□□♦□□

OFFICE DU BACCALAUREAT

Durée : 4 heures

Séries : S2-S4-S5 Coef. 6

E.mail : office@ucad.edu.sn
site web : officedubac.sn

Epreuve du 1er groupe

SCIENCES PHYSIQUES

CORRIGE

Exercice 1 (4 points)

1.1.1 Définition : un acide est dit fort s'il réagit totalement avec l'eau en donnant des ions hydronium.
Equation bilan : HCl + H2O $\longrightarrow H_3O^+$ + Cl^-.

1.1.2 pH de la solution pH = -log c $\longrightarrow$ pH = 2

1.2 Base faible

1.2.1 Une base faible est une base qui réagit de façon limitée avec l'eau en produisant des ions hydroxydes OH^-

Si la base était forte son serait pH = 14 + log Cb = 12,5.

pH =11,4≠12,5 **donc la base est faible.**

1.2.3 Equation bilan $RNH_2 + H_2O \rightleftarrows RH_3^+ + OH^-$

Concentrations des espèces chimiques.

$[H_3O^+] = 10^{-pH} \longrightarrow [H_3O^+] = 3{,}98.10^{-12}$ mol/L

A partir du produit ionique $[OH^-] = Ke/[H_3O^+]$ alors $[OH^-] = 2{,}5.\ 10^{-3}$ mol/ L.

Electroneutralité : $[H_3O^+] + [RNH_3^+] = [OH^-]$ ainsi $[RNH_3^+] \approx [OH^-] = 2{,}5.\ 10^{-3}$ mol/ L.

Conservation de la matière $[RNH_2]i = [RNH_3^+] + [RNH_2]$ ainsi

$[RNH_2] = - [RNH_3^+] + [RNH_2]i = 3{,}2.10^{-2} - 2{,}5.10^{-3} = 2{,}95.10^{-2}$ M

Calcul de la constante d'acidité

$$K_a = \frac{[H3O^+][RNH2]}{[\mathrm{RNH3+}]} = \frac{3{,}98.10^{-12} x\ 2{,}95.10^{-2}}{2{,}5.10^{-3}} = 4{,}7.10^{-11}$$

pKa =10,3

1.3.1 Une solution tampon est un mélange équimolaire d'un acide et de sa base conjuguée. Son pH varie peu lors de l'ajout modéré d'acide de base ou d'eau

1.3.2 Équation de la réaction

$H_3O^+ + RNH_2 \longrightarrow RNH_3^+ + H_2O$

1.3.3 Calcul des volumes

Va + Vb=260 et Va = Vb/2

Va = 86,7 mL et Vb = 173,3 mL

Exercice 2 (4 points)

2.1 Caractéristiques : lente, athermique et limité

Equation bilan de l'hydrolyse

RCOOR' + $H_2O \rightleftarrows$ RCOOH + R'OH.

Epreuve du 1er groupe

2.2

2.2.1 La masse molaire.

CaVa = CbVb ⟹ Ca = $\frac{C_bV_b}{V_a}$ avec Ca = $\frac{m}{MV}$ $\frac{m}{MV}$ ⟹ = = $\frac{C_bV_b}{V_a}$ M = $\frac{mV_a}{V_bVC_b}$ ⟹

AN : **M = 74 g/mol**

Formule brute 14n + 32 = 74 ⟹ n = 3 on **$C_3H_6O_2$** .

Formule semi développée et nom de A : CH_3-CH_2-COOH : **acide propanoïque.**

2.2.2 Formule semi développée et nom de B B est sous la forme $C_nH_{2n+2}O$

M(B) = 102 + 18 - 74 = 46 g/mol. ⟹ n = 2 donc on C_2H_6O.

Formule semi développée et nom CH_3-CH_2-OH Ethanol.

2.2.3 Formule semi développée et nom de l'ester E.

E : CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3. Propanoate d'éthyle.

2.3. Deux dérivés de A : **CH_3-CH_2-COCl chlorure de propanoyle.**

: **CH_3-CH_2-CO-O-CO-CH_2-CH_3 anhydride propanoïque**

2.4 Equations des réactions et caractéristiques :

CH_3-CH_2-COCl + CH_3-CH_2-OH ⟶ CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3 + HCl

CH_3-CH_2-CO-O-CO-CH_2-CH_3 + CH_3-CH_2-OH ⟶ CH_3-CH_2-COO-CH_2-CH_3 + CH_3-CH_2-COOH

Caractéristiques : les réactions sont rapides et totales alors que l'estérification est lente et reversible

Exercice 3 (4 points)

3.1 Dans la chambre d'accélération

3.1.1 Expression de l'intensité de la vitesse v_i d'un ion (i) en fonction de sa masse m_i, de sa charge q_i et de la tension U.

3.1.1. TEC ⇒ $\frac{1}{2}\,m_iv_i^2 = q_iU \Rightarrow v_i = \sqrt{\frac{2q_iU}{m_i}}$ **(0,25 point)**

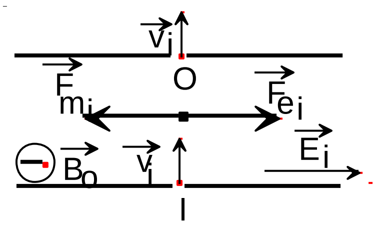
3.1.2 Montrons que le rapport des masses $\frac{m_2}{m_1} = 2\,\frac{v_1^2}{v_2^2}$

3.1.2. $\begin{cases} m_1v_1^2 = 2q_1U \\ m_2v_2^2 = 2q_2U \end{cases} \Rightarrow \frac{m_2v_2^2}{m_1v_1^2} = \frac{q_2}{q_1} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{2q_1}{q_1}\frac{v_1^2}{v_2^2} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 2\,\frac{v_1^2}{v_2^2}$ **(0,25 point)**

3.2 Dans le sélecteur de vitesse

3.2.1 Reproduction dans la copie du sélecteur (C_3). Représentation la force électrique $\overrightarrow{Fe_1}$ et la force magnétique $\overrightarrow{Fm_1}$ qui s'appliquent sur un ion (i). Justification de la direction et du sens de $\overrightarrow{Fm_1}$ **(3 x 0,25 point)**

- $\overrightarrow{Fe_1} = q_i\,\overrightarrow{E_1}$; $q_i > 0 \Rightarrow \overrightarrow{Fe_1}$ et $\overrightarrow{E_1}$ ont même direction et même sens (voir figure)
- M.R.U dans le sélecteur⇒ $\overrightarrow{Fm_1} + \overrightarrow{Fe_1} = \vec{0} \Rightarrow \overrightarrow{Fm_1} = -\,\overrightarrow{Fe_1}$



$\overrightarrow{Fm_1}$ et $\overrightarrow{Fe_1}$ sont colinéaire et de sens opposés (Voir figure)

3.2.2

3.2.3 Indication du sens du vecteur champ magnétique $\overrightarrow{B_0}$ et justification. **(2* 0,25 point)**

$\overrightarrow{Fm_i} = q_i\overrightarrow{v_i} \wedge \overrightarrow{B_0} \Rightarrow (\overrightarrow{Fm_i}, q_i\overrightarrow{v_i}, \overrightarrow{B_0})$ trièdre directe $\Rightarrow \overrightarrow{B_0}$ est entrant (voir figure).

3.2.4 1.2.3 Expression de v_i en fonction de E_i et B_0. **(0,25 point)**

$\overrightarrow{Fm_i} = -\overrightarrow{Fe_i} \Rightarrow F_{mi} = F_{ei} \Rightarrow q_iv_iB_0 = q_i E_i \Rightarrow v_i = \frac{E_i}{B_0}$

3.3 Dans la chambre de déviation

3.3.1 Montrons $R_i = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_IU}{q_i}}$

3.3.2 MCU $\Rightarrow$ $R_i = \frac{m_i * v_i}{q_i * B}$; $v_i = \sqrt{\frac{2q_iU}{m_i}} \Rightarrow R_i = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2m_IU}{q_i}}$ **(0,5 point)**

3.3.3 Détermination des masses m_1 et m_2 puis identification des isotopes étudiés.

3.3.4 $\frac{m_2}{m_1} = 2\,\frac{v_1^2}{v_2^2}$ et $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 4$ ou $m_2 = 4\, m_1$ **(0,25 point)**

d = $2\,(R_2 - R_1) = \frac{2}{B}\left(\sqrt{\frac{2m_2U}{q_2}} - \sqrt{\frac{2m_1U}{q_1}}\right) = \frac{2}{B}\left(\sqrt{\frac{8m_1U}{2q_1}} - \sqrt{\frac{2m_1U}{q_1}}\right) = \frac{2}{B}\sqrt{\frac{2m_1U}{q_1}}(\sqrt{2}-1)$

3.3.5 $\Rightarrow d^2 = \frac{4}{B^2} * \frac{2m_1U}{q_1} * (\sqrt{2}-1)^2 \Rightarrow m_1 = \frac{d^2 * B^2 * q_1}{8U*(\sqrt{2}-1)^2}$ A N $m_1 = \frac{0{,}015^2*0{,}25^2*1{,}6.10^{-19}}{8*980*(\sqrt{2}-1)^2} = 1{,}67.10^{-27}$ et $m_2 = 4\, m_1 = 4*1{,}67.10^{-27} = 6{,}68.10^{-27}$ **(0,75 point)**

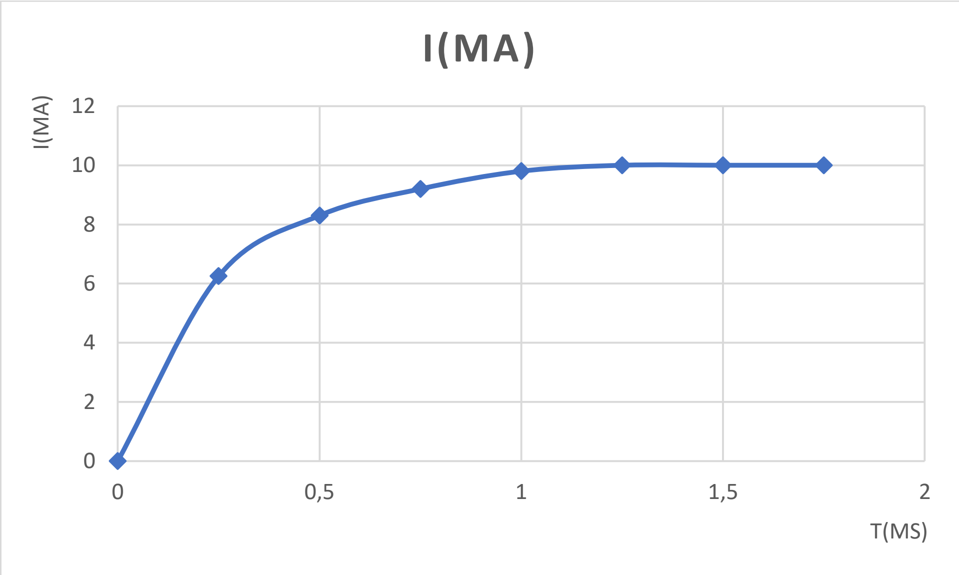
$$m_1 = 1{,}67.10^{-27}\text{kg et } m_2 = 6{,}68.10^{-27}\text{ kg.}$$

3.3.6 m = A.u $\Rightarrow A_1 = \frac{m_1}{u} = \frac{1{,}67.10^{-27}}{1{,}67.10^{-27}} = 1$ et $A_1 = \frac{m_1}{u} = \frac{6{,}68.10^{-27}}{1{,}67.10^{-27}} = 4 \Rightarrow {}^1_1H^+$ et ${}^4_2He^{2+}$ **(0,5 point)**

Exercice 4 **(4 points)**

t(ms)	0	0,25	0,50	0,75	1	1,25	1,5	1,75
i(mA)	0	6,25	8,30	9,20	9,80	10	10	10

4.1 Traçons la cours i=f(t)



4.2 le phénomène physique responsable du retard de l'établissement du courant est l'auto-induction. Le courant auto-induit dans la bobine s'oppose à l'établissement du courant d'après la loi de Lenz.

4.3 graphiquement l'intensité maximale est I_o = 10 mA

4.4 d'après loi des mailles on peut écrire que E=Ub + UR= $L\frac{di}{dt}$ + r i + R i donc **E = $L\frac{di}{dt}$ + (r + R) i**

4.5 Quand le régime permanent est atteint l'intensité du courant est constante $\frac{di}{dt} = 0.$

$I_o = \frac{E}{R+r}$ d'où $r = \frac{E}{I_o} - R$ **donc** $r = \frac{4}{0{,}01} - 390 = 10\ \Omega$

4.6 $i = \frac{E}{R+r}(1 + e^{-\frac{t}{\tau}})$ est solution de l'équation différentielle E= $L\frac{di}{dt}$ + (r + R) i

E= $-\frac{LE}{(R+r)\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + E(1 + e^{-\frac{t}{\tau}})$ = $-\frac{LE}{(R+r)\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + E + E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$ = E

$-\frac{LE}{(R+r)\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} + E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$ = 0 d'où $(-\frac{L}{(R+r)\tau} + 1)\,E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$ = 0 donc $\tau = \frac{L}{R+r}$

4.7 τ est la constante de temps.

Si t = τ l'intensité du courant est égale à 63 % de sa valeur maximale.

Graphiquement on trace la tangente à l'origine qui l'asymptote en un point d'abscisse τ

On trouve graphiquement τ = 0,3 ms

4.8 on a $\tau = \frac{L}{R+r}$ donc L = (R + r) τ =(390 + 10) x 0,3.10^{-3} = 0,12 H

Exercice 5 **(4 points)**

5.1 Définition : l'état fondamental est l'état d'énergie minimale (l'état le plus stable) **(0 ,5point)**

5.2 Energie à l'état fondamental En = - 13,5 / n^2 avec n = 1 on a **E_1 = -13,6 eV.** **(0 ,5point)**

5.3 Variation d'énergie de l'atome **(0 ,5point)**

Epreuve du 1er groupe

$\Delta E = Ep - Eq = -13{,}6\,(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{q^2})$ p inferieur à q alors cette énergie est libérée sous forme lumineuse.

5.4.1 Démonstration $|\Delta E| = \frac{hc}{\lambda} = 13{,}6\,(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{q^2})$ $\lambda = \frac{hC}{13{,}6(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{q^2})}$ en multipliant par 4/4 on a

$\lambda = \frac{4\,hC}{13{,}6(1 - \frac{4}{q^2})}$ **(0 ,5point)**

5.4.2 Existence de raies visibles pour quatre valeurs de q. **(1 point)**

q =, 3 alors $\lambda_{2\text{-}3} = 0{,}376/(1 - 4/3^2)$ $\lambda_{2\text{-}3} = 0{,}657$ µm

q = 4 alors $\lambda_{2\text{-}4} =$ 0,486 µm

q = 5 alors $\lambda_{2\text{-}5} =$ 0,434 µm

q = 6 alors $\lambda_{2\text{-}6} =$ 0,410 µm

q = 7 alors $\lambda_{2\text{-}7} =$ 0,397 µm

$\lambda_{2\text{-}3}$, $\lambda_{2\text{-}4}$, $\lambda_{2\text{-}5}$ et $\lambda_{2\text{-}6}$ sont les seules longueurs d'onde comprises entre λ_{vi} et λ_R

5.5.1 Radiation absorbable **(0,5point)**

$\lambda = 0{,}365.10^{-6}/(1 - 4/q^2)$ $\lambda = 0{,}434$ µm alors q = 5 **,** la radiation est absorbable

5.5.2 nouvel état q = 5 on est E5 **(0 ,5point)**