



PHYSIQUE – CHIMIE

EXERCICE 1 6 points

Chimie (3 Points)

1. On considère un couple acide / base BH^+/B en solution aqueuse.

1.1. La constante d'acidité d'un couple acide / base BH^+/B est donnée par la relation :

a) $K_a = \frac{[B] \times [H_3O^+]}{[BH^+]}$ b) $K_a = \frac{[BH^+] \times [H_3O^+]}{[B]}$ c) $K_a = \frac{[BH^+] \times [B]}{[H_3O^+]}$

1.2. Le pH de la solution est donné par la relation :

a) $pH = pK_a + \log \frac{[BH^+]}{[B]}$ b) $pH = pK_a - \log \frac{[B]}{[BH^+]}$ c) $pH = pK_a + \log \frac{[B]}{[BH^+]}$

2. Tu disposes de deux couples acide / base A/B et A'/B' de K_a respectifs $K_{a1} = 1,58 \cdot 10^{-5}$ et $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-10}$.

2.1. L'acide A :

a) est plus fort que l'acide A' . b) a la même force que l'acide A' . c) est moins fort que l'acide A' .

2.2. La base B :

a) est plus forte que la base B' . b) a la même force que base B' . c) est moins forte que la base B' .

Recopie le numéro de chaque proposition suivi de la lettre qui correspond à la bonne réponse.

Physique (3 points)

Soit le montage ci – contre avec un A.O idéal en régime linéaire:

1. Nomme le montage.

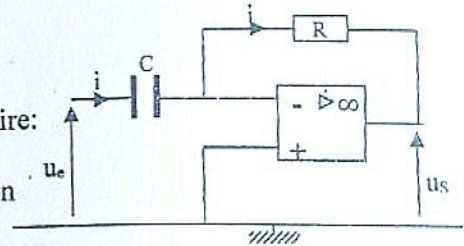
2. La relation entre la tension u_e appliquée à l'entrée et la tension u_s à la sortie est :

a) $\frac{du_e}{dt} = -\frac{u_s}{RC}$ b) $\frac{du_e}{dt} = -RC \cdot u_s$ c) $\frac{du_s}{dt} = RC \cdot u_e$

3. Si u_e est triangulaire alors u_s est :

a) triangulaire b) rectangulaire ou carrée c) sinusoïdale

Pour chacune des propositions ci – dessus, recopie le numéro suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.



EXERCICE 2 7 points

Lors d'une séance de travaux dirigés, votre professeur de Physique – Chimie donne les informations suivantes dans le but de comparer la force de l'ion cyanure à celle de l'ion benzoate :

- Toutes les solutions sont prises à 25°C.
- Le cyanure de potassium KCN est un solide ionique résultant de l'assemblage d'ions K^+ et CN^- .
- On dispose d'une solution de cyanure de potassium de concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 10,6$.
- La constante d'acidité du couple $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$ de l'ion benzoate est $K_{a2} = 6,31 \cdot 10^{-5}$.

Tu es désigné au tableau par le professeur.

1. Justifie que :
 - 1.1. la solution de cyanure de potassium est basique.
 - 1.2. l'ion cyanure CN^- est une base faible.
2.
 - 2.1. Définis une base selon Brønsted
 - 2.2. Dédus après justification, le conjugué de l'ion cyanure CN^- .
3. Sachant que la dispersion du cyanure de potassium KCN dans l'eau est totale :
 - 3.1. Ecris l'équation bilan de la réaction entre l'ion cyanure CN^- et l'eau.
 - 3.2. Calcule les concentrations molaires volumiques de toutes les espèces chimiques de la solution de cyanure de potassium KCN.
 - 3.3. Montre que le pK_a du couple de l'ion cyanure CN^- est $\text{pK}_a_1 = 9,2$.
4.
 - 4.1. Calcule le pK_a du couple $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ de l'ion benzoate que tu noteras pK_a_2
 - 4.2. Compare la force de l'ion cyanure CN^- à celle de l'ion benzoate $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$.

EXERCICE 3 7 points

Ton répéteur te fait parvenir sur ton Whatsapp l'exercice ci - dessous que tu dois traiter avant son prochain passage pour la préparation de ton prochain devoir de Physique - Chimie.

1. Les caractéristiques de la bobine BC du montage de la figure 1 sont : longueur $\ell = 40$ cm, rayon $R = 2,5$ cm et $n = 1000$ spires. m^{-1} .
 L'ampèremètre indique $I = 0,15$ A
 Le voltmètre indique $U = 6$ V

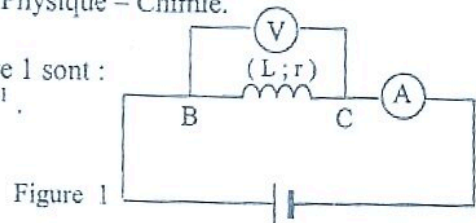


Figure 1

Donnée : $L = \frac{4 \cdot 10^{-6} N^2 R^2}{\ell}$ (Inductance L d'un solénoïde de longueur ℓ comportant N spires de rayon R).

- 1.1. Montre que :
 - 1.1.1. la bobine BC est un solénoïde.
 - 1.1.2. l'inductance de la bobine BC est $L = 10^{-3}$ H.
- 1.2. Exploitation du montage de la figure 1.
 - 1.2.1. Exprime et calcule le flux propre Φ_P de la bobine BC dans le montage de la figure 1.
 - 1.2.2. Exprime et calcule la résistance interne r de la bobine BC
 - 1.2.3. Exprime et calcule l'énergie électromagnétique W_L emmagasinée dans la bobine BC.
2. Une deuxième bobine AC d'inductance $L = 10^{-3}$ H et de résistance négligeable est parcourue par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 3.
 Un phénomène d'auto - induction prend naissance dans la bobine AC.

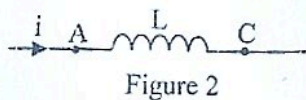


Figure 2

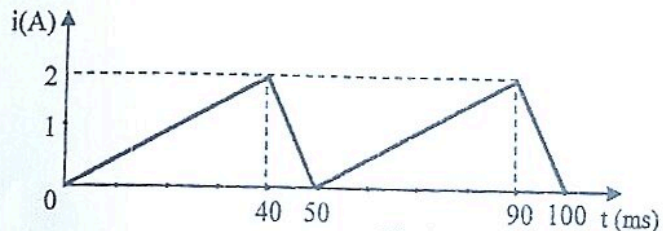


Figure 3

- 2.1. Donne l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ en tenant compte de la figure 2 .
- 2.2. Calcule les valeurs de u_{AC} sur une période.
- 2.3. Trace la courbe $u_{AC}(t)$ sur deux périodes. Echelle : 1 cm \longrightarrow 10 ms (en abscisse)
 1 cm \longrightarrow 50 mV (en ordonnée)