CORRIGE BACC D 2012

CHIMIE ORGANIQUE

1°/ a) Nature de B :
B ne réagit pas avec la DNPH et la liqueur de Fehling, donc B est un acide carboxylique.
Formule brute de A : $C_nH_{2n+2}O$

M_A=14n+18 d'où $n = \frac{46-18}{14} = 2 \Rightarrow A = CH_3CH_2OH$

Formule semi-developpée de B : CH_3COOH

b) Les deux demi-équations rédox et l'équation-bilan :

$$3x(CH_3CH_2OH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + 4H^+ + 4e^-)$$

$$2x(Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O)$$

$$3CH_3CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr_2O_7^{2-} + 11H_2O$$

2°/ Volume de la solution de dichromate nécessaire :
Nombre de mole de dichromate nécessaire :

$$3CH_3CH_2OH + 2Cr_2O_7^{2-} + 16H^+ \rightarrow 3CH_3COOH + 2Cr_2O_7^{2-} + 11H_2O$$

$$3x46g \rightarrow 2mol$$

$$1g \rightarrow ?$$

D'où le

$$n_{Cr_2O_7^{2-}} = \frac{1gx2mol}{3x46g} = 0{,}144mol$$

volume : $V = \frac{n_{Cr_2O_7^{2-}}}{C_{molaire}} \Rightarrow V = \frac{0{,}0144mol}{0{,}1mol.l^{-1}} = 0{,}144l$

CHIMIE MINERALE

1°/ a) Concentrations molaires des différentes espèces chimiques :
Espèces chimiques : H_2O ; OH^- ; H_3O^+ ; HCOOH ; $HCOO^-$
pH = 2,4 → $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,4}$mol.l^{-1}

$$[OH^{-1}] = \frac{10^{-14}}{3{,}98.10^{-3}} mol.l^{-1} = 0{,}25.10^{-11} mol.l^{-1}$$

Electroneutralité: $[OH^-] + [HCOO^-] = [H_3O^+]$=3,98 mol.l^{-1}

$[OH^-]$‹‹‹ $[HCOO^-] \rightarrow [HCOO^-] = [H_3O^+]$

$$K_A = 10^{-pK_A} = \frac{[H_3O^+].[HCOO^-]}{[HCOOH]} \Rightarrow [HCOOH] = \frac{[H_3O^+].[HCOO^-]}{10^{-pK_A}} = \frac{3{,}98.10^{-3}x3{,}98.10^{-3}}{10^{-3,8}} = 0{,}10$$

b) Concentration molaire de cette solution:

C= [HCOOH] +[$HCOO^-$] = (0,10+3,98.10^{-3})mol.l^{-1}=0,1039 mol.l^{-1}

2°/ a) Equation-bilan de la reaction:
$HCOOH + OH^- \rightarrow HCOO^- + H_2O$
b) Volume de $V_{B/2}$ pour que le pH= 3,8 .

On a une demi-équivalence : $C_aV_a= C_BV_{BE}= 2C_BV_{BE/2}$ d'où :

$$V_{B/2} = \frac{C_aV_a}{2C_B} = \frac{0{,}1mol.l^{-1}}{2x0{,}1mol.l^{-1}} x10cm^3 = 5cm^3$$

OPTIQUE GEOMETRIQUE

1°/ a) Vergence : $C_1 = \frac{1}{f_1'} = \frac{1}{0{,}08}\delta = 1{,}25\delta$

b) Caractéristiques de l'image A'B' :

Position O_1A' : $\frac{1}{f'_1} = \frac{1}{O_1A'} - \frac{1}{O_1A} \Rightarrow \frac{1}{O_1A'} = \frac{1}{f'_1} + \frac{1}{O_1A} = \frac{O_1A + f'_1}{f'_1 xO_1A}$

D'où : $O_1A' = \frac{f'_1 xO_1A}{O_1A + f'_1} = \frac{8x(-6)}{-6+8}cm = -24cm$

Nature : $O_1A' < 0$ image virtuelle

Sens : $\gamma = \frac{O_1A'}{O_1A} = \frac{-24}{-6} = 4 \succ 0 \Rightarrow$ c'est une image droite

Grandeur : $|\gamma| = \frac{|O_1A'|}{|O_1A|} = \frac{|A'B'|}{|AB|} \Rightarrow |A'B'| = |\gamma||AB| = 4x2 = 8cm$

c) Nature de lentille L_2 :

$C= C_1+ C_2 \rightarrow C_2= C- C_1= (8{,}5 - 1{,}25)\delta= 6{,}75\delta > 0$

Donc (L_2) est une lentille convergente.

PHYSIQUE NUCLEAIRE

1°/ Energie de liaison par nucléon du nucléide $^{40}_{19}K$

$$\frac{\Delta E_l}{A} = \frac{(Zm_p + Nm_n - m_K)c^2}{A} = \frac{19x1{,}0073 + 21x1{,}0086 - 40{,}027}{40}.(3x10^8) = 6{,}80Mev/nucléon$$

2°/ Equation de la désintégration : $^{40}_{19}K \rightarrow ^{40}_{18}Ar + ^{0}_{+1}e$

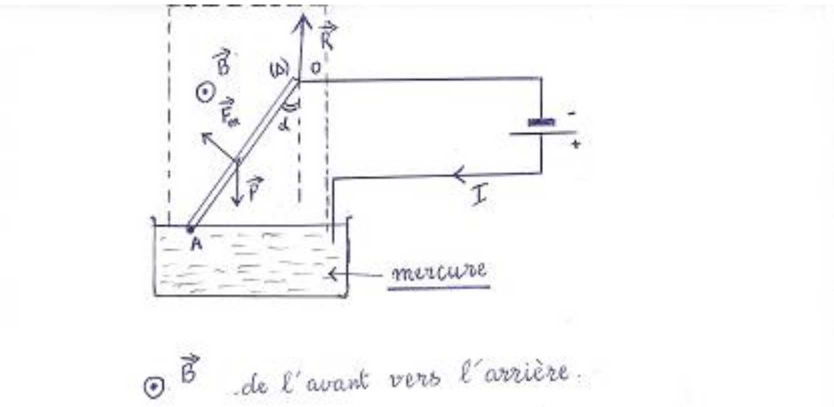
Type de désintégration : β^+

3°/Nombre de noyaux restant à t= 6.10^9 ans =4T

$$N(t=6.10^9 ans)=\frac{N_0}{2^4}=\frac{m_0.N}{M_K.2^4}=\frac{4g.6.10^{23}}{40g.ml^{-1}x16}=0,375.10^{22}\,noyaux$$

ELECTROMAGNETISME

A/ 1°/ Forces exercées sur la tige :



$\vec{B}$

$\vec{F}_m = I.\overrightarrow{AO}\Lambda\vec{B}$

$(\bullet)$:

De l'avant vers l'arrière

2° / Détermination de l'intensité du champ magnétique :
Condition d'équilibre de la tige :

$$\sum M_{F_{ext/\Delta}}=0$$

$$M_{R/\Delta}+M_{F_{m/\Delta}}+M_{P/\Delta}=0$$

$$F_m\frac{OA}{2}-P\frac{OA}{2}\sin\alpha=0$$

$$IlB=mg\sin\alpha\Rightarrow B=\frac{mg\sin\alpha}{Il}=\frac{0,008x10x\sin 9°}{6x0,1}T=0,0208T$$

B/ 1°/ Impédance Z du circuit :

$$Z=\sqrt{R^2+(L\omega-\frac{1}{C\omega})^2}=\sqrt{10^2+(0,1x500-\frac{1}{80.10^{-6}x500})^2}=26,92\Omega$$

$avecR=10\Omega$

$L=0,1H$

$C=80.10^{-6}F$

$\omega=500rad.s^{-1}$

2°/ Expression de l'intensité instantanée I(t) :

$$I(t) = 10\sqrt{2}\sin 500t \Rightarrow I(t) = I_m \sin(500t - \varphi) = I\sqrt{2}\sin(500t - \varphi)$$

$$U = ZI \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{10}{26{,}92}A = 0{,}37A$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{10}{26{,}92} = 0{,}37 \Rightarrow \varphi = 68{,}19° = 0{,}37\pi rad$$

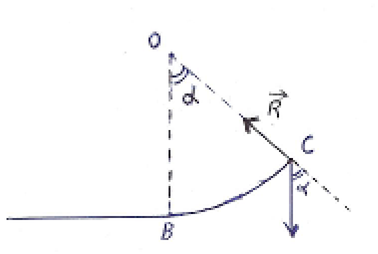
$$d'où : I(t) = 0{,}37\sqrt{2}\sin(500t - 0{,}37\pi), en Ampère (A)$$

PROBLEME DE MECANIQUE

A/ 1°/ a) Vitesse V_B de (S) en B.

$$TEC : \frac{1}{2}mV_B^2 - \frac{1}{2}mV_A^2 = F.AB \Rightarrow V_B = \sqrt{\frac{2F.AB}{m}} = \sqrt{\frac{2x3{,}5x1}{0{,}5}}m.s^{-1} = 3{,}74m.s^{-1}$$

b) Réaction en C :



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

Projection suivant l'axe

CO : $R + P\cos(\pi - \alpha) = m.a_N = \frac{m.V_C^2}{r} = R - P\cos\alpha \Rightarrow R = \frac{mV_C^2}{r} + mg\cos\alpha$

$$\frac{1}{2}mV_C^2 - \frac{1}{2}mV_B^2 = -mgh = -mgr(1 - \cos\alpha)$$

TEC entre C et B : $V_C^2 = V_B^2 - 2gr(1 - \cos\alpha)$

$$R = \frac{m}{r}(V_B^2 - 2gr(1 - \cos\alpha)) + mg\cos\alpha = \frac{mV_B^2}{r} - 2mg + 2mg\cos\alpha + mg\cos\alpha$$

$$= \frac{mV_B^2}{r} - 2mg + 3mg\cos\alpha = \frac{mV_B^2}{r} + mg(-2 + 3\cos\alpha)$$

AN :

$$R = 0{,}5x14 + 0{,}5x10(-2 + 3\cos 60°) = 4{,}5N$$

2°/Equation de la trajectoire :

$$\overrightarrow{CM} = \frac{1}{2}\vec{g}t^2 + \vec{V}_C t + \vec{0}$$

$$\binom{x}{y} = \frac{1}{2}\binom{0}{-g}t^2 + \binom{V_C\cos\alpha}{V_c\sin\alpha}t + \binom{0}{0}$$

$$\begin{cases} x(t) = V_C\cos\alpha t \\ y(t) = \frac{-gt^2}{2} + V_C\sin\alpha t \end{cases} \Rightarrow t = \frac{x}{V_C\cos\alpha}$$

$$y(x) = \frac{-gx^2}{2V_C^2\cos^2\alpha} + \tan\alpha x$$

$V_C = 2ms^{-1}$

$\cos^2 60° = 0{,}25$

$\tan 60° = 1{,}78$

$$y(x) = \frac{-10x^2}{2x4x0{,}25} + 1{,}73x = -5x^2 + 1{,}73x$$

Coordonnées du point D :

$D\binom{x_D}{y_D}$ → y_D=-r(1-cosα)= -1(1-0,5)m=-0,5m

$Y_D=-5x_D^2+1{,}73x_D=-0{,}5$ → $-5x^2_D+1{,}73x_D+0{,}5=0$

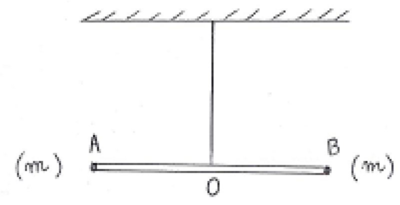
X_D= 0,533m

D'où : D (x_D=0,533m ; y_D= -0,5m)

B/ 1°/ Montrons que : $J_o=m.l^2$

$$J_o = m(\frac{l}{2})^2 + m(\frac{l}{2})^2 + \frac{Ml^2}{12} = \frac{ml^2}{2} + \frac{6ml^2}{12} = \frac{12ml^2}{12} = ml^2 \Rightarrow J_O = ml^2$$

2°/ a) Equation différentielle du mouvement :



$$TAA : \sum M_{F_{ext/\Delta}} = J_O\ddot{\theta} \Rightarrow M_{P/\Delta} + M_{T/\Delta} + M_{tor} = J_O\ddot{\theta} \Rightarrow -C\theta = J_O\ddot{\theta} \Rightarrow \ddot{\theta} + \frac{C}{J_O}\theta = 0$$

Posons : $\omega^2 = \frac{C}{J_O} \Rightarrow \ddot{\theta} + \omega^2\theta = 0$

Période du mouvement : $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{J_0}{C}}$

$$T = 2x3{,}14\sqrt{\frac{0{,}05x(0{,}5)^2}{5.10^{-2}}} = 0{,}5A$$

b) Longueur du pendule simple synchrone de ce pendule composé :

$$T_{simple} = 2\pi\sqrt{\frac{l'}{g}} = T \Rightarrow l' = \frac{T^2}{4\pi^2}g = \frac{0{,}5^2 x10}{4x10} = 0{,}0625m \Rightarrow l' = 6{,}25cm.$$