EXAMEN DU BACCALAURÉAT MALIEN

SESSION DE: JUIN 2024

Série: TEXP

ÉPREUVE: PHYSIQUE-CHIMIE

DURÉE:3 heures

COEFFICIENT:3

A) Physique: *(8 Pts)*

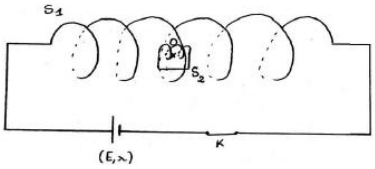
I) Questions de cours : *(3 Pts)*

1) Définir les termes suivants Courant induit ; transformateur ; interférence lumineuse ; l'interfrange ; l'ordre d'interférence
2) Définir : le rayonnement LASER et citer trois applications pratiques du rayonnement LASER

II) Exercice : *(5 Pts)*

Donnée : $\mu 0 = 4\pi$ 10-7 S.I

Un solénoïde S1 de 80cm de long est formé de1000 spires ; il a une résistance R = 2.0 Ω.



On le branche aux bornes d'une pile de force électromotrice E = 4,5V et de résistance interne r = 3.0 Ω.

1) Représenter, en justifiant, le vecteur champ magnétique crée par le courant au point O (schéma ci-contre).
2) Calculer l'intensité du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde S1. Dans la suite, On prendra $B = 3{,}8.\ 10^{-4}$T.

Dans le solénoïde S1 est placée une petite bobine S2 de 2.0cm de diamètre formée de10 spires.

3) Calculer le flux du champ magnétique à travers la bobine S2.
4) On ouvre l'interrupteur K. Calculer l'intensité du courant induit et préciser son sens dans la bobine.

B) Chimie : *(12 Pts)*

I) Questions de cours :(4Pts)

1) L'hydrolyse du saccharose donne deux oses isomères : Le glucose et le fructose.

a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction d'hydrolyse**.**

b) Donne les formules semi-développées et les noms des groupements fonctionnels présents dans les deux composes.

c) On fait attaquer le prélèvement sanguin d'un patient par la liqueur de Fehling. Ecrire l'équation bilan de la réaction. Quel est le but de cette réaction en biochimie

2) Soit l'équation de réaction :

A → B + C, supposée d'ordre 1

a) Établis la valeur de la constante de vitesse, en fonction de la concentration molaire, en constituant A ou B.

b) Montre que le temps de demi-réaction, pour une réaction d'ordre 1, est indépendant de la concentration initiale.

II) Exercice : (3 Pts)

On dispose d'une solution de methylamine $CH_3 - NH_2$ de concentration $C_b = 5.10^{-2}$ mol/l.

A 25°C, la solution a un pH = 11,7.

1- Donner la nature de cette solution et écrire l'équation bilan de sa mise en solution

2- a) Déterminer les concentrations de toutes les espèces présentes dans la solution.

b) En déduire le pKa du couple acide/base mise en jeu

3- On mélange un volume $v_b = 50ml$ de cette solution avec une solution de chlorure de methylammonium de concentration Ca = 5 .10−2 mol/l et de volume Va = 100 ml. Sachant que les ions hydroniums et hydroxyde sont en quantité négligeable dans le mélange,

a) Déterminer les concentrations des espèces chimiques présentes dans ce mélange

b) En déduire le pH de la solution

III) Problème : (5 Pts)

On mélange à volumes égaux une solution d'éthanoate d'éthyle de concentration $C = 10^{-2}mol/l$ et une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de même concentration.

1. a) Ecrire la formule semi développée d'éthanoate d'éthyle. A quelle famille de composés organiques appartient-il ?

b) Calculer la concentration initiale des ions hydroxydes OH^- dans le mélange.

2. Le mélange étant maintenu à température constante, on étudie la réaction entre l'éthanoate d'éthyle et les ions hydroxydes qui s'y produit .

a) Ecrire l'équation bilan de la réaction et la nommer. Quelles sont les caractéristiques de cette réaction.

b) Quelle est la différence entre cette réaction et l'hydrolyse d'éthanoate d'éthyle.

3. On détermine la concentration de l'éthanol dans le mélange à intervalle de temps réguliers. Les résultats sont résumés sur le tableau suivant :

$t(mn)$	0	4	8	12	16	20
[Ethanol](mol/l)	0	$1,9.10^{-3}$	$3,1 10^{-3}$	$3,8\ 10^{-3}$	$4,3 10^{-3}$	$4,6 10^{-3}$

a) Construire la courbe représentant la concentration de l'éthanol en fonction du temps.

b) Calculer la vitesse moyenne de formation de l'éthanol entre les dates t1=4 minutes et t2=8 minutes. On l'exprimera en mol.l-1.min-1 et mol. l-1.h-1.

c) Indiquer un moyen pour augmenter la vitesse de l'éthanol.

Correction de Chimie :

Exercice :

On dispose d'une solution de methylamine CH3−NH2 de concentration Cb = 5 .10−2 mol/l. A 25°C, la solution a un pH = 11,7

1. Donnons la nature de cette solution et écrire l'équation bilan de sa mise en solution

CH3−NH2 étant une base forte si pH=14+logCb

14+log Cb≠11,7 cette solution est donc une solution de base faible.

Equation-bilan : CH3−NH2+H2O ⇄CH3−NH3++OH−

2. a) Déterminons les concentrations de toutes les espèces présentes dans la solution

inventaires des espèces en solution : H3O+, $OH-$, $CH3-NH3+$, $CH3-NH2$ et $H2O$

Calcul des concentrations

[H3O+]=10−pH⇒[H3O+]=2.10−12 mol/L
[OH−]=10−pKe+pH ⇒ [OH−]=5.10−3 mol/L
Comme il n'existe pas un ion spectateur , on peut directement utiliser électroneutralité de la solution

[CH3NH3+]=[OH−]⇒ [CH3NH3+]=5.10−3 mol/L car [H3O+]⋘[OH−] pour une solution basique
Conservation de la matière
Pour une solution aqueuse : Ci = [acide] + [base conjuguée] ; i = acide ou base

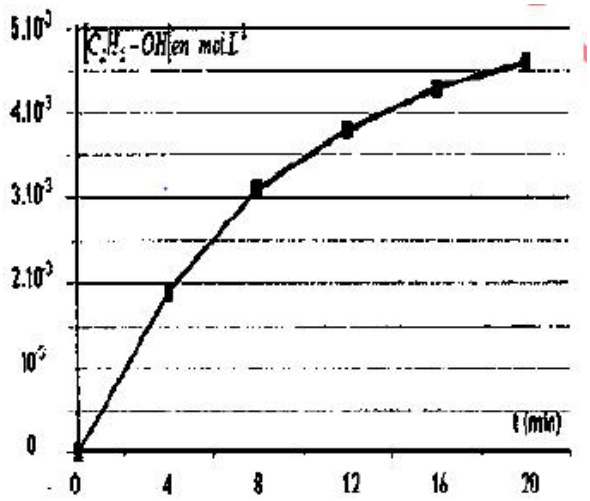
[CH3NH2]=Cb−[CH3NH3+]⇒ [CH3NH2]=4,5.10−2 mol/L
b) déduction du pKa
Par définition, pour toute espèce (acide ou base) faible : pH=pKa+log[Base][Acide conjugué]
On a : pH=pKa+lo[CH3NH2][CH3NH3+]⇒pKa= pH−log[CH3NH2][CH3NH3+]
pKa= 11,7−lo(4,5.10−25.10−3) ⇒pKa=10,7
3. **a) Déterminons les concentrations de toutes les espèces présentes dans la solution**
Inventaires des espèces en solution

H3O+, OH−, CH3−NH3+, Cl−, CH3−NH2 et H2O
Calcul des concentrations

[H3O+] et [OH−] sont des ultra moléculaires, on calcul la concentration de l'ion spectateur
[Cl−]=Ca.VaVa+Vb=5.10−2 X 100150⇒ [Cl−]=3,33.10−2 mol/L
D'après la relation d'electroneutralité de la solution on a :
[H3O+]+[CH3NH3+]=[OH−]+[Cl−]
[H3O+] et [OH−] sont négligeables donc [CH3NH3+]=[Cl−]=Ca.VaVa+Vb=3,33.10−2 mol/l
[CH3NH2]=Cb.Vb+ Ca.VaVa+Vb−[CH3NH3+]⇒ [CH3NH2]=Cb.VbVa+Vb
[CH3NH2]=Cb.VbVa+Vb=1,67.10−2 mol/L
b) pH de la solution : pH=pKa+lo[CH3NH2][CH3NH3+]⇒pH=10,4
Probleme :

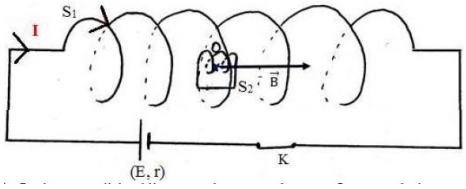
1. a) La formule semi développée et famille d'éthanoate d'éthyle.
$CH_3-COO-C_2H_5$:thanoate d'éthyle:c'est un ester
b) **Calculons la concentration initiale des ions hydroxydes OH^- dans le mélange.**
$[OH^-]=\frac{CV_B}{V_B+V_{Ester}}=\frac{CV_B}{2V_B}=\frac{C}{2}$ ⇒ $[OH^-]$=4.10−3 mol/l .
2. **a) Equation bilan de la réaction et les caractéristiques de cette réaction.**

$CH_3-COO-C_2H_5+(Na^+OH^-)\longrightarrow CH_3-COONa+C_2H_5OH$
C'est une réaction de saponification : Elle est lente, totale et exothermique
b) Différence entre cette réaction et l'hydrolyse d'éthanoate d'éthyle
La réaction de saponification est totale par contre la réaction d'hydrolyse est limitée
3) a) La courbe représentant la concentration de l'éthanol en fonction du temps.



Correction de Physique :

On a appliqué la règle de la main droite pour déterminer le sens de B



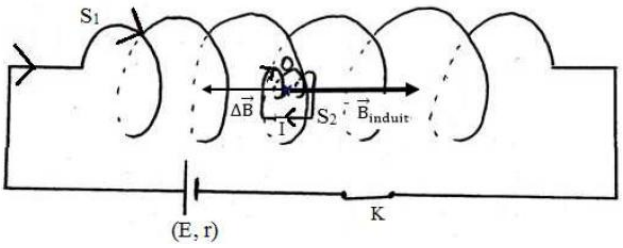
On détermine d'abord l'intensité du courant électrique, I, qui circule dans ce circuit série.

On peut appliquer la loi de Pouillet : $I = \frac{E}{R+r} = 0{,}90\ A$.

On a B1 = 1.4 10-3 T.

3) Soit S la surface de la bobine S2 : S = π.R² = π. (2.10-2)² = $1{,}3.\ 10^{-3} m^2$.

Le flux qui traverse cette bobine est ϕ1 = NB1S cos θ avec θqui est l'angle entre $\vec{B}_1$et S ;S étant parallèle à l'axe de la bobine S2, il est colinéaire à $\vec{B}_1$et θ=0

ϕ1 = 1,8 10^{-5} Wb.

4) Lorsqu'on ouvre le circuit, le champ magnétique s'annule donc $B_1 = 0$. On peut en déduire $\Delta B = 0 - B_1 = - B_1$. D'après la loi de Lenz, on sait que. s'oppose à ΔB et que le courant qui a donné naissance à $\vec{B}_{induit}$. Suit la règle de la main droite. On en déduit le sens de I dans la bobine S2 sur le schéma suivant :