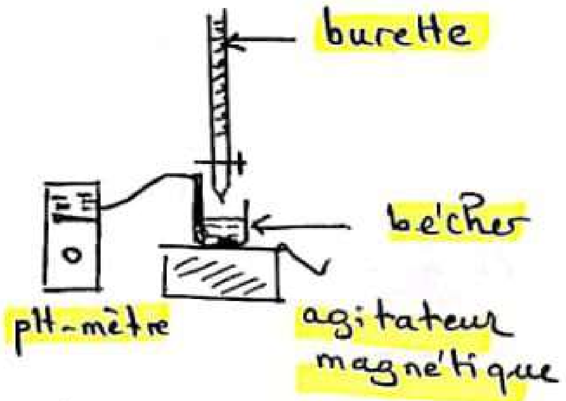
Correction de l'examen blanc . Mai 2020

Exercice 1 : chimie

1-1-)



1-2-) équation de la réaction de dosage :

$CH_3COOH + OH^- \rightarrow CH_3COO^- + H_2O$

Caractéristiques :

- rapide
- totale
- sélective

1-3-) d'après la Courbe, on a :

$V_{BE} = 10\,mL$

d'après la relation d'équivalence

on a : $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{bE}$

$\Rightarrow \quad C_a = \dfrac{C_b \cdot V_{bE}}{V_a}$

A.N. : $C_a = 1,5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$

1-4-) on Compare pH à pK_A

$pH = 7$ et $pK_A = 4,8$

on remarque que $pH > pK_A$

donc la base CH_3COO^- est l'espèce dominante.

1-5-) d'après la relation :

$$pH = pK_A + \log \frac{[CH_3COO^-]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}}$$

on deduit que : $pH = pK_A$

c.a.d : $pH = 4,8$

sur la Courbe on lit le volume Correspondant : $V_b = 5\ mL$

2-1-) équation de la réaction :

$CH_3COOH + C_5H_{11}OH \rightleftarrows CH_3-COOC_5H_{11} + H_2O$

2-2-) deux Caractéristiques :

- limitée
- lente

2-3-) a- accélérer la réaction sans perte de matière

b- tableau descriptif

Calculons d'abord la quantité de matière initiale de (A)

$n_0(A) = \dfrac{m}{M} = \dfrac{\rho \cdot V_A}{M}$

$= \dfrac{1,05 \times 28,6}{60} = 0,5\,mol$

équat°	(A) +	(B)	⇆	(E) +	eau
t=0	0,50	0,50		0	0
t	0,50−x	0,50−x		x	x
$t_{éq}$	$0,50-x_{éq}$	$0,50-x_{éq}$		$x_{éq}$	$x_{éq}$

pour calculer $x_{éq}$, on sait que

$x_{éq} = n(E) = \dfrac{m(E)}{M(E)}$

donc $x_{éq} = \frac{43,40}{130} = 0,33\ mol$

en utilisant le tableau, on détermine la quantité de matière de chaque constituant du mélange à l'équilibre.

$n(E) = 0,33\ mol$

$n(H_2O) = 0,33\ mol$

$n(A) = 0,50 - 0,33 = 0,17\ mol$

$n(B) = 0,50 - 0,33 = 0,17\ mol$

e) le rendement.

$r = \frac{n(E)_{exp}}{n(E)_{th}} = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$

le mélange est équimolaire

donc: $x_{max} = 0,50\ mol$

donc: $r = \frac{0,33}{0,50} \Rightarrow r = 66\ \%$

Exercice 2

1-) la durée entre deux photos successives est: $\frac{1}{25}$ s

or entre la photo 8 et la photo 12, il y'a 4 fois cette durée.

$\Delta t = 4 \times \frac{1}{25}$

$\Rightarrow \Delta t = 0,16\ s$

2-) la distance parcourue:

$d = 1m$

3)- on a: $V = \frac{d}{\Delta t} = \frac{1}{0,16}$

$\Rightarrow V = 6,25\ m.s^{-1}$

4)- ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{A}_{Z}X$

d'après la loi de Soddy:

$Z = 2$ et $A = 4$

donc X est un noyau d'Hélium

cad: X: particule α

5) $a(t_1) = a_0 . e^{-\lambda . t_1}$

$= a_0 . e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} . 3t_{1/2}}$

$= a_0 . e^{-3\ln 2}$

$\Rightarrow \frac{a(t_1)}{a_0} = e^{-3\ln 2} = e^{-\ln 2^3}$

$= \frac{1}{e^{\ln 8}} = \frac{1}{8}$

Exercice 3

I- étude de la charge:

1-) on a $u_R + u_C = E$

or, d'après la loi d'ohm

on a: $u_R = R.i$ et $u_C = \frac{q}{C}$

et $i = \frac{dq}{dt}$

donc: $R.\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = E$

alors: $R.C.\frac{dq}{dt} + q = C.E$

2)- on a: $q(t) = A.(1 - e^{-\alpha t})$

donc: $\frac{dq}{dt} = A . \frac{d(1 - e^{-\alpha t})}{dt}$

$= A . \alpha . e^{-\alpha . t}$

on remplace dans l'équation diff :

$$R.C.\frac{dq}{dt}+q=C.E \Rightarrow$$

$$R.C.A.\alpha.e^{-\alpha t}+A(1-e^{-\alpha t})=C.E$$

$$\Rightarrow R.C.A.\alpha.e^{-\alpha t}+A.-A.e^{-\alpha t}=C.E$$

$$\Rightarrow (R.C.\alpha-1).A.e^{-\alpha t}=C.E-A$$

cette équation n'est vérifiée $\forall t$ que si :

$$\begin{cases}(R.C.\alpha-1).A=0\\ \text{et}\quad CE-A=0\end{cases}$$

$$\Rightarrow \quad A=C.E \quad \text{et} \quad \alpha=\frac{1}{R.C}$$

3-1)- $Q=q_{max}=100\mu C$

3-2-) $\tau=1ms$

4) en régime permanent : $q=Q=cte$

$$\Rightarrow \frac{dq}{dt}=0$$

on remplace dans l'éq diff :

$$\Rightarrow Q=C.E$$

$$\Rightarrow C=\frac{Q}{E}$$

A.N. $C=\frac{100.10^{-6}}{10} \Rightarrow C=10\mu F$

5)- $\tau=R.C \Rightarrow R=\frac{\tau}{C}$

AN : $R=\frac{1.10^{-3}}{10.10^{-6}}$

$$\Rightarrow R=100\Omega$$

II - Etude des oscillations dans (LC)

1) d'après la loi d'additivité des tensions : $u_L+u_C=0$

et : $u_L=L.\frac{di}{dt}=L.C.\frac{d^2u_C}{dt^2}$

donc : $L.C.\frac{d^2u_C}{dt^2}+u_C=0$

$$\Rightarrow \frac{d^2u_C}{dt^2}+\frac{1}{L.C}.u_C=0$$

2-1 - la courbe (a).

Car le régime est périodique dans un circuit idéal LC

pour la courbe (b) : $u_C(t=0)\neq 0$

2-2)- $T_0=20\,ms$

3) on a : $T_0=2\pi.\sqrt{LC}$

$$\Rightarrow L=\frac{T_0^2}{4\pi^2C}$$

AN : $L=1H$

4-1)- $E_T=E_e+E_m=cte$

donc : $E_T=E_e(t=0)+E_m(t=0)$

$$=\frac{1}{2}.CE^2+0$$

A.N : $E_T=5.10^{-4}J$

4-2) $E_m=E_T-E_e$

$$\Rightarrow E_m=E_T-\frac{1}{2}Cu_C^2$$

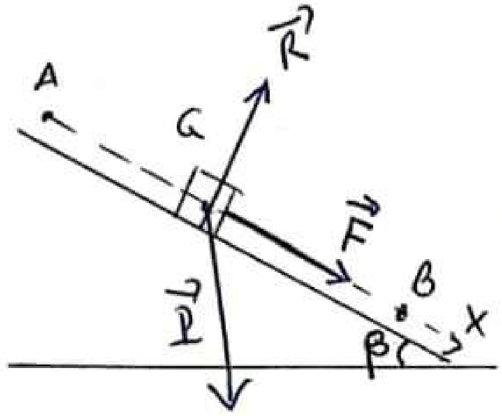
AN : $E_m=5.10^{-4}-\frac{1}{2}.10^{-5}.(-8)^2$

$$\Rightarrow E_m=1{,}8.10^{-4}J$$

Exercice 4

Partie 1

1) -



le système est soumis à 3 forces : - le poids
- la réaction du plan
- la force motrice $\vec{F}$

d'après la 2ème loi de Newton :

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m.\vec{a_G}$$

la projection sur l'axe (Ax) :

$$\Rightarrow P_x + R_x + F_x = m.a_x$$

$$\Rightarrow m.g.\sin\beta + F = m.a_G$$

$$\Rightarrow a_G = \frac{F}{m} + g.\sin\beta$$

2) la courbe $V_G = f(t)$ est une fonction linéaire : $V_G = K.t$

avec : $a_G = K = \frac{\Delta V_G}{\Delta t} = 4{,}5$

donc : $a_G = 4{,}5\ m.s^{-2}$

3) d'après le résultat de la question (1)

$$m.g.\sin\beta + F = m.a_G$$

donc : $F = m.(a_G - g.\sin\beta)$

A.N : $F = 526{,}07\ N$

4) - $a_G = cte$ donc le Mvt est R.U.V. donc :

$$x(t) = \frac{1}{2}a_G t^2 + V_0.t + x_0$$

avec : $\begin{cases} a_G = 4{,}5\ m.s^{-2} \\ V_0 = 0 \\ x_0 = 0 \end{cases}$

$$\Rightarrow x(t) = 2{,}25.t^2$$

5) - on a :

$$x(t_B) = 2{,}25.t_B^2$$

$$\Rightarrow AB = 2{,}25.t_B^2$$

$$\Rightarrow t_B = \sqrt{\frac{AB}{2{,}25}}$$

A.N : $t_B = 4s$

6) - $V_B = 4{,}5.t_B$
$= 4{,}5 \times 4$

$$\Rightarrow V_B = 18\ m.s^{-1}$$

partie 2

1) d'après la 2ème loi :

$$\vec{P} = m.\vec{a_G} \Rightarrow \vec{g} = \vec{a_G}$$

projection :

sur Ox : $a_x = 0$

sur Oy : $a_y = 0$

or: $a_x = \frac{dV_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$

et $a_y = \frac{dV_y}{dt} = \frac{d^2y}{dt^2}$

on conclut les 2 equations diff suivantes:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = 0$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -g$$

2) on a: $V_x = \frac{dx}{dt}$ et $V_y = \frac{dy}{dt}$

$\Rightarrow$
$$\begin{cases} x(t) = 19{,}02.t \Rightarrow V_x = 19{,}02 \\ y(t) = -5t^2 + 6{,}18t \Rightarrow V_y = -10.t + 6{,}18 \end{cases}$$

au point C: $t = 0$

donc: $\vec{V_C} \begin{cases} V_x = 19{,}02 \\ V_y = 0 + 6{,}18 \end{cases}$

on conclut que:

$$V_C = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$= \sqrt{(19{,}02)^2 + (6{,}18)^2}$$

$\Rightarrow V_C = 20 \ m.s^{-1}$

3) - on a: $y_P = 0$ (5

$y_P = -5t_P^2 + 6{,}18\,t_P = 0$

$\Rightarrow -5t_P + 6{,}18 = 0$

$\Rightarrow t_P = 1{,}236 s$

d'autre part: $x_P = 19{,}02 t_P$

$\Rightarrow x_P = 19{,}02 \times 1{,}236$
$= 23{,}51 m$

$x_P = 23{,}51 m < 30 m$

$\Rightarrow$ le saut n'est pas reussi