REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Éducation Nationale
Direction des Examens et des Concours

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2017

Honneur Fraternité Justice
Série : Sciences de la Nature
Durée : 4H   Coefficient : 7

Exercice 1 (4pts)

On donne l'échelle de potentiel standard ci-contre:

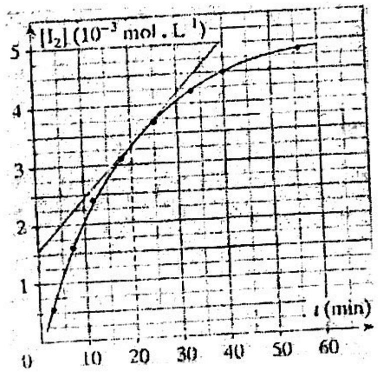
$E^0(V)$ 2,01 : $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$; 0,54 : I_2/I^- ; 0,08 : $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$

1. On mélange dans un bécher $100cm^3$ d'une solution de concentration molaire 0,1mol/L d'iodure de potassium (KI) et $100cm^3$ d'une solution de concentration molaire 0,05mol/L de peroxodisulfate de potassium ($K_2S_2O_8$).
La solution devient jaunâtre par suite de l'apparition progressive du diiode.

1.1. Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction et l'équation-bilan après mélange des deux solutions. *(0,5pt)*

1.2. Calculer les concentrations initiales $[I^-]_0$ et $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange réactionnel. *(0,5pt)*

2. On se propose d'étudier la vitesse de formation du diiode en fonction du temps. Pour cela, on opère des prélèvements de $10cm^3$ du milieu réactionnel à différentes dates t. La réaction de formation du diiode dans les prélèvements est arrêtée par dilution avec l'eau distillée glacée. On dose alors le diiode présent dans les prélèvements au moyen d'une solution titrée de thiosulfate de sodium $N_2S_2O_3$ de concentration molaire 0,01mol/L.



2.1. Ecrire les demi-équations et l'équation-bilan de la réaction de dosage du diiode après mélange des deux solutions. *(0,5pt)*

2.2. Calculer la concentration du diiode à l'instant t où le volume versé de thiosulfate de sodium est $V'=40cm^3$. *(0,5pt)*

2.3. On obtient la courbe $[I_2]=f(t)$ (voir la courbe).
Déterminer graphiquement la vitesse de formation du diiode à la date t=20min. *(0,5pt)*

2.4. Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre t_1=25min et t_2=40min. *(0,5pt)*

2.5.1. Y a-t-il un réactif limitant ? Si oui lequel? *(0,5pt)*

2.5.2. Calculer la concentration molaire du diiode obtenu au bout d'un temps infini. *(0,5pt)*

Exercice 2 (5pts)

On veut étudier deux composés organiques A et B qui sont formés des mêmes éléments carbone, oxygène et hydrogène, et leurs chaines carbonées ne contiennent pas de liaison multiple. Ils ont la ***même*** masse molaire mais leurs formules brutes sont ***différentes***.

1. L'oxydation ménagée de A par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un nouveau composé organique C. Le composé C est isolé et soumis à deux tests : il réagit positivement avec la D.N.P.H et négativement avec la liqueur de Fehling.

1.1. Qu'observe-t-on lors de la réaction entre C et la D.N.P.H? *(0,5pt)*

1.2. Quels renseignements sur C et A peut-on déduire de ces expériences? *(0,5pt)*

2 Le composé A réagit avec le composé B en donnant un ester D de masse molaire moléculaire M=130g/mol et de l'eau.

2.1. Quelle est la fonction du composé B? *(0,5pt)*

2.2. Montrer que la molécule de A contient 4 carbones et que celle de B en contient 3. *(0,5pt)*

2.3. Déterminer la formule semi-développée et le nom de chacun des composés A, B et C. En déduire la formule semi-développée de D. *(1.75pt)*

3. Le composé A est obtenu par hydratation d'un alcène A'. Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcène A'. *(0,5pt)*

~~120~~ 122

4. On pèse une masse du composé B que l'on introduit dans un bécher contenant de l'eau distillée. Après quelques minutes d'agitation, on obtient une solution de concentration C_1. On introduit dans un Becher un volume V_1 =10 mL de cette solution ; on y ajoute quelques gouttes de rouge de crésol (indicateur coloré) et on dose par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration $C_2=2,5.10^{-1}$ $mol.L^{-1}$. Le rouge de crésol change de couleur pour un volume versé de 20mL.

4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage. (0,25pt)

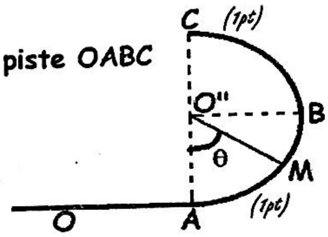
4.2. Déterminer la concentration C_1 de la solution du composé B et en déduire la masse m du composé B contenue dans le volume V_1. (0,5pt)

Exercice 3 (6pts)

Les frottements sont négligeables.

Soit un ressort R élastique de masse négligeable, de constante de raideur K=20N/m, guidé par une tige horizontale. Une des extrémités est fixée en un point A l'autre est attachée à un solide ponctuel S de masse m, qui coulisse sur la tige. Dans la position d'équilibre, le centre d'inertie G du solide est en O.

1. Etablir l'équation différentielle du mouvement de S. (1pt)
2. Ecrire l'équation horaire du mouvement x=f(t) sachant qu'à l'instant t=0 le centre d'inertie G du solide passe en O dans le sens positif et qu'il décrit un segment de 4cm au cours des oscillations dont la période est T=0,05s. (1pt)
3. Montrer que l'énergie mécanique E du système est égale à 4.10^{-3}J, sachant que l'énergie potentielle de pesanteur au niveau de la tige est nulle. (1pt)
4. Calculer l'énergie cinétique du système à l'instant t=0,25s. (1pt)
5. A la date t=5s, la masse se détache du ressort et se déplace suivant une piste OABC constituée de deux parties:
   - OA rectiligne.
   - ABC en forme de demi-cercle de centre O'' et de rayon r=10cm.

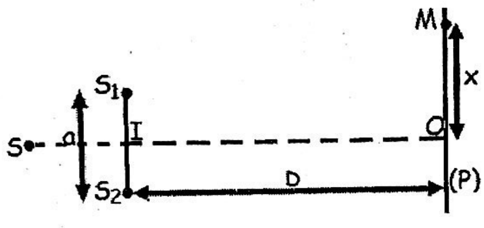


5.1. Calculer la vitesse du solide S à l'arrivée en A. (1pt)

5.2. Trouver l'expression de la vitesse de S en M tel que $(\widehat{AO''M})=\theta$ et calculer sa valeur au point C. On donne g=10m/s². (1pt)

Exercice 4 (5pts)

On considère le dispositif de Young représenté ci-contre :
S_1 et S_2 sont deux sources lumineuses ponctuelles distantes de a = 2,5 mm. Le plan (P) de l'écran d'observation parallèle à S_1S_2 est situé à la distance D = 1,5 m du milieu I du segment S_1S_2 ; le point O est la projection orthogonale de I sur (P). Sur la droite perpendiculaire à IO au point O et parallèle à S_1S_2, un point M est repéré par sa distance x du point O (x est l'abscisse de M sur un axe orienté colinéaire à cette droite).



1. La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde λ.

1.1. Décrire ce que l'on observe sur l'écran dans la zone d'interférence. (0,5pt)

1.2. Etablir, en fonction de a, x et D, l'expression de la différence de marche δ au point M
NB : x et a étant petits devant D on supposera que $S_1M + S_2M = 2D$. (1pt)

1.3. Donner l'expression de l'interfrange i en fonction de a, D et λ. Calculer la longueur d'onde λ sachant que i = 0,3 mm. (0,75pt)

1.4. Quelle est la nature des franges dont les milieux sont respectivement situés à x_1=1,05mm et à x_2=1,2mm du milieu O de la frange centrale. (1pt)

2. La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge de longueur d'onde respective λ_1= 0,5μm et λ_2 = 0,75μm.

2.1. A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes. (1pt)

2.2. Quelle est la nature des franges qui coïncident au point M_1 tel que : OM_1 = 1,8 mm. (0,75pt)

Correction Bac D 2017- Session Normale
Epreuve de Physique-chimie

EXERCICE(1) : 4PTS

1.1- Les deux demi-équations et l'équation-bilan : *0,5pt*

Oxydation de I^- :

$2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$

Réduction de $S_2O_8^{2-}$:

$S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightarrow 2SO_4^{2-}$

Equation-bilan :

$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$

1.2- Calcul des concentrations initiales : *0,5pt*

$[I^-]_0 = \frac{0.1*100}{200} = 5.10^{-2}$mol/L

$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{0.05*100}{200} = 2,5.10^{-2}$mol/L

2.1- Les deux demi-équations et l'équation-bilan : *0,5pt*

Oxydation de $S_2O_3^{2-}$:

$2S_2O_3^{2-} \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2e^-$

Réduction de I_2 :

$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$

Equation-bilan :

$2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2.2- D'après l'équation (2) : *0,5pt*

$\frac{[I_2]_d}{1} = \frac{[S_2O_3^{2-}]_d}{2} \Rightarrow C_0V_0 = \frac{C'V'}{2}$

$[I_2]_d = \frac{0.01*40}{20} = 2.10^{-2}$mol/L

2.3- la vitesse instantanée : *0,5pt*

$V_t(I_2) = \frac{(5-1.5)*10^{-3}}{40-0} = 8,75.10^{-5}$mol/L/min

2.4- $V_{moy}(I_2) = \frac{(4,5-3,75)*10^{-3}}{40-25}$ *0,5pt*

$V_{moy}(I_2) = 5.10^{-5}$mol/L/min

2.4.1- *0,5pt*

$\frac{[I^-]_0}{2} = \frac{5*10^{-2}}{2} = 2,5.10^{-2}$mol/L

$\frac{[S_2O_3^{2-}]_0}{1} = \frac{2,5*10^{-2}}{1} = 2,5.10^{-2}$mol/L

Non, il ya pas un réactif limitant ; car la réaction est dans les conditions stœchiométriques.

2.4.2- Calcul de $[I_2]_\infty$? D'après l'équation(1) :

$[I_2]_\infty = [S_2O_8^{2-}]_0 = 2,5.10^{-2}$mol/L *0,5pt*

EXERCICE(2) : 5PTS

1.1- Lors de la réaction entre C et la DNPH on observe un précipité jaune. *0,5pt*

1.2- C est cétone et A est un alcool secondaire *0,5pt*

2.1- B est un acide carboxylique *0.5pt*

2.2- A + B ⇆ D + eau *0,5pt*

$M_D = 14n_D + 32 = 130 \Rightarrow n_D = 7$ $n_D = n + n'$ avec n = nbre d'ato de Carb. de l'… n' = Celui de l…

f.b (D) : $C_7H_{14}O_2 \Leftrightarrow n + n' = 7 \rightarrow (1)$

$M_A = 14n + 18$; $M_B = 14n' + 32$

$M_A = M_B \Rightarrow 14n + 18 = 14n' + 32 \Rightarrow$

$n - n' = 1 \rightarrow (2) \Rightarrow$

$$\begin{cases} n + n' = 7 \\ n - n' = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ n' = 3 \end{cases}$$

donc f.b : $\begin{cases} A = C_nH_{2n+2}O : C_4H_{10}O \\ B = C_nH_{2n}O_2 : C_3H_6O_2 \end{cases}$

2.3- f.s.d et nom *1,75pt : (0,25+0,5+0,5+0,5)*

	f.s.d	nom
A	CH_3-CH_2-CHOH-CH_3	butan-2-ol
B	CH_3-CH_2-COOH	Acide propanoïque
C	CH_3-CH_2-CO-CH_3	butan-2-one
D	CH_3-CH_2-COO-CH(CH_3)-CH_2-CH_3	Propanoate de -1- méthylpropyle

3- A' : CH_3-CH=CH-CH_3 : but-2-éne *0,5pt*

4.1- Equation du dosage *0,25pt*

CH_3-CH_2-COOH + OH^- → CH_3-CH_2-COO^- + H_2O

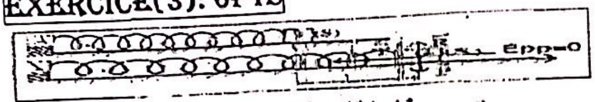
4.2- A' l'équivalence: $C_1V_1 = C_bV_{bE}$

$\Rightarrow C_1 = \frac{C_bV_{bE}}{V_1} = \frac{2,5*10^{-1}*20}{10} = 0,5$mol/L

$m = C_1V_1M = 0,5x10x10^{-3}x74$

m = 0,37g = 370mg *0,5pt*

EXERCICE(3): 6PTS



1- RFD: $\sum \vec{F}_{app} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}$

Ox: $-Kx = ma \Rightarrow a + \frac{k}{m}x = 0 \Rightarrow a + \omega^2 x = 0$

Equation différentielle de 2^{nd} degré caractérisant le mrs *1pt*

2- $x = x_m\cos(\omega t + \varphi)$

$t=0 \Rightarrow x = 0$ et $V_0 > 0$; $2a = 4cm$, $T = 0,05s$

$0 = x_m\cos\varphi$; $x_m \neq 0 \Rightarrow \cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \pm\frac{\pi}{2}$

Comme $V_0 > 0 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$ rd

$\omega = \frac{2\pi}{T} = 40\pi rd/s$; $x_m = 2cm$

$X = 2x10^{-2}\cos(40\pi t - \frac{\pi}{2})$ *1pt*

3- $E = E_C + E_{Pe} + E_{PP}$

$E = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}kx^2$; si $V=0 \Rightarrow x = x_m$

$E = \frac{1}{2}kx_m^2$: AN: $E = 4x10^{-3}J$ *1pt*

4- $V = -X_m\omega \sin\left(40\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow$

$V = -0,8\pi\sin(40\pi t - \frac{\pi}{2})$

$V = -0,8\pi\sin(40\pi.0,25 - \frac{\pi}{2})$

$\boxed{V = 0,8\pi m/s = 2,5m/s}$

$E_C = \frac{1}{2}mV^2$ avec $m = \frac{k}{\omega^2} \Rightarrow$

$E_C = \frac{k}{2\omega^2}V^2 = \frac{20}{2(40\pi)^2}(0,8)^2 \Rightarrow \boxed{E_C = 4x10^{-3}J}$ *1pt*

5.1- T.E.C entre O et A :

$E_{C_A} - E_{C_0} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}} \Rightarrow E_{C_A} = E_{C_0} \Rightarrow V_A = V_0$

$V_A = \omega x_m = 40\pi x2x10^{-2}$

$\Rightarrow V_A = 0,8\pi m/s = 2,5m/s$ *1pt*

5.2- T.E.C entre A et M :

$E_{C_M} - E_{C_A} = W_{\vec{P}} + W_{\vec{R}}$

$\frac{1}{2}m(V_M^2 - V_A^2) = -mgr(1 - \cos\theta)$

$V_M = \sqrt{V_A^2 - 2gr(1 - \cos\theta)}$

Déduction de V_C:

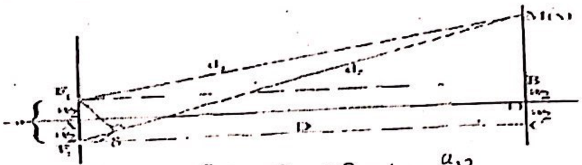
$V_C = \sqrt{V_A^2 - 2gr(1 - \cos\pi)}$

$V_C = \sqrt{V_A^2 - 4gr} \Rightarrow V_C = 1,52m/s$ *1pt*

EXERCICE(4): 5PTS

1.1- Si la source S émet une radiation monochromatique : On observe sur l'écran une zone d'interférence dont la frange centrale est brillante, et alternativement des franges obscures et brillantes. *0.5pt*

1.2- Établissions de l'expression de la différence de marche δ : *1pt*



$d_2^2 = D^2 + (x + \frac{a}{2})^2$; $d_1^2 = D^2 + (x - \frac{a}{2})^2$

$d_2^2 - d_1^2 = (x + \frac{a}{2})^2 - (x - \frac{a}{2})^2$

$(d_2 + d_1)(d_2 - d_1) = 2ax$; $(d_2 + d_1) = 2D$

$\Rightarrow \delta = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$

1.3- L'intérfrange: $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} \Rightarrow$

$\lambda = \frac{0,3.10^{-3}\,2,5.10^{-3}}{1,5} \Rightarrow \lambda = 0,5\mu m$ *0.75pt*

1.4- Pour des franges brillantes: $x = ki \Rightarrow k = \frac{x}{i}$

$x_1 = 1,2mm \Rightarrow k = \frac{1,2}{0,3} = 4$

donc $x_1 \in$ frange brillante *0.5pt*

$x_2 = 1,05mm \Rightarrow k = \frac{1,05}{0,3} = 3,5$

donc $x_2 \in$ frange sombre *0.5pt*

2- La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge (lumière dichromatique) : *1pt*

2.1- Coïncidence: $x_1 = x_2 \Rightarrow k_1\lambda_1 = k_2\lambda_2$

$\Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,75}{0,5} = \frac{3}{2}$

La $1^{ére}$ coïncidence entre les franges brillantes est observé si : $k_1 = 3$ de λ_1 et $k_2 = 2$ de λ_2

La distance de la frange centrale : $x = \frac{3 \cdot 0,6 \cdot 1,5}{2,5 \cdot 10^{-3}}$

$\Rightarrow x = 0,9mm$

2.2- $x = 1,8mm$: correspond à la $2^{éme}$ coïncidence entre les franges brillantes. *0.75pt*