



Taki Academy
www.takiacademy.com

Sciences physiques

Classe : 4^{ème} Math (Gr Standard)

Série 28 Devoir de controle 2(3)

Prof : Karmous Med



📍 Sousse (Khezama - Sahloul) Nabeul / Sfax / Bardo / Menzah El Aouina /
Ezzahra / CUN / Bizerte / Gafsa / Kairouan / Medenine / Kébili / Monastir /
Gabes / Djerba / Jendouba / Sidi Bouzid / Siliana / Béja / Zaghouan



www.takiacademy.com



73.832.000



Chimie

Exercice 1



On considère une solution (S_1) d'acide éthanóïque $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ de concentration initiale $C_1=0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ et de $\text{pH} = \text{pH}_1$. Le taux d'avancement final de la réaction de l'acide éthanóïque avec l'eau dans (S_1) est $\tau_f = 9.10^{-3}$ et le $\text{pK}_a (\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-) = \text{pK}_{a1}$.

1 – a – Montrer que $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ est un acide faible . Ecrire l'équation de sa réaction chimique avec l'eau.

b – Etablir en fonction de τ_f et de C_1 , l'expression de pH_1 et celle de pK_a , en précisant à chaque fois l'approximation nécessaire .

c – Calculer pH_1 et pK_{a1} .

2 – A partir d'un volume V_1 de (S_1) , on réalise une dilution , par l'ajout d'un volume V_e d'eau pure de façon que l'acide éthanóïque reste faiblement dissocié .

La solution (S) obtenue est de concentration C et de volume V .

a – Montrer que le taux d'avancement final τ_f de la réaction de l'acide éthanóïque avec l'eau dans (S) s'écrit : $\tau_f = \tau_{f1} \cdot \sqrt{\frac{C_1}{C}}$

b – Montrer que le pH de la solution (S) est donné par l'expression :

$$\text{pH}_s = \text{pH}_1 + \frac{1}{2} \cdot \log\left(\frac{C_1}{C}\right),$$

calculer pH_s et τ_f quand le volume d'eau ajoutée est $V_e = 3V_1$.

c – Préciser l'effet de cette dilution sur :

c_{-1} : la constante d'acide K_{a1} du couple $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-$.

c_{-2} : le pH de la solution .

3– On dispose d'une solution aqueuse (S_2) , d'acide méthanoïque HCO_2H faiblement dissocié dans l'eau , de concentration molaire initiale $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et ayant un $\text{pH}_{s2} = \text{pH}_2 = 2,37$.

a – Déterminer le pK_{a2} du couple $\text{HCO}_2\text{H} / \text{HCO}_2^-$.

b – Comparer les forces de l'ion éthanóate et de l'ion méthanoate

Exercice 2



On dispose de deux solutions aqueuses de deux bases B_1 et B_2 de même concentration molaire $C=0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et de pH respectifs $\text{pH}_1=13$ et $\text{pH}_2=11,1$.

1°) Etablir l'expression du taux d'avancement final τ_f d'une base B.

2°) Montrer que B_1 est une base forte et que B_2 est une base faiblement ionisée.

3°) a- Montrer que la constante d'acidité K_a du couple $B_2\text{H}^+/B_2$ s'écrit sous la forme $K_a = \frac{K_e}{C \cdot \tau_f^2}$.

b-Déduire l'expression du pH de B_2 en fonction de C, pKe et pKa.



4°) On prépare différentes solutions de la base B_2 dont les concentrations molaires sont inférieures à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et supérieures à $6,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

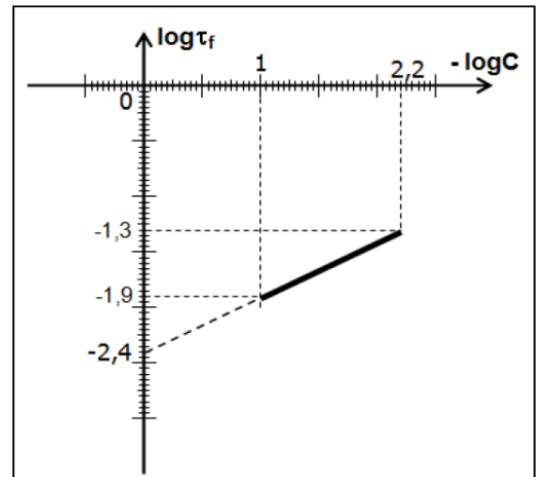
On a déterminé le taux d'avancement final τ_f de chaque solution ce qui nous a permis de tracer la courbe ci-contre

a-Justifier l'allure de la courbe.

b- En exploitant cette courbe :

*Déterminer le pK_a du couple B_2H^+ / B_2 .

*Montrer que la dilution favorise l'ionisation d'une base faible.




Physique

Exercice 3



On dispose d'un générateur de basse fréquence **GBF** délivrant la tension $u(t) = 15\sqrt{2} \sin(2\pi Nt + \frac{\pi}{6})$ de fréquence N réglable, d'un oscilloscope électrique bicourbe, d'un ampèremètre à aiguille **A** et de trois dipôles électriques D_1 , D_2 et D_3

 D_2 est un conducteur ohmique de résistance $R=40\Omega$.

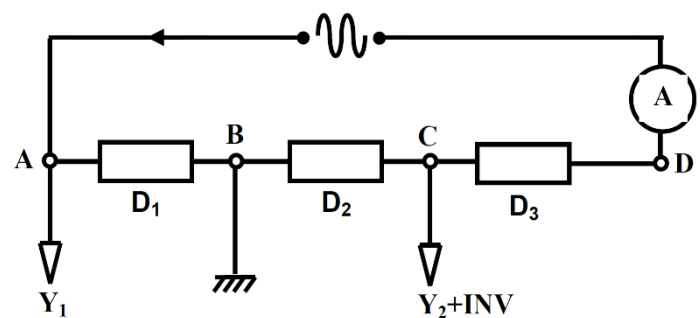
 Chacun des dipôles D_1 , D_3 peut être constitué de l'un des éléments ou d'une association de deux éléments différents parmi la liste suivants :

- ✓ Conducteur ohmique de résistance R' ,
- ✓ Condensateur de capacité C
- ✓ Bobine purement inductive d'inductance L .

A l'aide de ces différents dipôles, on réalise le circuit électrique de la figure ci-contre, sur lequel sont indiqués les branchements sur l'oscilloscope.

I/ Dans une première expérience, on fixe la fréquence du **GBF** à une valeur $N_1 = 250 \text{ Hz}$.

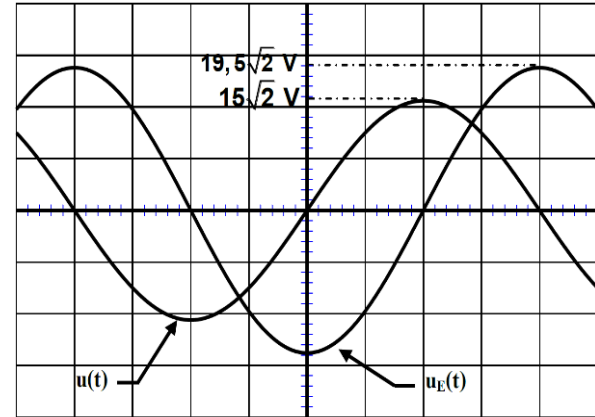
L'intensité du courant traversant le circuit a pour expression : $i(t) = 0,1\sqrt{2} \sin(2\pi N_1 t)$.



II/ Dans une deuxième expérience,

On prendra $R_{\text{Totale}} = 130\Omega$, $L = 0,15H$, $C = 4\mu F$

Pour une fréquence N_2 , on visualise les tensions électriques $u(t)$ aux bornes du générateur et $u_E(t)$ aux bornes de l'un des éléments du dipôle D_1 , ce qui a permis d'obtenir l'oscillogramme ci-contre.



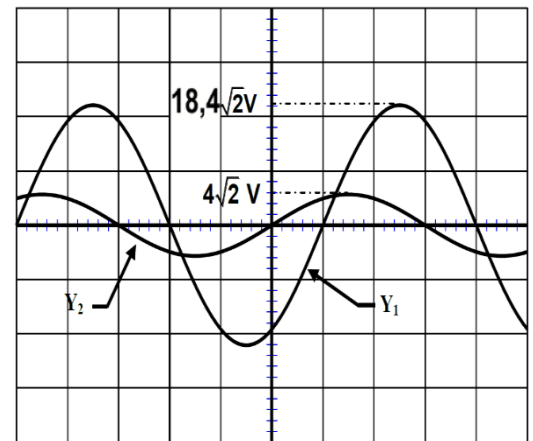
Dans ces conditions, la déviation de l'aiguille de l'ampèremètre indique la valeur la plus élevée.

- 1°) quel est l'état d'oscillation du circuit ?
- 2°) Préciser, en le justifiant, aux bornes de quel élément du dipôle D_1 , on a branché l'oscilloscope afin de visualiser $u_E(t)$.
- 3°) Déterminer la fréquence N_2 des oscillations du circuit.
- 4°) Calculer l'intensité du courant I_2 indiquée par l'ampèremètre.
- 5°) En comparant les amplitudes des deux tensions visualisées, que peut-on conclure

1°) Préciser la nature du circuit pour la fréquence N_1 .

2°) Sur l'oscilloscope, on obtient l'oscillogramme ci-contre.

- a- Déterminer le déphasage $\Delta\varphi = \varphi_{u_{D1}} - \varphi_{u_{D2}}$ de la tension u_{D1} par rapport à la tension u_{D2} .
- b- Déterminer les expressions instantanées des tensions u_{D1} et u_{D2} .
- c- Justifier que D_1 est une association résistor-condensateur (R', C).



- 3°) a- En appliquant la loi des mailles, écrire l'expression de $u(t)$ en fonction des tensions instantanées aux bornes des trois dipôles D_1 , D_2 et D_3 .
- b- Représenter la construction de Fresnel relative aux valeurs maximales de ces tensions à l'échelle : $4\sqrt{2} \rightarrow 2cm$.
- c- En déduire la nature exacte du dipôle D_3 .
- d- En exploitant la construction de Fresnel, déterminer les valeurs des grandeurs caractéristiques des dipôles D_1 et D_3 .
- e- Ecrire l'expression de la tension instantanée aux bornes du dipôle D_3 .
- f- Calculer la puissance moyenne consommée dans le circuit.