

Session de contrôle
Section sciences techniques

CHMIE

Exercice 1

1) C'est une réaction d'estérification.

2)

a) L'indicateur coloré permet de repérer l'équivalence acido-basique.

b) A l'équivalence on a : $n(\text{ac})_t = n(\text{base})_{\text{aj}} = C_B \cdot V_B$

or $n(\text{ac})_t = n_0 - x$ soit $n_0 - x = C_B \cdot V_B$ d'où $x = n_0 - C_B \cdot V_B$

3)

a) à $t = 0$ on a : $x = 0$ et $V_B = 15 \text{ mL}$

soit $n_0 = C_B \cdot V_B$ A.N : $n_0 = 3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

b)

$t_1 = 40 \text{ min}$	$t_2 = 80 \text{ min}$	$t_3 = 100 \text{ min}$
$x_1 = 1,4 \cdot 10^{-2}$	$x_2 = 2 \cdot 10^{-2}$	$x_3 = 2 \cdot 10^{-2}$
mol	mol	mol

Pour $t \geq 80 \text{ min}$, l'avancement de la réaction ne varie plus ; donc $x_f = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$.

4)

a) $\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{x_f}{n_0}$ A.N : $\tau_f = 0,67$

$\tau_f < 1$, la réaction d'estérification est limitée.

b) C'est une réaction lente.

5) $m = n \cdot M = 4n_0 \cdot M$ A.N : $m_1 = 7,2 \text{ g}$ et $m_2 = 5,52 \text{ g}$

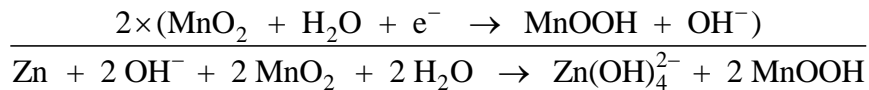
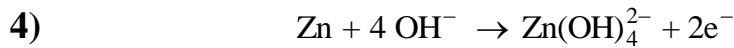
Exercice 2

1) « Si on leur apporte de l'électricité, on obtient donc la réaction inverse. »

2) L'élément potassium (K) est un alcalin, d'où l'appellation « pile alcaline »

3) L'électrode de Zinc est le siège d'une oxydation, elle constitue donc le pôle négatif de la pile (anode).

L'électrode en dioxyde de manganèse constitue la cathode, pôle positif de la pile.



5)

a) Les obstacles :

- formation de dendrites sur l'électrode de zinc qui provoquent un court circuit avec l'autre électrode.
- formation du dihydrogène dont la pression peut détruire l'enveloppe de la pile.

b) Les accumulateurs :

- contiennent des additifs qui empêchent la formation de dépôts sur les électrodes,
- sont équipés de valves permettant d'évacuer le dihydrogène formé.

PHYSIQUE

Exercice 1

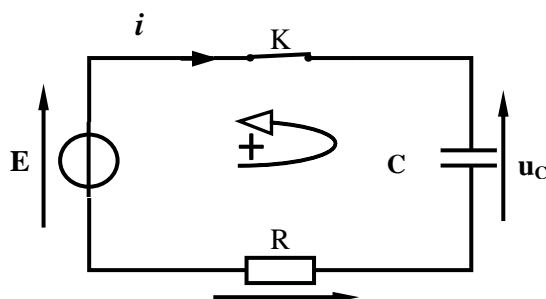
Expérience 1

- 1) Phénomène de la charge du condensateur.
- 2)

a)

$$u_R(t) = Ri(t) = RC \frac{du_C(t)}{dt}$$

b) d'après la loi des mailles on a :

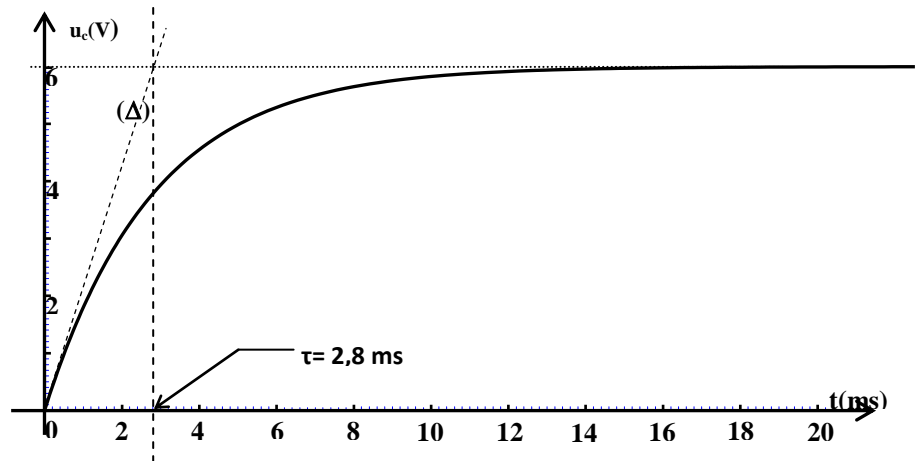


$$u_R(t) + u_c(t) - E = 0$$

$$RC \frac{du_c(t)}{dt} + u_c(t) = E \Rightarrow u_c(t) + \tau \frac{du_c(t)}{dt} = E \text{ avec } \tau = RC$$

3)

a)



Figur 2

a1- Au régime permanent $u_c = E = 6 \text{ V}$.

a2- l'intersection entre la tangente à l'origine avec la droite $u_c = E$ donne :

$$\tau = 2,8 \text{ ms} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

b) $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$

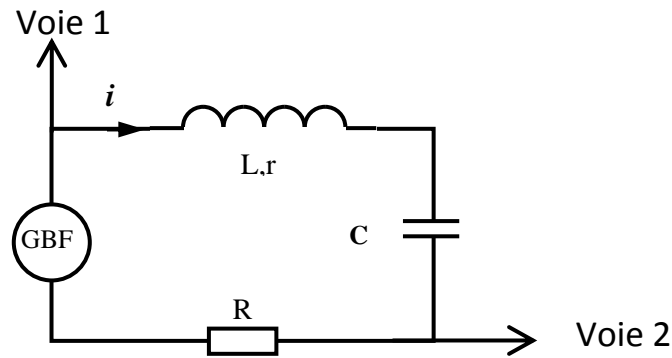
AN: $C = 6,75 \cdot 10^{-6} \text{ F}$

$Q_0 = CE$

AN: $Q_0 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

Expérience 2

1)



2)

a) $U_m = 6 V$ et $U_{R_1 m} = 3,6 V$.

b)

$$\Delta\varphi = -\frac{2\pi}{T}\Delta t$$

$$\varphi_u - \varphi_i = -\frac{2\pi}{T}(t_u - t_i) = -\frac{2\pi}{T}\left(\frac{4T}{8} - \frac{3T}{8}\right) = -\frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

φ_u

$< \varphi_i$; u est en retard par rapport à i donc le circuit est capacitif

3)

a)

$$Z = \frac{U_m}{I_m} \quad \text{or} \quad I_m = \frac{U_{R_1 m}}{R_1} \quad \text{donc} \quad Z = R_1 \frac{U_m}{U_{R_1 m}}$$

b)

$$\cos(\Delta\varphi) = \frac{R_1 + r}{Z} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R_1 + r = \frac{\sqrt{2}}{2} R_1 \frac{U_m}{U_{R_1 m}} \Rightarrow r$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{U_m}{U_{R_1 m}} R_1 - R_1$$

$$r = R_1 \left(\frac{U_m}{\sqrt{2} \cdot U_{R_1 m}} - 1 \right)$$

AN : $r = 15,17 \Omega$

c)

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R_1 + r} = -1 \Rightarrow L\omega - \frac{1}{C\omega} = -(R_1 + r)$$

$$L = \frac{1}{\omega} \left[\frac{1}{C\omega} - (R_1 + r) \right]$$

$$L = \frac{1}{2\pi N_1} \left[\frac{1}{2\pi N_1 C} - (R_1 + r) \right]$$

AN : $L = 0,1 \text{ H}$

4)

a) Le circuit étant capacitif ($N_1 < N_0$) il faut augmenter la fréquence pour annuler le déphasage entre u et i .

b)

$$U_{R_1 m} = R_1 I_m \text{ avec } I_m = \frac{U_m}{Z}$$

Le circuit étant à la résonance $Z = R_1 + r$;

$$U_{R_1 m} = \frac{R_1}{R_1 + r} U_m$$

AN : $U_{R_1 m} = 5,1 \text{ V}$

Exercice 3

1)

a) On appelle onde mécanique, le phénomène résultant de la propagation d'une succession d'ébranlements dans un milieu matériel donné.

b) Transversale ; la déformation est perpendiculaire à la direction de propagation.

2)

a) $a = 4 \text{ mm}$; $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Hz}$

b) $\lambda = vT$

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{\frac{3T}{4}} = \frac{4d}{3T}$$

Soit,

$$\lambda = \frac{4d}{3}$$

AN : $\lambda = 0,2 \text{ m}$

c) Le point A reproduit le même mouvement que celui de la source avec

un certain retard θ . Donc à $t = 0$ on a : $y_s = 0$ et $\frac{dy_s}{dt} < 0$; d'où :

$$\varphi_s = \pi \text{ rad}$$

d) A et B vibrent en quadrature de phase.

e) à $t_1 = 70 \text{ ms}$, $y_A(t_1) = 0$ et $v_A(t_1) < 0$

3)

a) Il s'agit de déterminer les points vibrant en opposition de phase avec le point A. Graphiquement, les abscisses de ces points sont :

$$x_1 = 0 ; x_2 = 20 \text{ cm} ; x_3 = 40 \text{ cm} ; x_4 = 60 \text{ cm}$$

b) à $t_2 = 85 \text{ ms}$, $x_f = 4,25 \lambda$