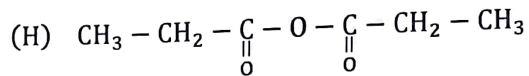
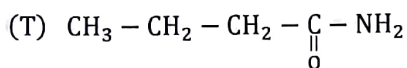
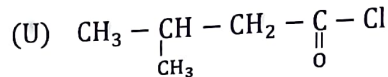
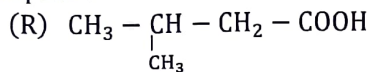


SUPER PROF TOGO	REVISION BAC 2024
SCIENCES PHYSIQUES	EPREUVE N°15

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE (06 points)

Partie A

Nommer les composés organiques R, U, T et H dont les formules suivantes et préciser la famille chimique de chaque composé :



Partie B

1-) On chauffe en présence de P_4O_{10} un acide carboxylique saturé *A* ramifié. Il se forme un composé organique *B* de masse molaire $M_B = 158 \text{ g.mol}^{-1}$. *B* réagit avec un alcool secondaire saturé acyclique *C* pour donner un composé *D* et *A*. *D* contient 24,615 % d'oxygène en masse.

a-) Quelles sont les fonctions chimiques de *B* et *D*.

b-) Montrer que la masse molaire de *A* vaut 88 g.mol^{-1} et en déduire les formules semi-développées et les noms de *A* et *B*.

c-) Etablir que la masse molaire de *D* vaut 130 g.mol^{-1} et en déduire celle de *C*. Déterminer alors les formules semi-développées et noms de *C* et *D*.

2-) L'acide *A* réagit avec le chlorure de thionyle ($SOCl_2$) pour donner un composé organique *E*. *E* réagit avec une amine primaire *F* pour donner un composé *G* contenant 12,2 % d'azote en masse.

a-) Déterminer les fonctions chimiques de *E* et *G*.

b-) En déduire les formules et noms de *E*, *F* et *G*.

3-) L'amine *F* peut être obtenue par décarboxylation (élimination de CO_2) d'un acide α -aminé *H*.

a-) Déterminer la formule semi-développée et le nom de *H*.

b-) Représenter en projection de Fischer l'isomère *L* de *H*.

On donne en g/mol : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; N : 14

EXERCICE 2 : CHIMIE EN SOLUTION (04 points)

I-/ 1-) On fait barboter un volume v de gaz chlorhydrique (HCl) dans $V = 100 \text{ ml}$ d'eau pure et on obtient une solution S_0 de concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol/l}$.

a-) Quel est le pH_0 de la solution S_0 ?

b-) Calculer le volume v de gaz d'acide chlorhydrique dissous ($V_m = 22,4 \text{ mol/l}$).

2-) On introduit dans une fiole jaugée $V_0 = 10 \text{ ml}$ de la solution S_0 que l'on dilue au dixième pour obtenir une solution S_1 de HCl . On dose $V_1 = 5 \text{ ml}$ de la solution S_1 par un volume $V_b = 20 \text{ ml}$ d'une solution de soude de concentration C_b inconnue.

a-) Déterminer la concentration C_1 de la solution S_1 puis calculer son pH_1 .

b-) Déterminer la concentration C_b et le pH_b de la solution de soude.

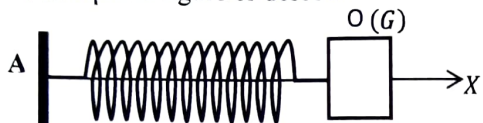
II-/ Une solution S_1 d'acide chlorhydrique (HCl) de concentration $C_1 = 3,16 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ a pour $pH = 2,5$.

a-) Calculer les concentrations molaires des ions présents dans la solution S_1 .

b-) Quel volume d'eau distillée (V_e) faut-il ajouter à $V_1 = 100 \text{ ml}$ de S_1 pour obtenir une solution S_2 d'acide chlorhydrique de $pH = 2$?

EXERCICE 3 : OSCILLATION MECANIQUE (05 points)

Une tige rigide AX est fixée en A à un support vertical. Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable, de raideur $K = 12 \text{ N/m}$ est enfilé en A au même support. L'autre extrémité du ressort est liée à un solide S, de masse $m = 10 \text{ g}$. Le solide S et le ressort peuvent coulisser sans frottement le long de la tige AX. Le ressort n'étant ni comprimé ni étiré, le centre d'inertie G du solide se trouve en O, position que l'on prendra comme origine des abscisses. L'axe des abscisses AX est orienté positivement de la gauche vers la droite comme l'indique la figure ci-dessous.

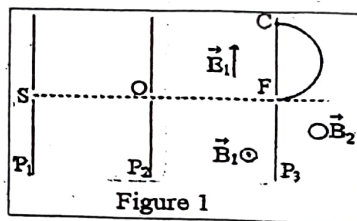


On écarte le solide S de sa position d'équilibre. L'abscisse de son centre d'inertie est alors $x_0 = 2,0 \text{ cm}$. A la date $t = 0$, on le lance vers A avec une vitesse $\vec{V}_0$ de valeur $V_0 = 1,2 \text{ m/s}$.

- 1-) Déterminer la vitesse de S au passage par la position d'équilibre. On pourra utiliser la conservation de l'énergie mécanique.
- 2-) Quelle est l'amplitude du mouvement des oscillations ?
- 3-) Etablir l'équation différentielle du mouvement de G. Dédurre l'équation horaire $x(t)$.
- 4-) Exprimer à la date t l'énergie cinétique $E_c(t)$ et l'énergie potentielle $E_p(t)$ de S lié au ressort.
- 5-) On pose $E = E_c(t) + E_p(t)$. Montrer que E est constante et calculer sa valeur. Que représente E pour le système.

EXERCICE 4 : CHAMP MAGNETIQUE (05 points)

Des ions positifs de masse m et de charge q sont émis par une source S avec une vitesse quasi nulle dans l'espace limité par les plaques P_1 et P_2 . On applique entre les deux plaques, une différence de potentiel $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ avec $|U| = 10^4 \text{ V}$. On donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. (Figure 1)



- 1-) Donner le signe de U pour que les ions atteignent la plaque P_2 .
- 2-) Exprimer la vitesse de ces ions en fonction de m , q et U à leur passage dans la fente O.
- 3-) La source émet deux ions isotopes $^{200}\text{Hg}^{2+}$ et $^{202}\text{Hg}^{2+}$ de charge $q = 2e$, de masse respectives $m_1 = 200 \text{ u}$ et $m_2 = 202 \text{ u}$, $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.
 - a-) Calculer les vitesses v_1 et v_2 de ces ions quand ils atteignent la plaque P_2 .
 - b-) Après la traversée de la fente O, les ions pénètrent dans l'espace limité par P_2 et P_3 où règnent :
 - Un champ électrique $\vec{E}_1$ de valeur $E_1 = 6 \cdot 10^4 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$.
 - Un champ magnétique $\vec{B}_1$ de valeur $B_1 = 1 \text{ T}$.
 - b1) Montrer que, seuls, parviennent au point F, les ions dont la vitesse est $v = \frac{E_1}{B_1}$.
 - b2) Les ions précédents remplissent-ils cette condition ? Justifier.
- 3-) On modifie les réglages du dispositif de sorte que les ions arrivent au point F (cette modification peut être portée l'une ou l'autre des valeurs de $\vec{E}_1$ et $\vec{B}_1$). Après passage en F, les ions entrent dans une région de l'espace où règne un champ magnétique uniforme $\vec{B}_2$ de valeur $B_2 = 0,2 \text{ T}$. Ils suivent alors dans ce plan une trajectoire circulaire de rayon R et parviennent au collecteur C.
 - a-) Donner l'orientation de $\vec{B}_2$ pour que les ions parviennent au collecteur.
 - b-) Donner l'expression du rayon de la trajectoire en fonction de m , e , v et B_2 puis de E_1 , B_1 , B_2 , m et e .
 - c-) Les valeurs de $\vec{B}_1$ et $\vec{B}_2$ étant fixés, on modifie la valeur de $\vec{E}_1$ de façon à recueillir successivement les ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ et $^{202}\text{Hg}^{2+}$.
 - c1) Calculer la valeur E_1 de $\vec{E}_1$ pour recueillir les ions $^{202}\text{Hg}^{2+}$ dans le collecteur.
 - c2) Calculer la valeur E_1' de $\vec{E}_1$ pour recueillir les ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$ dans le collecteur.
 - c3) Calculer alors la distance qui sépare les deux points d'impact des deux ions dans le collecteur.

Exercice 1

Partie B

BAC Blanc 14/03/24

1-a) Fonction chimique de B et D

B: Anhydride d'acide 0,25

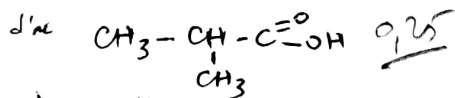
D: Ester 0,25

b) Démonstration: $A + A = B + H_2O$ 0,25

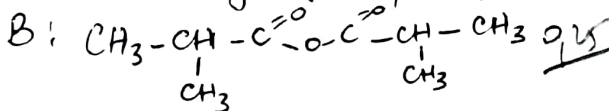
$$\Rightarrow 2M_A = M_B + 18 \Rightarrow M_A = 88 \text{ g/mol}$$

• Déduction des FSD et noms

$$A: C_n H_{2n} O_2 = 14n + 32 = 88 \quad \text{As ramifié}$$



Acide 2-méthylpropanoïque 0,25



Anhydride de 2-méthylpropanoïque 0,25

c) Détermination:

$$D: C_n H_{2n} O_2 \text{ alors } \frac{32}{20} = \frac{M_D}{100}$$

$$\Rightarrow M_D = \frac{3200}{20} = 160 \Rightarrow M_D = 130 \text{ g/mol} \quad 0,25$$

• Déduction de M_C

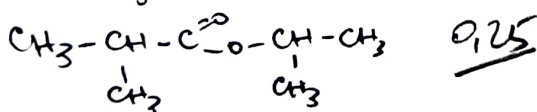
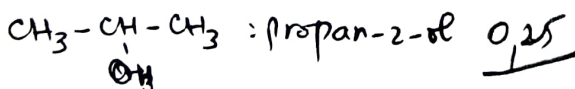
$$B + C \rightarrow D + A \text{ alors } M_C = M_D + M_A - M_B$$

$$\Rightarrow M_C = 60 \text{ g/mol} \quad 0,25$$

FSD et noms de C et D

$$D: 14n + 32 = 130 \Rightarrow n = 7: C_7 H_{14} O_2$$

$$C: 14n + 18 = 60 \Rightarrow n = 3: C_3 H_8 O$$



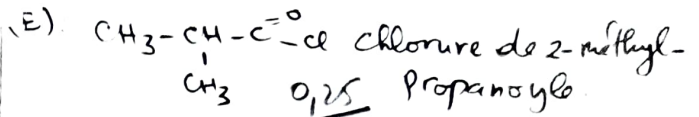
2-méthylpropanoate d'isopropyle ou
2-méthylpropanoate de 1-méthylethyle.

2-a) Fonction chimique de E et G

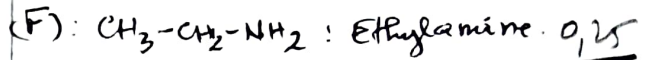
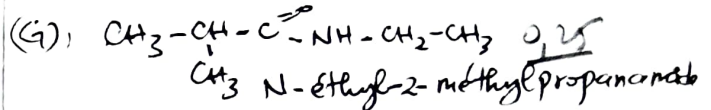
E: chlorure d'acyle 0,25

G: Amide 0,25

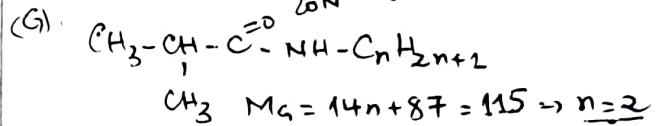
1) FSD et nom de E, F et G



$$G = C_x H_{2x+1} O N \Rightarrow \% N = \frac{14 \times 100}{14 \times 31} \Rightarrow x = 6$$

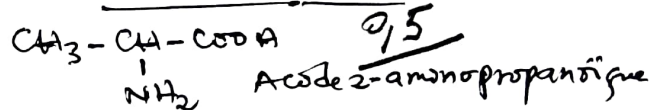


$$2^{\text{e}} \text{ méthode: } \frac{14}{20} = \frac{M_G}{100} \Rightarrow M_G = 115 \text{ g/mol}$$

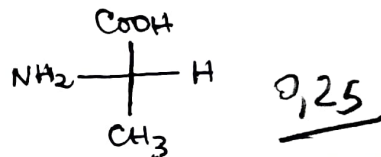


~~Partie A~~

3-a) FSD et nom de A



b) Représentation de Fischer



Partie A: Nom des Composés:

Nom	Famille
R = 3-méthylbutanoïque	Acide carboxylique
U = 3-méthylbutanoyle	chlorure d'acyle
T = Butanamide	Amide
H = Anhydride propanoïque	Anhydride d'acide.

1,5 pt

Exercice 2

I. 1.) a) Valeur de P_{H_0} 0,5

$$[P_{H_0} = -\log C_0] \quad [P_{H_0} = 1]$$

b.) Calcul de v

$$C_0 = \frac{n}{V} \text{ or } n = \frac{V}{V_m} \Rightarrow C_0 = \frac{V}{V \cdot V_m}$$

$$\Rightarrow [V = C_0 \cdot V \cdot V_m] \quad 0,25$$

$$\Rightarrow [V = 0,224 \text{ l}]$$

2.) Données:

a.) Concentration C_1 et le P_{H_1}

$$C_1 = \frac{1}{10} \cdot C_0 = 0,01 \text{ mol/l} \quad 0,25$$

$$P_{H_1} = -\log C_1 = [P_{H_1} = 2] \quad 0,5$$

b.) Concentration C_b et le P_{H_b}

$$C_1 V_1 = C_b V_b \Rightarrow C_b = \frac{C_1 V_1}{V_b} \quad 0,5$$

$$\Rightarrow [C_b = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}]$$

$$\Rightarrow [P_{H_b} = 14 + \log C_b = 11,39] \quad 0,25$$

II. $C_1 = 3,16 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$; $P_{H_1} = 2,5$

a.) Concentration molaire des ions

les ions présents dans cette solution sont: H_3O^+ ; OH^- et Cl^-

$$\bullet [H_3O^+] = 10^{-P_{H_1}} = 10^{-2,5} = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$\bullet [OH^-] = 10^{-14 + P_{H_1}} = 3,16 \cdot 10^{-12} \text{ mol/l}$$

$$\bullet [Cl^-] = C = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ car}$$

$$[H_3O^+] \gg [OH^-]$$

b.) Volume d'eau distillée (V_e)

$$[H_3O^+] = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_e} \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{C_1 V_1 - [H_3O^+] \cdot V_1}{[H_3O^+]}$$

$$\Rightarrow [V_e = 216,23 \text{ ml}] \quad 0,5$$

Exercice 3

1.) la vitesse au passage de la position d'équilibre.

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2$$

$$\text{à } t=0; E_m = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} k x_0^2$$

à l'équilibre $x=0$ (conservation de l'énergie)

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} k x_0^2 = \frac{1}{2} m v_{eq}^2$$

$$\Rightarrow v_{eq} = \sqrt{v_0^2 + \frac{k x_0^2}{m}}$$

$$[v_{eq} = 1,39 \text{ m/s}]$$

2.) d'amplitude X_m

$$E_m = \frac{1}{2} k x_m^2 = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} k x_0^2$$

$$\Rightarrow [X_m = \sqrt{x_0^2 + \frac{m v_0^2}{k}}] \quad x_m = 0,04 \text{ m}$$

3.) $\vec{F} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{S} = m \vec{a}$

$$\Rightarrow -kx = m \ddot{x} \Rightarrow \ddot{x} + \frac{k}{m} x = 0$$

• Équation

$$P_{\text{on}} x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi); \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\omega_0 = 34,64 \text{ rad/s}$$

$$\ddot{x} = -X_m \omega_0^2 \sin(\omega_0 t + \varphi)$$

à $t=0$ on a:

$$x = 0,02 = X_m \cos \varphi$$

$$\dot{x} = -v_0 = -X_m \omega_0 \sin \varphi$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = 0,5 \\ \sin \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$$

$$[x(t) = 0,04 \cos(34,64 t + \frac{\pi}{3})]$$

4.) Expression

$$E_c = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 = \frac{1}{2} m X_m^2 \omega_0^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)$$

$$[E_c = 9,6 \cdot 10^{-3} \sin^2(34,64 t + \frac{\pi}{3})]$$

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} k X_m^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi)$$

$$[E_p = 9,6 \cdot 10^{-3} \cos^2(34,64 t + \frac{\pi}{3})]$$

5.) Énergie mécanique

$$E = E_c + E_p = 9,6 \cdot 10^{-3} = \text{cte}$$

E représente l'énergie mécanique du système.

Exercice 4

1.) Signe de U

$\vec{F}_e = q\vec{E}$ et $q > 0 \Rightarrow \vec{E}$ a le même sens que $\vec{F}$ soit P_1 vers P_2

$$V_{P_1} > V_{P_2} \Rightarrow V_{P_1} - V_{P_2} > 0 \Rightarrow \boxed{U > 0}$$

U: positive

2.) Expression de la vitesse

$$\text{DEC: } \frac{1}{2} m v^2 = qU \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$$

3. $q = 2e$; $m_1 = 200u$; $m_2 = 202u$

$$u = 2,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

a) Calcul de v_1 et v_2

$$v_1 = \sqrt{\frac{4eU}{200 \cdot u}} \quad v_2 = \sqrt{\frac{4eU}{202 \cdot u}}$$

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = 138425,708 \text{ m/s} \\ v_2 = 137738,7276 \text{ m/s} \end{array} \right\} 0,5$$

b) Montrons:

$$\vec{F}_e + \vec{F}_m = \vec{0} \text{ (mot vectoriel unif.)}$$

$$\Rightarrow 2e(\vec{E}_1 + \vec{v} \wedge \vec{B}_1) = \vec{0}$$

$$\Rightarrow v B_1 = E_1 \Rightarrow v = \frac{E_1}{B_1} = 6 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

b2) Non, ces ions ne remplissent pas cette condition car $v_1 \neq v$ et $v_2 \neq v$

4. a) $\vec{B}_2$ est orienté vers l'arrière du plan de la figure (entrant)

b) Expression du rayon

$$R = \frac{mv}{qB} = \frac{mv}{2eB_2} \text{ or } v = \frac{E_1}{B_1}$$

$$\text{donc } R = \frac{mE_1}{2eB_1B_2}$$

c1) Valeur de E_1 pour les ions $^{202}\text{Hg}^{2+}$

$$E_1 = v_2 B_1 \Rightarrow E_1 = 137738,7276 \text{ V/m}$$

c2) Valeur de E'_1 pour les ions $^{200}\text{Hg}^{2+}$

$$E'_1 = v_1 B_1 \Rightarrow E'_1 = 138425,708 \text{ V/m}$$

c3) Distance entre les points d'impact

$$d = 2|R_1 - R_2|$$

$$d = 2 \left| \frac{1}{2eB_1B_2} (m_1 E'_1 - m_2 E_1) \right|$$

$$d = \frac{|m_1 E'_1 - m_2 E_1|}{eB_1B_2}$$