$$

D'après l'électroneutralité :

$$[H_3O^+] = [OH^-] + [C_2H_3COO^-]$$

Comme $[OH^-]$ est négligeable devant $[H_3O^+]$

$$\text{Il vient : } [H_3O^+] = [C_2H_3COO^-] = 10^{-2,4} \text{ mol/L}$$

D'après K_a

$$K_a = \frac{[H_3O^+][C_2H_3COO^-]}{[C_2H_3COOH]}$$

(0,75pt)

$$\Rightarrow [C_2H_3COOH] = \frac{[H_3O^+][C_2H_3COO^-]}{K_a}$$

$$= \frac{10^{-2,4} \times 10^{-2,4}}{10^{-3,75}} = 10^{-1,05} \text{ mol/L}$$

$$[C_2H_3COOH] = 10^{-1,05} \text{ mol/L} = 7,94 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

2.2. Déduction de la concentration :

$$C = [C_2H_3COOH] + [C_2H_3COO^-]$$

(0,25pt)

$$C = 7,94 \times 10^{-2} + 10^{-2,4} = 8,10 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Calcul de V_e :

$$C_0 V_0 = C' V_0 \Rightarrow C_0 V_0 = C' (V_0 + V_e)$$

$$\Rightarrow V_e = V_0 \left(\frac{C_0}{C'} - 1 \right) = 10^{-1} \left(\frac{0,1}{0,08} - 1 \right) = 2,5 \times 10^{-2} \text{ L}$$

(0,25pt)

3.1. Nature de la solution à l'équivalence

A l'équivalence lors du dosage d'un acide faible

par une base forte la solution est basique

Calcul de C' à l'équivalence

$$C = \frac{n_0}{V_0} = \frac{C_0 V_0}{V_0 + V_e} \text{ avec } V_e = \frac{C V}{C_0} = \frac{8,10 \times 10^{-2} \times 100}{2 \times 10^{-1}} = 40 \text{ mL}$$

$$\text{d'où } C = \frac{2 \times 10^{-1} \times 0,1}{140} = 1,43 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

3.2. Calcul de pH_e

$$pH_e = \frac{1}{2} (pK_a + \log C' + pK_e)$$

$$pH_e = \frac{1}{2} (4,9 + \log 1,43 \times 10^{-2} + 14) = 8,83$$

3.3. Le bleu de bromothymol n'est l'indicateur

approprié car $pH_e \notin [6 - 7,6]$. (0,5pt)

Corrigé de l'exercice 3

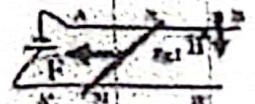
1. voir schéma (0,25pt)

Calcul de F :

$$F = P/B = 10^{-1} \text{ N} \quad (0,25pt)$$

2. Bilan des forces : la tige

est soumise à la force de Laplace à la réaction des rails sur la tige à la tension du fil et au poids de la tige (0,25pt)





Expression de la masse M_1 sur la tige:

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\vec{P}_1 + \vec{R} + \vec{T} + \vec{F} = 0 \quad (0,5pt)$$

$$\Rightarrow F = T \text{ or } T = P_1 \Leftrightarrow IM = M_1 g$$

$$\Rightarrow M = \frac{IM}{g} = 10g$$

(0,25pt)

3. Etude du mouvement

$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \Leftrightarrow \vec{F} + \vec{P} = m\vec{a}$$

Projection suivant l'axe:

$$P \sin \alpha - F \cos \alpha = m a \quad (1pt)$$

$$\Rightarrow a = \frac{P \sin \alpha - F \cos \alpha}{m} = 11,67 \text{ m/s}^2$$

4.1 Expression de la f.e.m

$$e = -\frac{d\Phi}{dt} \text{ or } \Phi = BS \cos \theta \text{ avec } S = S_0 + z^2 \text{ et } \theta = \frac{\pi}{2} + \alpha \quad (1pt)$$

$$d'où e = RV \cos \alpha$$

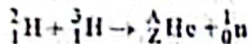
4.2 Expression de l'intensité et son sens :

$$i = \frac{e}{R} = \frac{BV \cos \alpha}{R}$$

e étant positive, le courant circule dans le même sens choisi c'est-à-dire de M vers N dans la tige. (0,5pt)

Corrigé de l'exercice 3

1. Les valeurs de A et de Z



Par application de la loi de conservation de la charge et du nombre de masse, on trouve

$$\begin{cases} 2+3=A+1 \Rightarrow A=4 \\ 1+1=Z+0 \Rightarrow Z=2 \end{cases} \quad (0,5pt)$$

2. Calcul de l'énergie libérée en MeV

$$\Delta E = \Delta mc^2 = (m_{^2_1\text{H}} + m_{^3_1\text{H}} - m_{^4_2\text{He}} - m_{^1_0\text{n}})c^2$$

$$\Delta E = (4,00150 + 3,01605 - 4,00260 - 1,00866) \times 931,5$$

$$\Delta E = -17,6 \text{ MeV}$$

(1pt)

3. Calcul de λ

$$E_{\text{ph}} = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_{\text{ph}}} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{17,6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-13}} = 0,71 \cdot 10^{-13} \text{ m} \quad (1pt)$$

4. Calcul de l'activité A_1

$$A_1 = A_0 e^{-\lambda_1 t} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{t_1} \ln \left(\frac{A_0}{A_1} \right) \quad (1pt)$$

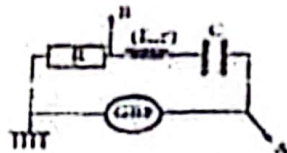
$$A_2 = A_0 e^{-\lambda_2 t} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{t_2} \ln \left(\frac{A_0}{A_2} \right)$$

$$A_2 = 2 \cdot 10^6 e^{-\frac{12,4}{4} \ln \left(\frac{2 \cdot 10^6}{1,6 \cdot 10^6} \right)} = 1 \cdot 10^6 \text{ Bq}$$

Corrigé de l'exercice 5

1. Voir la figure suivante

(0,5pt)



2.1. La courbe I représente la tension $u(t)$ alors que la courbe II représente $u_R(t)$ car l'amplitude de la courbe I est plus grande que celle de la courbe II. (0,25pt)

Détermination des équations horaires :

$$u_A(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi_u)$$

$$\text{Avec } U_m = 2,7 \times 0,2 = 0,54 \text{ V}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8 \times 10^{-2}} = 250\pi \text{ rad/s}$$

$$\text{A } t=0 : \text{ comme } u_A(0) \cos \varphi_u = 0 \text{ et } \frac{du_A}{dt} < 0 \text{ alors}$$

$$\varphi_u = \frac{\pi}{2} \text{ d'où } u_A(t) = 54 \cdot 10^{-2} \cos(1250\pi t + \frac{\pi}{2}) \quad (0,5pt)$$

$$u_R(t) = U_{mR} \cos(\omega t + \varphi_{uR})$$

$$\text{avec } U_{mR} = 2,5 \times 0,2 = 0,5 \text{ V}$$

$$\text{d'où } u_R(t) = 50 \cdot 10^{-2} \cos(1250\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ avec}$$

$$\varphi_{uR} = \varphi_{uR} \text{ car les deux fonctions sont en phase.}$$

(0,25pt)

2.2. Calcul de r :

$$\frac{U_{mR}}{I_m} = R + r \Leftrightarrow \frac{U_{mR}}{U_{mR}} = R + r$$

(0,5pt)

$$\Rightarrow r = \frac{U_{mR}}{U_{mR}} - R = R \left(\frac{U_{mR}}{U_{mR}} - 1 \right) = 8 \Omega$$

2.3. Calcul de L :

A la résonance :

$$L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} = 5,82 \cdot 10^{-2} \text{ H} \quad (0,5pt)$$

3.1. Déduction de $\Delta\varphi$

Comme $i(t)$ est en avance sur $u(t)$ donc $\Delta\varphi < 0$

$$\Delta\varphi = -\omega\Delta t = -\frac{2\pi}{T}\Delta t = -\frac{2\pi}{10}1,5 = -0,3\pi \quad (0,5pt)$$

3.2. Calcul de φ

$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R + r}$$

$$\Rightarrow \varphi = \arctan \left(\frac{58,2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi \cdot 10^3 - \frac{1}{1,1 \cdot 10^{-6} \cdot \pi \cdot 10^3}}{103} \right) \quad (0,5pt)$$

$$\Rightarrow \varphi = \arctan \left(\frac{58,2\pi - 100\pi}{103} \right) = -0,3\pi$$



2/9