

BAC 2016 Session de contrôle

Corrigé de l'épreuve des Sciences physiques

Section : SC. Expérimentales

Chimie :

Exercice 1

Eléments de réponse

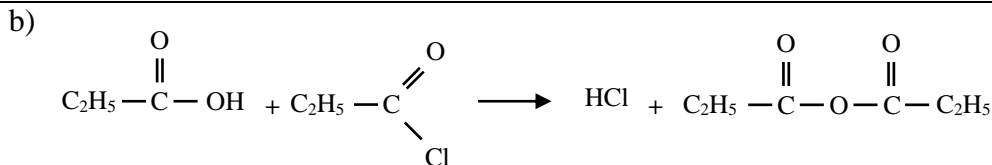
<p>1- Le pH initial correspond à $V_E = 0$ par suite $\text{pH}_0 = 3,4$. $\text{pH}_0 = 3,4 > -\log C_A = 2$ d'où la concentration de $\text{H}_3\text{O}^+ < C_A$ ainsi la réaction d'ionisation de l'acide éthanoïque dans l'eau n'est pas totale, il s'agit alors d'un acide faible.</p>
<p>2- a) L'équivalence acido-basique est l'état d'un mélange obtenu lorsque les quantités de matière d'acide et de base sont dans les proportions stœchiométriques.</p>
<p>b) A l'équivalence acido-basique : $C_A V_A = C_B V_{BE}$ or $C_A = \frac{1}{2} C_B$ par suite $V_{BE} = \frac{1}{2} V_A = 10 \text{ mL}$ ainsi le point d'équivalence correspond au point L. La demi-équivalence acido-basique s'obtient pour $V_{BE, \frac{1}{2}} = \frac{1}{2} V_{BE} = 5 \text{ mL}$ ce qui correspond au point J du tableau.</p>
<p>c) $\text{pK}_a = \text{pH}_{E, \frac{1}{2}}$ (pour $V_{BE, \frac{1}{2}} = \frac{1}{2} V_{BE} = 5 \text{ mL}$) = 4,8.</p>
<p>3- a) L'équation de la réaction de dosage: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{éq}} [\text{OH}^-]_{\text{éq}}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{éq}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{éq}} [\text{OH}^-]_{\text{éq}} [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}} = \frac{K_a}{K_e}$ $K = \frac{K_a}{K_e} = \frac{10^{-\text{pK}_a}}{10^{-\text{pK}_e}} = 10^{\text{pK}_e - \text{pK}_a}$ or $\text{pK}_e = 14$ et $\text{pK}_a = 4,8$ d'où $K = 10^{9,2}$ $K \gg 10^4$ donc la réaction est totale.</p>
<p>b) A l'équivalence la totalité de l'acide CH_3COOH est transformée en base conjuguée CH_3COO^- qui est une base faible d'où le caractère basique du mélange obtenu à l'équivalence.</p>
<p>4- a) $\text{pH}_0 = \frac{1}{2}(\text{pK}_a - \log C_A)$ et $\text{pH}'_0 = \frac{1}{2}(\text{pK}_a - \log C'_A)$ ainsi $\text{pH}'_0 - \text{pH}_0 = \frac{1}{2} \log \frac{C_A}{C'_A}$ or $\frac{C_A}{C'_A} = \frac{V_A + V_e}{V_A} = 1 + \alpha$ par suite $\log(1 + \alpha) = 2(\text{pH}'_0 - \text{pH}_0)$ donc $\alpha = 10^{2(\text{pH}'_0 - \text{pH}_0)} - 1$ il vient $V_e = V_A (-1 + 10^{2(\text{pH}'_0 - \text{pH}_0)})$ or $\text{pH}'_0 = 3,7$ et $\text{pH}_0 = 3,4$ ainsi $V_e \approx 60 \text{ mL}$.</p>
<p>b) - A l'équivalence : Avant dilution : $C_A V_A = C_B V_{BE}$ Après dilution : $C'_A V'_A = C_B V'_{BE}$ Au cours de la dilution, le nombre de moles de l'acide ne change pas d'où $C_A V_A = C'_A V'_A$ ainsi $V_{BE} = V'_{BE}$ donc le volume de la base ajoutée pour atteindre l'équivalence reste inchangé au cours de la dilution. - A la demi-équivalence, $\text{pH} = \text{pK}_a = \text{cte}$ ainsi ce pH reste inchangé. - Le pH à l'équivalence est celui d'une solution basique plus diluée (de concentration plus petite que celle avant dilution) ainsi ce pH subit une diminution.</p>

Exercice 2

Eléments de réponse

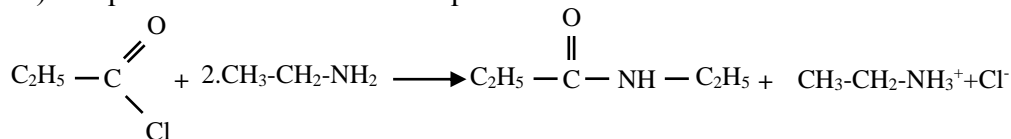
1- A : acide carboxylique; B : anhydride d'acide ; C : chlorure d'acyle ; D : (amide) N-éthylpropanamide

2-a) Les deux composés concernés sont : A et C.



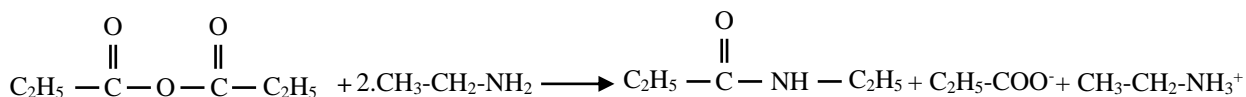
3- a) L'amide D est obtenu par action d'une amine primaire R-NH₂ sur le chlorure de propanoyle d'où l'amine concernée est CH₃-CH₂-NH₂.

b) L'équation de la réaction chimique s'écrit :



c) c₁- Le composé D peut être obtenu à partir de l'action d'une amine sur l'anhydride d'acide. Donc le composé utilisé est B.

c₂- L'équation de la réaction chimique s'écrit :



Physique :

Exercice 1

Eléments de réponse

1-

Expérience	1	2
Chronogramme	(b)	(a)
Phénomène	Charge du condensateur	Oscillations électriques libres amorties

2- a) Graphiquement E = 6 V

b) $\tau = 27 \mu\text{s} = 27.10^{-6} \text{ s}$. $\tau = RC$ par suite $C = \frac{\tau}{R}$ or $\tau = 27.10^{-6} \text{ s}$ et $R = 270 \Omega$ donc $C = 0,1 \mu\text{F}$.

c) D'après le chronogramme (a), on a $T = 2 \text{ ms}$. $T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ d'où $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$ or $T = 2.10^{-3} \text{ s}$; $C = 10^{-5} \text{ F}$ donc $L = 1 \text{ H}$.

d) $E(t) = \frac{1}{2} C u_C^2 + \frac{1}{2} L i^2$

- A $t_1 = 0$, on a $i(0) = 0$ et $u_C(0) = E = 6 \text{ V}$ donc $E(t_1) = \frac{1}{2} C E^2 = 18 \cdot 10^{-7} \text{ J}$.

- A $t_2 = T$, on a $i(T) = 0$ et $u_C(T) = 4 \text{ V}$ donc $E(t_2) = 8 \cdot 10^{-7} \text{ J}$.

- On a $\Delta E = E(t_2) - E(t_1) = -10^{-6} \text{ J}$ ainsi l'énergie dissipée par effet Joule vaut 10^{-6} J .

Partie II

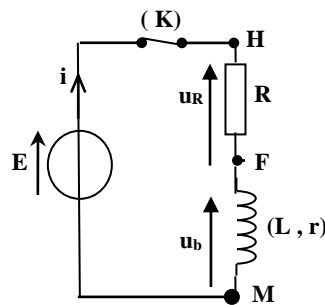
1- Phénomène d'auto-induction.

2- a) La loi des mailles s'écrit :

$$u_b + u_R - E = 0 \text{ par suite } L \frac{di}{dt} + r i + u_R = E$$

$$\text{or } i = \frac{u_R}{R} \text{ d'où } \frac{L}{R} \frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{R} u_R = E$$

$$\text{ainsi } \frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} u_R = \frac{RE}{L}$$



b) On a : $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L} u_R = \frac{RE}{L}$ En régime permanent $u_R = \text{Cte} = U_{R0}$ donc $U_{R0} = \frac{RE}{R+r}$

c) On a $u_b = E - u_R$ ainsi la tension aux bornes de la bobine en régime permanent est U_{b0} telle que

$$U_{b0} = E - U_{R0} = E - \frac{RE}{R+r} = \frac{rE}{R+r}$$

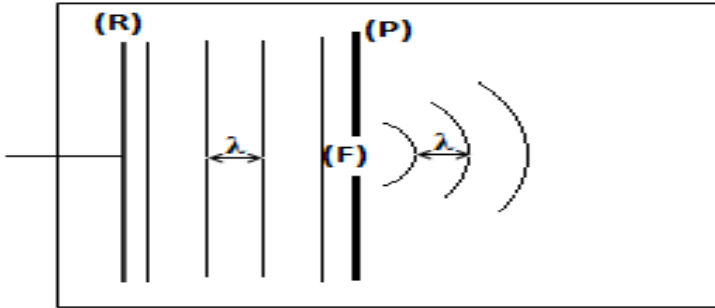
3- a) D'après le chronogramme de la figure 4, on a $U_{b0} = 2 \text{ V}$ ainsi $U_{R0} = 4 \text{ V}$.

b) $U_{R0} = \frac{RE}{R+r}$ d'où $r = R \left(\frac{E}{U_{R0}} - 1 \right) = \frac{R}{2}$ or $R = 270 \Omega$ donc $r = 135 \Omega$

Exercice 2

Eléments de réponse	Points	Critères
1- a) Les bords de la cuve sont tapissés avec de la mousse pour empêcher le phénomène de la réflexion des ondes.		
b) Il s'agit d'une onde transversale car la direction de propagation est perpendiculaire à celle des oscillations imposées par le vibreur.		
2- a) On a $N = \frac{1}{T}$ or $T = 0,04 \text{ s}$ donc $N = 25 \text{ Hz}$		
On a $\Delta t = \theta_B - \theta_A = 35 - 20 = 15 \text{ ms} = 15 \cdot 10^{-3} \text{ s}$.		
b) On a : $v = \frac{AB}{\Delta t}$ or $AB = 6 \text{ mm}$ et $\Delta t = 15 \text{ ms}$ donc $v = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$.		
$\lambda = vT = \frac{v}{N}$ or $v = 0,4 \text{ m.s}^{-1}$ et $N = 25 \text{ Hz}$ donc $\lambda = 16 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 16 \text{ mm}$.		
3- a) Il se produit le phénomène de diffraction des ondes.		

b) La longueur d'onde est la même de part et d'autre de l'obstacle (P).



Exercice 3

Eléments de réponse	Points	Critères
1- La fumée des cigarettes est radioactive car elle renferme le polonium 210 (radioélément).		
2- alpha (rayonnement corpusculaire), bêta (rayonnement corpusculaire), gamma (rayonnement électromagnétique).		
3- Le rayonnement alpha est plus lourd, moins pénétrant et plus ionisant que le rayonnement bêta.		
4- Le polonium 210 est qualifié parmi les rares éléments radioactifs à n'avoir jamais été utilisé en médecine car il est émetteur de radiations alpha qui sont dangereuses et provoquent des cancers du poumon par inhalation.		

Correction élaborée par M.HEDI KHALED