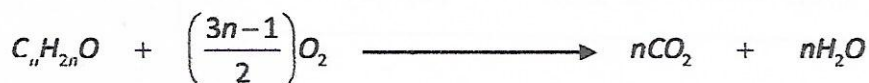


CORRIGE BAC D 2013

CHIMIE ORGANIQUE

1- Prouvons que $n = 4$



$$\begin{array}{ccc} M_1 & & n M_2 \\ m_1 & & m_2 \end{array}$$

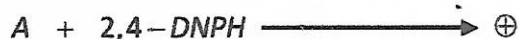
avec $M_1 = (14n + 16)g.mol^{-1}$; $n M_2 = 44n g.mol$ et $\frac{m_1}{m_2} = 0,41$

On a : $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{nM_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{14n+16}{44n} \Rightarrow \frac{14n+16}{44n} = 0,41$

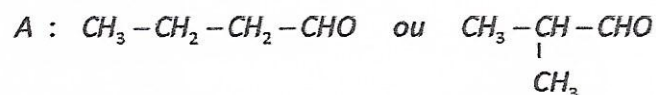
$14n+16 = 0,41 \times 44n \Rightarrow 14n+16 = 18,04n \Rightarrow 4,04n = 16$

$\Rightarrow n = \frac{16}{4,04} = 3,96 \approx 4$ D'où $n = 4$

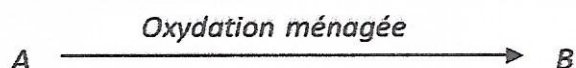
2) Les formules semi-développées possibles de A



$\Rightarrow A$ est un aldéhyde.

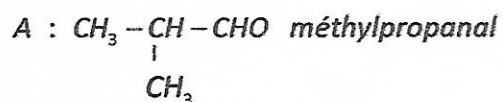


3) La formule semi-développée de , son nom et l'équation bila de la réaction d'oxydation ménagée de A

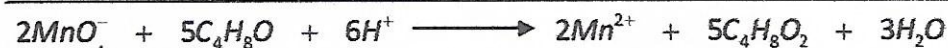


avec $B : CH_3-CH-COOH$: acide méthylpropanoïque

La formule semi-développée de et son nom



L'équation bila de la réaction d'oxydation ménagée de A



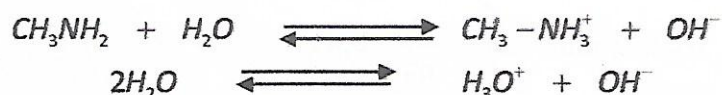


ou



CHIMIE GENERALE

1) Équation-bilan traduisant la réaction du méthylamine avec l'eau



Les espèces chimiques présentes dans la solution sont CH_3-NH_2 ; $\text{CH}_3-\text{NH}_3^+$; H_3O^+ et OH^-

2) Calcul de α

Nous avons : $\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{C}$

Calcul de la concentration $[\text{OH}^-]$ en utilisant l'équation de produit de l'eau :

$$\text{à } 25^\circ\text{C} \quad [\text{OH}^-] = 10^{-14+\text{pH}} = 10^{-14+11,3} = 10^{-2,7} = 10^{-0,7-2} = 10^{-0,7} \times 10^{-2} = \frac{1}{5} \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.l}^{-1}$$

Calcul de la concentration molaire C :

$$C = \frac{n}{V} = 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2$$

D'où $\alpha = 0,2 = 20\%$

3) Calcul de C'

$$\text{pH} = \text{pK}_a = 10,7 \Rightarrow 2C'V' = CV \Rightarrow C' = \frac{CV}{2V'}$$

$$\text{AN: } C' = \frac{10^{-2} \times 40}{2 \times 10} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$$

D'où $C' = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}$

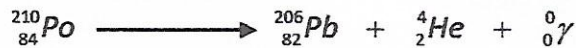
PHYSIQUE NUCLEAIRE

1- a) Constitution du noyau de nucléide $^{210}_{84}\text{Po}$

Nombre de protons : 84

Nombre de neutrons : 126

b) Équations de désintégration produite



2- Calcul à 10^{-4} près la masse des noyaux ${}^{210}_{84}\text{Po}$ désintégrés au bout de 552 jours si masse de l'échantillon initiale est $m_0 = 1\text{g}$

On a: $\frac{t}{T} = \frac{552}{138} = 4 \Rightarrow \frac{t}{T} = 4 \Rightarrow t = 4T$

à $t = 4T$ $m = \frac{m_0}{2^4} = \frac{m_0}{16}$: masse des noyaux ${}^{210}_{84}\text{Po}$ restant

$m_d = m_0 - m$: masse des noyaux ${}^{210}_{84}\text{Po}$ désintégrés

$\Rightarrow m_d = m_0 - m = m_0 - \frac{m_0}{16} = \frac{15m_0}{16} \Rightarrow m_d = \frac{15m_0}{16}$

D'où $m_d = \frac{15m_0}{16}$

AN: $m_d = \frac{15}{16} = 0,9375\text{g}$

D'où $m_0 = 0,9375\text{g}$

OPTIQUE GEOMETRIQUE

1- a) La distance focale de la lentille L_1

$A \xrightarrow[L_1]{O_1} A'$

D'après la relation de conjugaison on a : $\frac{1}{O_1A'} - \frac{1}{O_1A} = \frac{1}{f_1'} \Rightarrow f_1' = \frac{\overline{O_1A'} \times \overline{O_1A}}{\overline{O_1A} - \overline{O_1A'}}$

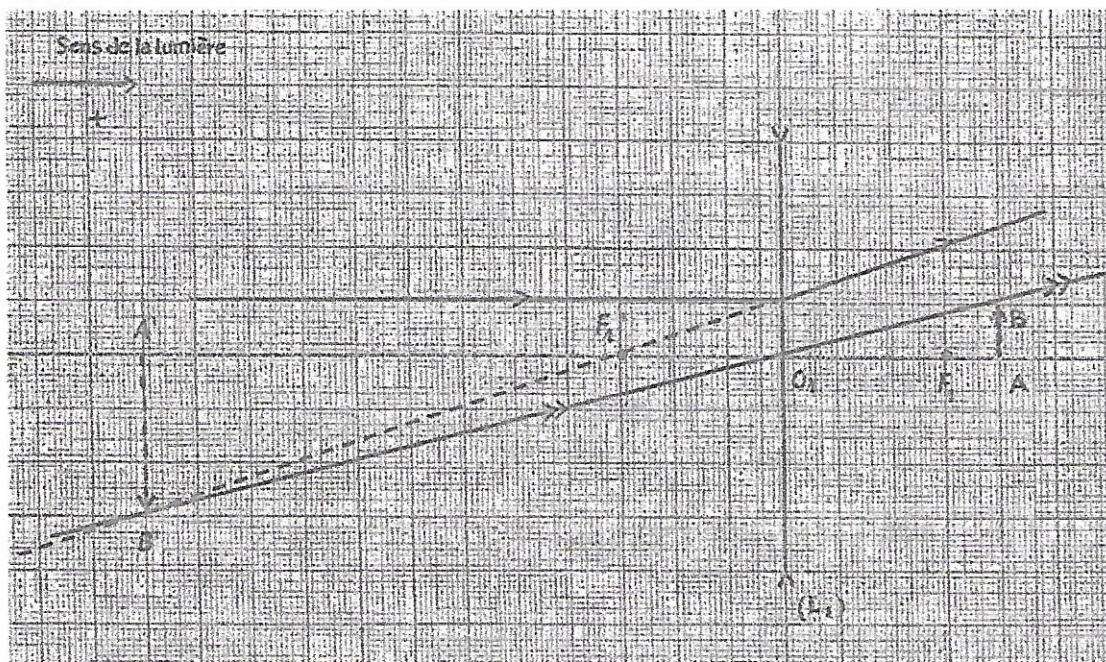
AN:

$\overline{O_1A'} = -12\text{cm}$ et $\overline{O_1A} = 4\text{cm}$

$f_1' = \frac{-12 \times 4}{4 + 12} = -3\text{cm}$

D'où $f_1' = -3\text{cm}$

b) Vérifions que la hauteur de l'image $A'B'$ est égale à 3cm



D'après ce schéma, en vraie grandeur, on trouve que $A'B' = 3\text{cm}$.

2- Calcul de la vergence C et la nature du système L_1 et L_2 accolées

$$C = C_1 + C_2 \Rightarrow C = \frac{1}{f_1'} + \frac{1}{f_2'} \Rightarrow \boxed{C = \frac{f_1' + f_2'}{f_1' \times f_2'}}$$

AN :

$$C = \frac{-3.10^{-2} + 2.10^{-2}}{-3.10^{-2} \times 2.10^{-2}} = \frac{-10^{-2}}{-6.10^{-4}} = 16,66\delta$$

D'où $\boxed{C = 16,66\delta}$

$C = 16,66\delta > 0 \Rightarrow$ le système de deux lentilles L_1 et L_2 accolées est convergente

ELECTROMAGNETISME

A- 1) La différence de potentielle U_{PQ}

Système : particule α de masse m

Forces appliquées : - force électrique $\vec{F}$

- poids $\vec{P}$ de la particule avec $P \ll F$ (P est négligeable devant F)

$$TEC(O_1 \rightarrow O_2): W_{O_1 O_2}(\vec{F}) = E_{c_{O_2}} - E_{c_{O_1}} \Rightarrow qU_{PQ} = \frac{1}{2}mV_1^2 \Rightarrow U_{PQ} = \frac{mV_1^2}{2q}$$

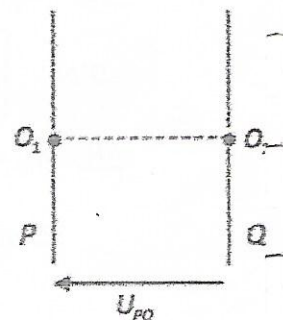
D'où $\boxed{U_{PQ} = \frac{mV_1^2}{2q}}$

AN :

$$U_{PQ} = \frac{6,64.10^{-27} \times (10^5)^2}{2 \times 3,2.10^{-19}} = 103,75V$$

D'où

$$\boxed{U_{PQ} = 103,75V}$$



2) Le sens de $\vec{B}$ et son intensité

Règle de la main droite :

$q\vec{V}_1 \leftrightarrow$ les 4 doigts

$\vec{B} \leftrightarrow$ la paume

$\vec{F} \leftrightarrow$ le pouce

$\Rightarrow \vec{B}$ est sortant du plan de la figure ou $\otimes \vec{B}$

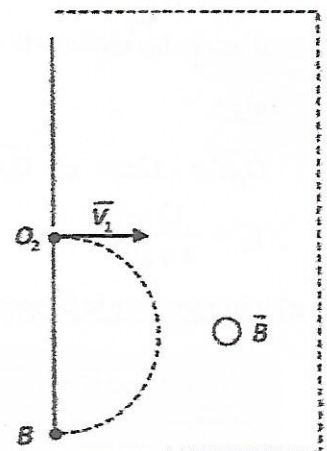
$$\text{On a } R = \frac{mV_1}{qB} \Rightarrow \boxed{B = \frac{mV_1}{qR}}$$

AN :

$$B = \frac{6,64.10^{-27} \times 10^5}{3,2.10^{-19} \times 20,75.10^{-3}} = 0,1T$$

D'où

$$\boxed{B = 0,1T}$$



B- 1) La capacité C du condensateur pour qu'il y ait résonance

$$\text{Il y a une résonance si } L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \boxed{C = \frac{1}{L\omega^2}}$$

AN :

$$C = \frac{1}{0,1 \times (100\pi)^2} = 10^{-4}F$$

D'où

$$\boxed{C = 10^{-4}F}$$

2) La puissance moyenne et la tension efficace de la bobine

$$P = RI^2 \text{ or } I = \frac{U}{R} \Rightarrow \boxed{P = \frac{U^2}{R}}$$

$$\text{AN : } P = \frac{12^2}{24} = 6W$$

D'où

$$\boxed{P = 6W}$$

$$U_b = Z_b I \text{ or } Z_b = L\omega \text{ et } I = \frac{U}{R} \Rightarrow \boxed{U_b = \frac{L\omega}{R} U}$$

$$U_b = \frac{0,1 \times 100\pi}{24} \times 12 = 15,7V$$

AN :

D'où $\boxed{U_b = 15,7V}$

MECANIQUE

A- 1) La vitesse V_1 de la bille au passage de la position d'équilibre

Système : bille M_1 de masse m_1

Forces appliquées : - tension du fil $\vec{T}$ exercée par la piste AB sur le solide
- poids $\vec{P}$ de la bille M_1

TEC(A → B): $W_{AB}(\vec{P}) + W_{AB}(\vec{T}) = E_{C_A} - E_{C_A}$ avec $W_{AB}(\vec{T}) = 0$ car $\vec{T}$ est $\perp$ au déplacement ;

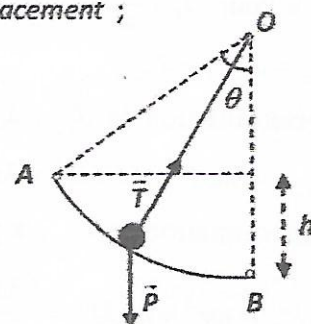
$$W_{AB}(\vec{P}) = m_1 g h \text{ où } h = \ell(1 - \cos\theta)$$

$$\Rightarrow W_{AB}(\vec{P}) = m_1 g \ell(1 - \cos\theta) ;$$

$$E_{C_A} = 0 \text{ car } V_A = 0 \text{ et } E_{C_B} = \frac{1}{2} m_1 V_B^2$$

$$\Rightarrow m_1 g \ell(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2} m_1 V_B^2 \Rightarrow V_B^2 = 2\ell(1 - \cos\theta)$$

D'où $\boxed{V_B = \sqrt{2\ell(1 - \cos\theta)}}$



AN : $V_B = \sqrt{2 \times 10 \times 0,4(1 - \cos 60^\circ)} = 2m.s^{-1}$

D'où $\boxed{V_B = 2m.s^{-1}}$

2) L'accélération du mouvement de la bille M_2 et calcul de la distance CE

Système : bille M_2 de masse m_2

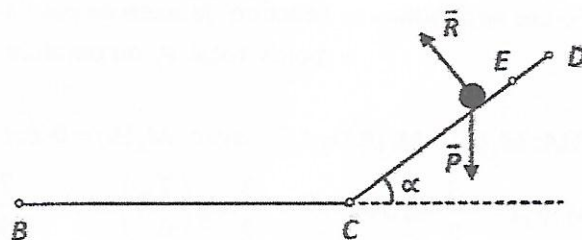
Forces appliquées : - réaction $\vec{R}$ exercée par la piste sur le solide
- poids $\vec{P}$ de la bille M_2

$$TCI: \vec{R} + \vec{P} = m_2 \vec{a}$$

Projection sur l'axe $x'x$

$$-m_2 g \sin\alpha = m_2 \vec{a}$$

$$\Rightarrow \boxed{\vec{a} = -g \sin\alpha}$$



Expression de CE

Nous avons $\vec{a} = -g \sin\alpha = \text{constante} \neq 0$

$\Rightarrow$ on a un mouvement rectiligne uniformément varié

$$\Rightarrow V_E^2 - V_C^2 = 2\vec{a}(x_E - x_C) \text{ avec } V_E = 0 ;$$

$V_C = V_B$ car absence de frottement sur la piste horizontale BC donc le mouvement est uniforme

$$\text{et } x_E - x_C = CE \Rightarrow -V_B^2 = 2\vec{a}CE \text{ or } \vec{a} = -g \sin\alpha \text{ et } V_B = \sqrt{2g\ell(1 - \cos\theta)}$$

$$\Rightarrow CE = \frac{2g\ell(1 - \cos\theta)}{2g \sin\alpha}$$

D'où $\boxed{CE = \frac{\ell(1 - \cos\theta)}{\sin\alpha}}$

B- 1) Montrons que $OG = \frac{7}{6}R$ et $J_{\Delta} = \frac{13}{4}MR^2$

- Pour $OG = \frac{7}{6}R$

$$(m+M)\overline{OG} = \overline{MOI} + m\overline{OJ}$$

Projection sur l'axe (OK)

$$(m+M)OG = MOI + mOJ \text{ avec } OI = R ; OJ = \frac{3R}{2} \text{ et } m = \frac{M}{2}$$

$$(m+2m)OG = 2m\frac{3R}{2} + m\frac{R}{2} \Rightarrow 3mOG = \frac{7}{2}mR$$

$$\text{D'où } \boxed{OG = \frac{7}{6}R}$$

- Pour $J_{\Delta} = \frac{13}{4}MR^2$

$$J_{\Delta} = J_{C_1/\Delta} + J_{C_2/\Delta}$$

Détermination de $J_{C_1/\Delta}$ à partir de théorème d'Huygnes :

$$J_{C_1/\Delta} = MR^2 + M OI^2 = MR^2 + MR^2 = 2MR^2$$

Détermination de $J_{C_2/\Delta}$ à partir de théorème d'Huygnes :

$$J_{C_2/\Delta} = mr^2 + mOJ^2 = \left(\frac{M}{2}\right)\left(\frac{R}{2}\right)^2 + \left(\frac{M}{2}\right)\left(\frac{3R}{2}\right)^2 = \frac{MR^2}{8} + \frac{9MR^2}{8} = \frac{10MR^2}{8} = \frac{5MR^2}{4}$$

$$\Rightarrow J_{\Delta} = 2MR^2 + \frac{5MR^2}{4} = \frac{13MR^2}{4}$$

$$\text{D'où } \boxed{J_{\Delta} = \frac{13MR^2}{4}}$$

2) a- Équation différentielle qui régit le mouvement du pendule

Système : grand cerceau + petit cerceau

Forces appliquées : - réaction $\vec{N}$ exercée par l'axe (Δ) sur le pendule

- poids total $\vec{P}_T$ du pendule

$$\text{TAA: } M_{\Delta}(\vec{N}) + M_{\Delta}(\vec{P}_T) = J_{\Delta}\ddot{\theta} \text{ avec } M_{\Delta}(\vec{N}) = 0 \text{ car } \vec{N} \text{ passe par l'axe } (\Delta)$$

$$M_{\Delta}(\vec{P}_T) = -\frac{3}{2}MgOG\sin\theta = -\frac{3}{2}Mg\left(\frac{7}{6}R\right)\sin\theta = -\frac{7}{4}MgR\sin\theta$$

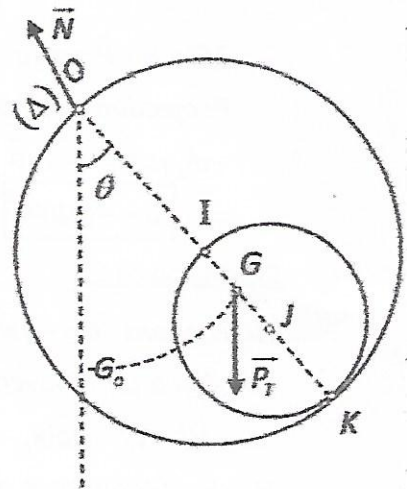
Or θ_m est un faible $\Rightarrow \theta$ est un faible aussi

$$\text{car } -\theta_m \leq \theta \leq \theta_m \Rightarrow \sin\theta \approx \theta$$

$$\Rightarrow M_{\Delta}(\vec{P}_T) = -\frac{7}{4}MgR\theta$$

$$\Rightarrow -\frac{7}{4}MgR\theta = \frac{13}{4}MR^2\ddot{\theta} \Rightarrow -7g\theta = 13R\ddot{\theta}$$

$$\text{D'où } \boxed{\ddot{\theta} + \frac{7g}{13R} = 0}$$



b- La longueur du pendule simple synchrone de ce pendule pesant

Période de pendule simple: $T_s = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$

Période de pendule pesant: $T = 2\pi\sqrt{\frac{13R}{7g}}$

avec $T_s = T \Rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{13R}{7g}} \Rightarrow \boxed{\ell = \frac{13}{7}R}$

AN:

$\boxed{\ell = 18,57\text{cm}}$