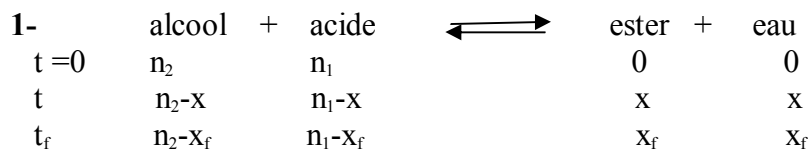


Epreuve : Sciences physiques Section : sciences de techniques
Correction Session de contrôle 2012

Chimie

Exercice 1



2-a- La quantité de matière de l'acide éthanóïque $n_1 = 20.10^{-2}$ mol.

La quantité de matière de l'acide éthanóïque présent dans le mélange est $n_f = 11,55.10^{-2}$ mol.

b- L'avancement final x_f , on a $n_1 - x_f = n_f \Rightarrow x_f = n_1 - n_f$; A.N: $x_f = 8,45.10^{-2}$ mol.

3-a- $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{x_f}{n_2} \Rightarrow n_2 = \frac{x_f}{\tau_f} \Rightarrow$ A.N: $n_2 = 0,1$ mol.

b- $K = \frac{[\text{ester}]_{\text{eq}} [\text{eau}]_{\text{eq}}}{[\text{alcool}]_{\text{eq}} [\text{acide}]_{\text{eq}}}$; $K = \frac{1}{(0,1 - x_f)} \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)}$, A.N $K = 4$.

4-a- La valeur du taux d'avancement final τ'_f , On a $K = 4 = \frac{\tau'^2_f}{(1 - \tau'_f)}$; A.N : $\tau'_f = 0,67$.

b- $\tau'_f < \tau_f$. Le mélange initial d'acide et d'alcool est non équimolaire.

Exercice 2

1- La courbe présente deux points d'inflexion et comme l'acide utilisé est fort, donc, l'ammoniac est une base faible.

2-a- L'équation de la réaction du dosage: $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$

b- L'équivalence acido-basique est l'état d'un mélange obtenu lorsque les quantités de matière d'acide et de base sont en proportions stœchiométriques. Pour un monoacide et une monobase, on $n_A = n_B$

$$\Rightarrow C_A V_A = C_B V_B \text{ d'où } C_B = \frac{C_A V_{AE}}{V_B}, C_B = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}.$$

c- Le milieu est acide car NH_4^+ est l'acide conjugué de la base faible NH_3 .

d- Le volume $V_A = 5\text{mL}$ correspond au point de demi équivalence pour un $\text{pH} = \text{pKa} = 9,2$.

3-Vrai: la quantité de matière de la base ne change pas au cours de la dilution.

-faux: la solution acide obtenue à l'équivalence devient plus diluée, donc pH augmente.

-faux: $\text{pH} = \text{pKa}$; pKa est une caractéristique pour un couple acide / base.

Physique

Exercice 1

Expérience- 1: charge du condensateur à l'aide du générateur de courant.

1- $u_C = \frac{q_A}{C}$

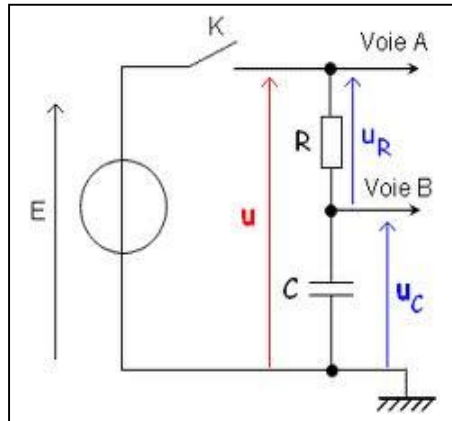
2- $q_A = I.t$, $u_C = \frac{q_A}{C}$; $u_C = I \frac{t}{C}$

3- La courbe de u_C en fonction du temps est un segment de droite qui passe per l'origine O, $u_C = at$, a étant

la pente, $a = \frac{\Delta u_C}{\Delta t}$, A.N : $a = 1 \text{ V.s}^{-1}$; $u_C = t$, or : $a = \frac{I}{C} \Rightarrow C = \frac{I}{a}$, A.N : $C = 10^{-4} \text{ F}$.

Expérience- 2: charge du condensateur à l'aide du générateur de tension constante.

1-Le branchement:



2- τ est la constante de temps, avec $\tau = RC$, pour déterminer sa valeur, il suffit de prendre l'abscisse du point d'intersection de la tangente à la courbe à $t=0$ avec la droite $u_C = E$; $t = \tau$, $\tau = 20 \text{ ms}$.

3- $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$, A.N: $C = 10^{-4} \text{ F}$.

Expérience- 3: décharge oscillante du condensateur

1-Les oscillations sont: - libres – amorties – pseudopériodiques.

2-a-La courbe de $u_C(t)$ présente cinq oscillations dont la durée mise est $\Delta t = 0,314 \text{ s} = 5T \Rightarrow T = 62,8 \text{ ms}$.

b- $T^2 = T_0^2 = 4\pi^2 LC$, $C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$, A.N : $C = 10^{-4} \text{ F}$.

3-A un instant de date t_1 : $E_1 = 0,39 E_0 \Rightarrow \frac{1}{2} C u_C^2 = 0,39 \cdot \frac{1}{2} C U_{C0\max}^2 \Rightarrow u_C^2 = 0,39 \cdot U_{C0\max}^2 \Rightarrow \text{A.N: } u_C = -4,5 \text{ V}$

Exercice 2

I

1-a- La durée mise pour effectuer 10 oscillations est $\Delta t = 10T_0$, avec $T_0 = \frac{\Delta t}{10}$, la fréquence propre N_0 est

égale à $\frac{10}{\Delta t}$; A.N: $N_0 = 1,45 \text{ Hz}$.

b- $N_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$; $m = \frac{k}{4\pi^2 N_0^2}$; A.N: $m = 0,242 \text{ kg}$.

2-a- $E = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} k x^2$.

b- A $t=0$, $x_0 = 3 \text{ cm}$ et $v_0 = 0$, $E_0 = \frac{1}{2} k x_0^2$, A.N: $E_0 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

c- $E = \text{constante} \Rightarrow E(x=0) = \frac{1}{2} mv_0^2$, $v_0 = -\sqrt{\frac{2E_0}{m}}$, A.N: $v_0 = -0,27 \text{ m.s}^{-1}$.

II.

1-a- la fréquence $N_1 = \frac{1}{T_1}$ or $T_1 = 689,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ d'où $N_1 = 1,45 \text{ Hz}$.

b- la fréquence N_1 est égale à la fréquence propre N_0 : résonance de vitesse.

$$2- m \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + h \frac{dx(t)}{dt} + kx(t) = F(t) \quad (I)$$

$$m \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + kx(t) = -m\omega_0^2 x + kx = -m\omega_0^2 x + kx = x(-m\omega_0^2 + k) = 0, \quad \omega = \omega_0 ; \text{ alors } F(t) \text{ ne peut être que}$$

$$h \frac{dx(t)}{dt}, \quad F(t) = h \frac{dx(t)}{dt}.$$

$$3-X_m = 3\text{cm}, \quad \varphi_x = -\frac{\pi}{2} \text{ rad.}$$

$F_m = hX_m \omega_0 = 2hX_m \pi N_0$; AN: $F_m = 0,2 \text{ N}$. A la résonance de vitesse $F(t)$ et $v(t)$ sont en phase, donc $F(t)$ est en quadrature avance de $\pi/2$ par rapport à $x(t)$: $\varphi_{F(t)} = \varphi_{x(t)} + \frac{\pi}{2} = 0 \text{ rad}$

Exercice 3

1-Le son est une onde produite par la vibration mécanique d'un support fluide ou solide.

2-Le son ne se propage pas dans le vide, car il n'y a pas de matière pour supporter les ondes produites.

3-La propagation du son correspond à un transport d'énergie.

« Seule la compression se déplace et non les molécules d'air »

ou « Là encore, seule la vibration se propage et non les atomes qui ne font que vibrer très faiblement autour de leur position d'équilibre ».

4-La vitesse de propagation du son dépend de la nature, de la température et de la pression du milieu.