

G 1520
3 و

Note définitive
sur 20
20/20

Série ou Filière : Niveau :

Matière : PC

Appréciations expliquant la note chiffrée :
سريع

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE : الزويبي

Exercice I :

* Partie 1 : Etude cinétique d'une réaction chimique :

1/ Tableau d'avancement :

749011

Etat	AV	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (aq)	HO^- (aq)	\rightarrow	CH_3COO^- (aq)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (aq)
$t=0$	0	Excès	$n_0(\text{HO}^-)$	\parallel	0	0
$t=\Delta t$	x	Excès	$n_0(\text{HO}^-) - x$	\parallel	x	x
$t=t_f$	x_f	Excès	$n_0(\text{HO}^-) - x_f$	\parallel	x_f	x_f

Puis que cette réaction est totale, alors $x_f = x_{\max}$
et du tableau d'avancement, on a $n_0(\text{HO}^-) - x_{\max} = 0$

0,17

Donc : $x_{\max} = n_0(\text{HO}^-) = 10^{-3} \text{ mol}$

D'où : $x_f = 10^{-3} \text{ mol}$

2/ 1/ * Temps de demi-réaction $t_{1/2}$: c'est la durée nécessaire pour que l'avancement atteigne $\frac{x_f}{2}$.

0,17

2/ 2/ Par définition : $\sigma = 0,25 - 160x$

alors : $160x = 0,25 - \sigma$

Donc : $x = \frac{0,25 - \sigma}{160}$

0,17

D'où : $x_{1/2} = \frac{0,25 - \sigma_{1/2}}{160}$

Et : $\sigma_{1/2} = 0,25 - 160x_{1/2}$

et puisque : $x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = \frac{n_0(\text{HO}^-)}{2} = \frac{10^{-3}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$

Alors : $\sigma_{1/2} = 0,25 - 160 \times 5 \times 10^{-4}$

Par suite : $\sigma_{1/2} = 0,17 \text{ S.m}^{-1}$

Et de la courbe, on trouve: $t_{1/2} = 4 \text{ min}$.

2.3/ Par définition:

$$U = \frac{1}{V_0} \times \frac{dK}{dt}$$

et on a: $\sigma = 0,95 \cdot 160x$

alors: $\frac{d\sigma}{dt} = -160 \frac{dK}{dt}$

Donc: $\frac{dK}{dt} = \frac{-1}{160} \times \frac{d\sigma}{dt}$

D'où: $U = \frac{1}{V_0} \times \left(\frac{-1}{160} \times \frac{d\sigma}{dt} \right)$

Par suite:

$$U = \frac{1}{160 \cdot V_0} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$$

2.4/ On a:

$$U_{1/2} = \frac{-1}{160 \cdot V_0} \cdot \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)_{t_{1/2}}$$

et de la courbe, on trouve: $\left(\frac{d\sigma}{dt} \right)_{t_{1/2}} = \frac{\Delta\sigma}{\Delta t} = \frac{0,17 - 0,92}{4 - 0}$

Donc: $\left(\frac{d\sigma}{dt} \right)_{t_{1/2}} = -1,95 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

Par suite: $U_{1/2} = \frac{-1}{160 \times 100 \times 10^6} \times (-1,95) \times 10^{-2}$

D'où: $U_{1/2} \approx 0,781 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$

* Partie 2: Etude d'une solution aqueuse d'un acide carboxylique.

1. Dosage de l'acide carboxylique:

1.1/ L'équation de la réaction du dosage est:



1.2/ En utilisant la méthode des tangentes, on trouve de la figure 2:

$$\begin{cases} V_{be} = 20 \text{ ml.} \\ \text{pH}_e = 8,8. \end{cases}$$

1.3/ D'après la relation d'équivalence, on a:

$$C_a \times V_a = C_b \times V_{be}$$

alors: $C_a = \frac{C_b \times V_{be}}{V_a}$

A.N: $C_a = \frac{10^{-4} \times 20}{20}$

D'où: $C_a = 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$

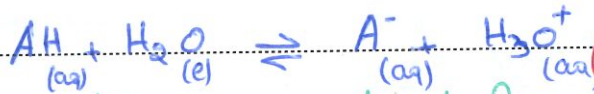
$C_a = 10^{-4} \times 20$

$C_a = 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$

018

2. Identification de l'acide carboxylique:

2.1/ 1/ l'équation de la réaction de l'acide AH avec l'eau et:



018

2.2/ * Tableau d'avancement de la réaction:

Etat	AV	AH	+ H ₂ O	⇌	A ⁻	+ H ₃ O ⁺
t=0	0	C _a V _a	Excès	//	0	0
t=Δt	x	C _a V _a - x	Excès	//	x	x
t=t _{eq}	x _{eq}	C _a V _a - x _{eq}	Excès	//	x _{eq}	x _{eq}

Par définition: $\tau = \frac{x_{eq}}{C_a V_a}$

• Si la réaction est totale, alors: $C_a V_a - x_{max} = 0$

D'où: $x_{max} = C_a V_a$

• Du Tableau d'avancement: $x_{eq} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \times V_a$

Donc: $\tau = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \times V_a}{C_a \times V_a} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}{C_a}$

018

Par suite: $\tau = \frac{10^{-\text{pH}}}{C_a} = \frac{10^{-4,88}}{10^{-4}} = 1,318 \times 10^{-2} \approx 1,32\%$

2.3/ Par définition:

$$p_{req} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} \times [\text{A}^-]_{eq}}{[\text{AH}]_{eq}}$$

et du tableau d'avancement, on a: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = [\text{A}^-]_{eq}$

et: $[\text{AH}]_{eq} = C_a - [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}$

Donc: $p_{req} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}^2}{C_a - [\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}$

et puisque: $\tau = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq}}{C_a}$, alors: $[\text{H}_3\text{O}^+]_{eq} = \tau \cdot C_a$

Donc: $p_{req} = \frac{\tau^2 \cdot C_a^2}{C_a - \tau \cdot C_a}$

D'où: $p_{req} = \frac{\tau^2 \cdot C_a^2}{C_a(1-\tau)} = \frac{\tau^2 \cdot C_a}{1-\tau}$



النقطة النهائية	على
.....	20
.....	بالحروف
على عشرون	

الشعبة أو المسلك : المستوى :

مادة :

التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الامتحان

اسم المصحح (ة) وتوقيعه (ها) :

$$A.N: Q_{req} = \frac{(1,32 \times 10^{-2}) \times 10^{-1}}{1 - 1,32 \times 10^{-2}}$$

Par suite: $Q_{req} \approx 1,77 \times 10^{-5}$

2-4/ Par définition: $K_A = \frac{[CH_3CO^-]_{eq} \times [CA^-]_{eq}}{[CAH]_{eq}} = Q_{req}$

Donc: $PK_A = -\log K_A = -\log Q_{req}$

D'où: $PK_A = -\log(1,77 \times 10^{-5}) = 4,75$

Et d'après le tableau, l'acide carboxylique AH étudié est CH_3COOH .

3/ Par définition: $PH = PK_A + \log \frac{[CA^-]}{[CAH]}$

alors: $PH = PK_A - \log \frac{[CAH]}{[CA^-]}$

Quand: $\frac{[CAH]}{[CA^-]} = 2,24$

Alors: $PH_1 = 4,75 - \log(2,24)$

Donc: $PH_1 = 4,399 \approx 4,4$

De la figure 2, on trouve: $V_{bs} \approx 6 \text{ ml}$

Exercice II:

1) L'expérience précédente montre que la lumière blanche: C. est polychromatique.

2-4/ Par définition: $c = \lambda_{oj} \times \nu_j$

Donc: $\nu_j = \frac{c}{\lambda_{oj}} = \frac{3 \times 10^8}{589 \times 10^{-9}} = 5,09 \times 10^{14} \text{ Hz}$

2-5/ Par définition:

$\nu_j = \lambda_j \times \nu_j = 355 \times 10^{-9} \times 5,09 \times 10^{14}$

alors: $\nu_j = 1,8 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Et on a: $\nu_2 = \lambda_2 \times \nu_2 = 474 \times 10^{-9} \times 3,91 \times 10^{14}$

alors: $\nu_2 = 1,85 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله

Série ou Filière : Niveau :

Note définitive
sur 20

Matière :

Appréciations expliquant la note chiffrée :
.....

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

Exercice II (suite) :

2. 3/ D'après la question 2.2, on a : $v_j \neq v_r$
et on a : $v_j \neq v_r$.

(0/5)

Donc la fréquence de la radiation change, en entraînant le changement de la (vitesse) célérité de la radiation par rapport à une autre radiation de couleur différente.

Donc, la célérité dépend de la fréquence.

Par suite la propriété du prisme mise en évidence est qu'il est :
un milieu dispersif.

3. 1/ On a : θ est petit.

Alors : $\tan \theta \approx \theta$.

$$\text{Donc : } \frac{\frac{L}{2}}{D} = \frac{d}{a}$$

(0/5)

Par suite : $L = \frac{2Dd}{a}$.

3. 2/ On a : $L = \frac{2Dd}{a}$

$$\text{alors : } d = \frac{L \times a}{2D}$$

et de la figure 3, on a : $L = 4 \text{ cm}$, quand : $D = 600 \text{ cm}$.

$$\text{Donc : } d = \frac{4 \times 0,06}{2 \times 600} = 600 \times 10^{-9} \text{ m} = 600 \text{ nm.} \quad (0/5)$$

3. 3/ On a :

$$L = \frac{2Dd}{a} \text{ et : } L_s = \frac{2D_s d}{d}$$

$$\text{Donc : } \frac{L}{L_s} = \frac{\frac{2Dd}{a}}{\frac{2D_s d}{d}} = \frac{D \times d}{a \times D_s}$$

$$\text{Par suite : } d = \frac{L}{L_s} \times \frac{a \times D_s}{D}$$

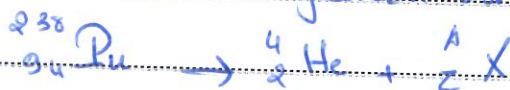
On prend : $L = 4 \text{ cm}$ et : $D = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$.

$$\text{Alors : } d = \frac{L}{L_1} \times \frac{a \times D_1}{D}$$

$$\text{D'où : } d = \frac{4}{3} \times \frac{0,06 \times 2}{2} = 0,08 \text{ mm.}$$

Exercice III : Désintégration du plutonium 238 .

1/ L'équation de la désintégration est :



D'après les lois de conservation de SODDY, on a :

$$\begin{cases} 238 = 4 + A \rightarrow A = 234 \\ 94 = 2 + Z \rightarrow Z = 92 \end{cases}$$

$$\text{Donc : } {}_Z^A\text{X} = {}_{92}^{234}\text{U}$$



2.1/ On a : $a(t) = a_0 \times e^{-\lambda t}$ (d'après la loi de décroissance radioactive).

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{alors à } t = \frac{t_1}{2} \quad a_{\frac{1}{2}} = a_0 \times e^{-\lambda \frac{t_1}{2}} \\ \frac{a_0}{2} = a_0 \times e^{-\lambda \frac{t_1}{2}} \\ \frac{1}{2} = e^{-\lambda \frac{t_1}{2}}, \text{ alors : } t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} \end{array} \right.$$

$$\text{À } t = t_{\frac{1}{2}}, \text{ on a : } a_{\frac{1}{2}} = \frac{a_0}{2}$$

De la courbe, $a_0 = 10^{11} \text{ Bq}$.

$$\text{alors : } a_{\frac{1}{2}} = \frac{a_0}{2} = \frac{10^{11}}{2} = 5 \times 10^{10} \text{ Bq.}$$

De la courbe, on trouve : $t_{\frac{1}{2}} = 88 \text{ ans.}$

2.2/ Par définition : $t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$, alors $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}}$

$$\text{Par suite : } \lambda = \frac{\ln 2}{88} \approx 7,88 \times 10^{-3} \text{ ans}^{-1}$$

2.3/ Par définition : $a_0 = N_0 \times \lambda$.

$$\text{alors : } N_0 = \frac{a_0}{\lambda} = \frac{10^{11}}{7,88 \times 10^{-3} \times \frac{1}{365 \times 24 \times 3600}}$$

$$N_0 = 4 \times 10^{20} \text{ (noyaux).}$$

3/ Pour que le stimulateur fonctionne efficacement,

$$\text{il faut que : } N(t) > \frac{7}{10} N_0$$

$$\text{C-à-d : } N_0 \times e^{-\lambda t} > \frac{7}{10} N_0$$

$$\Leftrightarrow e^{-dt_{max}} \geq \frac{7}{10}$$

$$\Leftrightarrow -dt_{max} \geq \ln 0,7$$

alors : $t_{max} = \frac{\ln 0,7}{-d}$

D'où : $t_{max} = 45,26 \text{ ans.}$ (0,1)

Exercice IV :

I - Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension :

1/ D'après la loi d'additivité des tensions :

$$U_c + U_R = E$$

et d'après la loi d'Ohm : $U_R = iR$

alors : $U_c + iR = E$

et on a : $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{dU_c}{dt}$

Donc : $U_c + RC \frac{dU_c}{dt} = E$

On divise par : RC

$$\frac{1}{RC} U_c + \frac{dU_c}{dt} = \frac{E}{RC}$$

D'où : $\frac{dU_c}{dt} = \frac{-1}{RC} U_c + \frac{E}{RC}$ (0,1)

2/ D'après la courbe, on a : $\frac{dU_c}{dt} = aU_c + b$

Donc : $a = \frac{-1}{RC}$ et : $b = \frac{E}{RC}$

et puisque : $a = \frac{1000 - 0}{0 - 12} = -83,33 \text{ s}^{-1}$

alors : $\frac{-1}{RC} = -83,33 \text{ s}^{-1}$

$$\Leftrightarrow RC = \frac{1}{83,33}$$

$$\Leftrightarrow C = \frac{1}{83,33 \times R} = \frac{1}{83,33 \times 10^3} = 1,2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

D'où : $C = 1,2 \mu\text{F.}$ (0,1)

II - Oscillations électriques non amorties dans un circuit LC :

1/ Il s'agit du régime périodique. (0,1)

امتحان نيل شهادة البكالوريا

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

النقطة النهائية	على
.....	20
.....	بالحروف
على عشرون

الشعبة أو المسلك : المستوى :

مادة :

التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الامتحان

اسم المصحح (ة) وتوقيعه (ها) :

2/ D'après la loi d'additivité des tensions :

$$U_C + U_L = 0$$

En a° : $q = U_C \times C$, alors : $U_C = \frac{q}{C}$.

$$\Leftrightarrow \frac{q}{C} + iX + L \times \frac{di}{dt} = 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{q}{C} + LC \frac{dq}{dt^2} = 0$$

0,5

D'où : $q + LC \frac{d^2q}{dt^2} = 0$.

3/ On a° : $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$

En dérive° : $\frac{dq}{dt} = -Q_m \left(\frac{2\pi}{T_0}\right) \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$.

On remplace dans l'équation différentielle :

$$Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) + LC Q_m \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) = 0$$

$$Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \left(1 - LC \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2\right) = 0$$

$$\Leftrightarrow 1 - LC \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow \left(\frac{T_0}{2\pi}\right)^2 = LC$$

$$\Leftrightarrow \frac{T_0}{2\pi} = \sqrt{LC}$$

D'où° : $T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$.

4/ De la courbe, on trouve° : $T_0 = 2,1 \text{ ms}$.

5/ On a° : $T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$, alors° : $L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 \times C}$

D'où° : $L = \frac{(2,1 \times 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 12 \times 10^{-6}} = 0,918 \text{ H} \approx 1 \text{ H}$.

III. Modulation d'amplitude d'un signal

1/ La modulation d'amplitude est le fait d'obtenir un signal de grande fréquence en combinant 2 signaux : l'un de à faible fréquence (le signal modulant) et l'autre à grande fréquence (la porteuse), à l'aide d'un multiplieur \times afin que le signal obtenu (modulé) puisse parcourir de longues distances.

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله

Série ou Filière : Niveau :

Note définitive
sur 20

Matière :

Appréciations expliquant la note chiffrée :
.....

RESERVE AU SECRETARIAT

NOM DU CORRECTEUR ET SIGNATURE :

Exercice IV (suite)

III Modulation d'amplitude d'un signal

2.1/ On a : $F_p = \frac{1}{T_p} = \frac{1}{2 \times 10^{-3}} \times 3 = 1500 \text{ Hz}$

et : $f_s = \frac{1}{T_s} = \frac{1}{4 \times 2 \times 10^{-3}} = 125 \text{ Hz}$

0,5

2.2/ De la courbe, on trouve : $S_m = 0,5 \text{ V}$

et : $U_0 = 1,5 \text{ V}$

0,5

3/ Puisque : $m = \frac{S_m}{U_0} = \frac{0,5}{1,5} = \frac{1}{3} < 1$ et : $\frac{F_p}{f_s} > 10$

0,5

Alors la modulation est de bonne qualité.

Exercice V

1/ phase 1 : parachute fermé

1.1/ Par définition : $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{1} = 10 \text{ m.s}^{-2} = \text{cte}$

Puisque : $a = \text{cte}$

Alors le mouvement de G est un mouvement rectiligne uniformément varié.

0,5

1.2/ On a : $a = 10 \text{ m.s}^{-2} = g$

• Système étudié : {sf}

• Repère : (O, \vec{i}, \vec{j})

• 2^{ème} loi de Newton :

$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \cdot \vec{a}_G$

Projection sur (O, \vec{j})

$a = g$

$ma = mg$

$m \cdot a_G = P \rightarrow \vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$

Donc le mouvement du parachutiste durant cette phase est une chute libre, car il n'est soumis qu'à son poids.

1/ Phase 1: parachute ouvert:

2-1/ Bilan des forces:

✓ \vec{P} : poids

✓ \vec{F} : frottements de l'air

* 2^{ème} loi de Newton:

$$\vec{P} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

• Projection sur (Oz):

$$mg - \alpha \cdot v^2 = m \cdot a$$

$$a = g - \frac{\alpha}{m} \cdot v^2$$

$$\text{D'où: } \frac{dv}{dt} = g - \frac{\alpha}{m} v^2$$

$$\text{Par suite: } \frac{dv}{dt} + \frac{\alpha}{m} v^2 = g$$

$$2-2/ \text{ On a: } \frac{dve}{dt} = 0 \text{ car } ve = ct$$

$$\text{Donc: } \frac{dve}{dt} + \frac{\alpha}{m} ve^2 = g$$

$$\Leftrightarrow 0 + \frac{\alpha}{m} ve^2 = g$$

$$\text{alors: } ve^2 = \frac{mg}{\alpha}$$

$$\text{D'où: } ve = \sqrt{\frac{mg}{\alpha}}$$

2-3/ En régime permanent, on trouve: $ve = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$2-4/ \text{ On a: } ve^2 = \frac{mg}{\alpha}$$

$$\text{alors: } \alpha = \frac{mg}{ve^2} = \frac{100 \times 10}{5^2} = 40 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$$

3/ De $t=0$ à $dt_1=4\text{s}$ (MRUV).

$$\text{On a: } d' = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + z_0$$

$$d' = \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2$$

$$d' = 80 \text{ m}$$

• En régime permanent: De $t=30\text{s}$ à $dt=70\text{s}$.

On considère $t=30\text{s}$ $d'' = ve = ct = 7\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

comme origine des dates $z(t) = 5t + z_0$

$$z(t) - z_0 = 5t \rightarrow d'' = 5t = 5 \times 40 = 200 \text{ m}$$

$$\text{Per mite: } d = h \cdot d' \cdot d'' \\ = 660 \cdot 80 \cdot 200.$$

$$\text{D'cu: } d = 380 \text{ m.}$$

018



امتحان نيل شهادة البكالوريا

النقطة النهائية	على
.....	20
.....	بالحروف
على عشرون	

الشعبة أو المسلك : المستوى :

مادة :

التقدير المفسر للنقطة

خاص بكتابة الامتحان

اسم المصحح(ة) وتوقيعه(ها) :

تنبيه : يمنع على المترشح أن يمضي ورقته أو يجعل أية علامة يمكنها أن تبين أصله