REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
Ministère de l'Enseignement Fondamental et Secondaire
Direction des Examens et des Concours
Service des Examens

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

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2014

Exercice 1

1 Les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^-. Etablir l'équation de cette réaction.

On donne $E_{I_2/I^-} = 0,54V$ et $E_{S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}} = 2V$

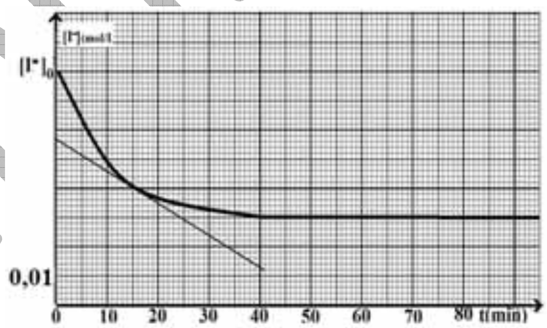
2 A la date t=0 et à une température constante, on mélange, un volume V_1=50mL d'une solution S_1 de peroxodisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_1=5.10^{-2}$mol/L et un volume V_2=50mL d'une solution S_2 d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2=16.10^{-2}$mol/L.

A une date t, on prélève du mélange réactionnel un volume V=10mL qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ selon la réaction rapide d'équation : $2S_2O_3^{2-} + I_2 \rightarrow S_4O_6^{2-} + 2I^-$

2.1 Calculer les concentrations molaires initiales $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0$ des ions peroxodisulfate et $\left[I^-\right]_0$ des ions iodures dans le mélange réactionnel.

2.2 Préciser en le justifiant le réactif limitant.

3 Les résultats du dosage ont permis de tracer la courbe régissant les variations de la concentration des ions iodures au cours du temps.



3.1 Déterminer la concentration restante $\left[I^-\right]_r$ des ions iodures.

3.2 Définir la vitesse instantanée de disparition des ions iodures. Déterminer graphiquement sa valeur à la date t=15min. En déduire la vitesse de formation du diiode à cette date.

4 On refait l'expérience précédente avec une solution d'iodure de potassium de même volume V_2=50mL mais de concentration molaire $C'_2=18.10^{-2}$mol/L. Représenter sur le même graphe l'allure des courbes donnant les variations des concentrations des ions iodures au cours du temps dans les deux expériences. Indiquer clairement les valeurs respectives $\left[I^-\right]_{01}$ et $\left[I^-\right]_{02}$ des concentrations initiales et les valeurs $\left[I^-\right]_{r1}$ et $\left[I^-\right]_{r2}$ des concentrations restantes pour les deux expériences 1 et 2.

Exercice 2

1 On considère les composés suivants :

A: éthanol; B: butan-2-ol; C: acide éthanoïque ; D: propanal; E: éthylamine ; F: N-éthylpropanamide; G : éthanoate d'éthyle

1.1 Donner les formules semi-développées de ces composés.

1.2 Préciser les deux composés dont la réaction permet d'obtenir G. Ecrire l'équation de cette réaction.

1.3 Quel composé H faut-il faire réagir avec le composé E pour obtenir F et de l'eau ? préciser la fonction de H et de F.

2 Etude du composé B:

2.1 On considère un alcène dont l'hydratation donne uniquement le composé B. donner la formule semi-développée de cet alcène ainsi que son nom.

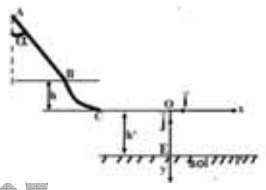
2.2 Cet alcène possède deux configurations différentes. Représenter et nommer ces deux stéréoisomères.

2.3 L'oxydation ménagée avec du dichromate de potassium $(Cr_2O_7^{2-} + 2K^+)$ du composé B conduit à un composé organique unique X, qui donne un précipité jaune avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (DNPH) mais ne réagit pas avec le réactif de Schiff.

2.3.1 Identifier le composé X en donnant sa formule semi-développée et son nom.

2.3.2 Ecrire les équations électroniques correspondantes en déduire l'équation bilan.

Exercice 3



1 Un solide S, supposé ponctuel de masse m=200g glisse le long de la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle α par rapport à la verticale. On donne : cos □=0,4 ; sin α =0,91 ; g=10m/s^2

On abandonne le solide S sans vitesse initiale à t= 0 au point A(voir fig).

1.1 En supposant les frottements négligeables, calculer :

1.1.1 L'accélération a du solide S.

1.1.2 La vitesse V_B du solide S au point B sachant que la distance AB=2m.

1.1.3 Le temps mis par le solide S pour parcourir la distance AB.

1.2 On considère que les frottements ne sont pas négligeables et équivalent à une force constante $\vec{f}$ parallèle à la ligne de plus grande pente et de sens contraire au déplacement. La vitesse du solide atteint au point B la valeur V_B=3m /s.

1.2.1 Calculer le travail de $\vec{f}$

1.2.2 Déduire l'intensité de $\vec{f}$

1.2.3 Calculer l'intensité de la réaction du plan incliné sur S.

2 Le solide S aborde la piste BCO avec une vitesse V_B=3m/s. (voir fig).La portion BC est curviligne et CO est horizontale.

La différence de niveau séparant les plans horizontaux passant par B et O est h= 0,35m.

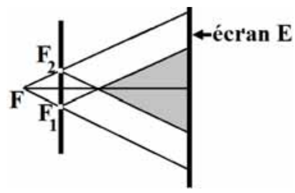
Au point O, le solide S quitte la piste pour arriver au sol au point P situé à une hauteur h'=OE=1m en dessous du plan passant par O.

2.1 Calculer la vitesse de S au point O sachant que les frottements sont négligeables sur la piste BCO.

2.2 Déterminer l'équation de la trajectoire du mouvement de chute de S dans le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$

2.3 Calculer la vitesse de S à son arrivée en P.

Exercice 4



On réalise l'expérience d'Young à l'aide d'une fente éclairée F équidistante de deux autres fentes F_1 et F_2 parallèles à F, percées dans un écran P. La distance entre F_1 et F_2 est a=1,5mm. Un écran E parallèle à P est placé à la distance D=2,4m de P(voir fig) .

1 La fente F est d'abord éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde λ=0,5µm.

1.1 Qu'observe-t-on sur l'écran dans la région commune aux deux faisceaux ?

1.2 Rappeler l'expression de la différence de marche δ au point M d'abscisse x=OM sur l'écran E. Calculer sa valeur pour x=6mm.

1.2 Déterminer la valeur de l'interfrange i et préciser la nature des franges dont les milieux sont situés aux points d'abscisses respectives x_1=3,2mm et x_2=4,4mm.

2 La fente F est maintenant éclairée en lumière blanche.

2.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E dans la région commune aux deux faisceaux ?

2.2 Quelles sont les longueurs d'onde des radiations appartenant au spectre visible pour lesquelles une frange obscure se forme sur l'écran E à la distance x=6mm de la frange centrale brillante ?

On donne pour le spectre visible 0,4□m≤λ ≤0,8□m

Solution

Exercice :1

1- $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-} : S_2O_8^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}$

$I_2/I^- : 2I^- \rightleftharpoons I_2 + 2e^-$

L'équation bilan est : $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-} + I_2$

2-1) $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = \dfrac{c_1v_1}{v_s} = \dfrac{5.10^{-2}.50}{100} = 2,5.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

$\left[I^-\right]_0 = \dfrac{c_2v_2}{v_s} = \dfrac{16.10^{-2}.50}{100} = 8.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

2-2) $\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 \prec \dfrac{\left[I^-\right]_0}{2} \Rightarrow S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant.

3-1) $\left[I^-\right]_r = \left[I^-\right]_0 - \left[I^-\right]_d$ or $\left[I^-\right]_d = 2\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = 5.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

Donc $\left[I^-\right]_r = 3.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

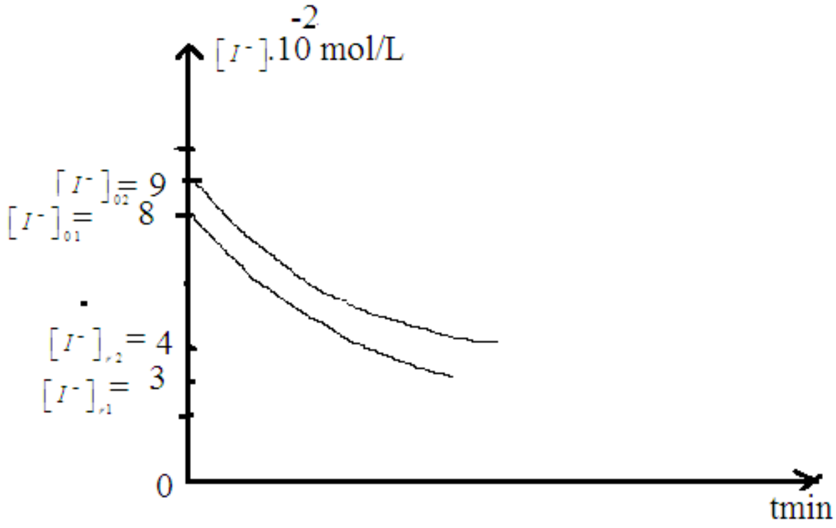
3-2) $v = -\dfrac{dI^-}{dt}$: elle correspond à l'opposé de la valeur du coefficient directeur de la tangente à la courbe à l'instant considéré. Soient A (0 ; 5,9.10^{-2}) et B (40 ; 1.10^{-2}) donc :

$$v = -\frac{1.10^{-2} - 5,9.10^{-2}}{40-0} = 1,22.10^{-3}\,mol.mn^{-1}$$

D'après l'équation bilan : $\dfrac{v_{I^-}}{2} = \dfrac{v_{I_2}}{1} \Rightarrow v_{I_2} = 6,1.10^{-4}\,mol.mn^{-1}$

4) $\begin{cases}\left[I^-\right]_{01} = 8.10^{-2}\,mol.l^{-1} \\ \left[I^-\right]_{r1} = 3.10^{-2}\,mol.l^{-1}\end{cases}$ et $\left[I^-\right]_{02} = \dfrac{c'_2\,v_2}{v_s} = \dfrac{18.10^{-2}.50}{100} = 9.10^{-2}\,mol.l^{-1}$

$\left[I^-\right]_{r_2} = \left[I^-\right]_{02} - 2\left[S_2O_8^{2-}\right]_0 = 9.10^{-2} - 5.10^{-2} = 4.10^{-2}\,mol.l^{-1}$



Exercice2 :

1-1) $A:CH_3CH_2OH$ $B:CH_3CHOHCH_2CH_3$ $C:CH_3COOH$ $D:CH_3CHO$ $E:CH_3CH_2NH_2$

$F:CH_3CH_2CH_2NHCH_2CH_3$ $G:CH_3COOCH_2CH_3$

1-2)Les deux composés sont A et C

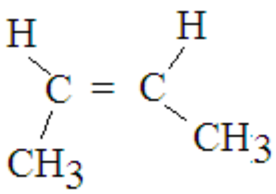
$CH_3COOH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons CH_3COOCH_2CH_3 + H_2O$

1-2) $H:CH_3CH_2COOH(a-propanoique)$: fonction a-carboxylique

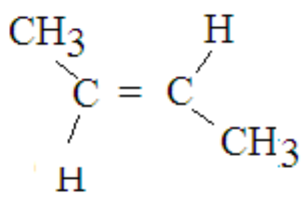
F :fonction amide

2-1) FSD : $CH_3CH=CHCH_3$:but-2-ène

2-2)



2Z-but-2-éné



2E-but-2-éne

2-3-1) FSD de X : $CH_3COCHCH_3$: butanone

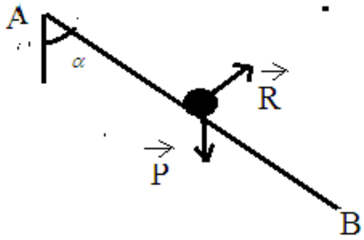
2-3-2) $(Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O).1$

$(CH_3CHOHCH_2CH_3 \rightleftharpoons CH_3COCH_2CH_3 + 2H^+ + 2e^-).3$

L'équation bilan est : $Cr_2O_7^{2-} + 8H^+ + 3CH_3CHOHCH_2CH \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O + 3CH_3COCH_2CH_3$

Exercice 3 :

1-1)



$\sum \vec{F}_{app} = m\vec{a}$ (1) Donc :

$^{(1)}/_{\overline{AB}} : mg\cos\alpha = ma \Rightarrow a = g\cos\alpha = 10.0,4 = 4m.s^{-2}$

1-2) $v_B{}^2 = 2a.AB \Rightarrow v_B = \sqrt{2a.AB} = \sqrt{2.4.2} = 4m.s^{-1}$

1-3) $v_B = at_B \Rightarrow t_B = \dfrac{v_B}{a} = \dfrac{4}{4} = 1s$

2-1) $\dfrac{1}{2}mv_B{}^2 = w_{\vec{P}} + w_{\vec{R_n}} + w_{\vec{f}} \Rightarrow \dfrac{1}{2}mv_B{}^2 = mg\,AB\cos\alpha + w_{\vec{f}}$ Donc : $w_{\vec{f}} = \dfrac{1}{2}mv_B{}^2 - mg\,AB\cos\alpha$

AN : $w_{\vec{f}} = 0,2(0,5.3^2 - 2.10.0,4) = -0,75J$

2-2) $w_{\vec{f}} = -f.AB \Rightarrow f = -\dfrac{w_{\vec{f}}}{AB} = \dfrac{0,7}{2} = 0,35N$

2-3) $R = \sqrt{R_n{}^2 + f^2}$ $avec\, R_n = mg\sin\alpha = 0,2.10.0,91 = 1,82N$ Donc :

$R = \sqrt{(1,82)^2 + (0,35)^2} = 1,85N$

3-1) $v_0 = v_C(absence\, de\, frottement)$ On a :

$\dfrac{1}{2}mv_0{}^2 - \dfrac{1}{2}mv_B{}^2 = mgh \Rightarrow v_0 = \sqrt{v_B{}^2 + 2gh} = \sqrt{(3)^2 + 2.10.0,35} = 4ms^{-1}$

3-2) $\sum \vec{F}_{app} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{P} = m\vec{a}$ (1) $^{(1)}/_{ox} : 0 = \mathrm{ma}_x \Rightarrow a_x = 0\,(mru)$ d'équation :

$x = v_{ox}t + x_o \Rightarrow x = 4t(2)$ et $^{(1)}/_{oy} : mg = \mathrm{ma}_y \Rightarrow a_y = g\,(mruv)$ d'équation :

$y = \dfrac{1}{2}gt^2 + v_{oy}t + y_o \Rightarrow y = 5t^2(3)$; de(2) :

3-3) $\dfrac{1}{2}mv_p{}^2 - \dfrac{1}{2}mv_0{}^2 = mgh' \Rightarrow v_p = \sqrt{v_0{}^2 + 2gh'} = \sqrt{(4)^2 + 2.10.1} = 6ms^{-1}$

Exercice 4 :

-On observe des franges alternativement brillantes et sombres ; Les franges sont équidistantes et délocalisées. La frange centrale est brillante.

- $\delta = \dfrac{ax}{D}$ $AN : \delta = \dfrac{1,5.6.10^{-3}}{2,4} = 3,75.10^{-3}mm$

- $i = \dfrac{\lambda.D}{a}$ $AN : i = \dfrac{0,5.10^{-3}.2,4}{1,5.10^{-3}} = 0,8mm$

Nature des franges : $\frac{x_1}{4} = 4 \Rightarrow FB \quad et \frac{2x_2}{i} = 11 \Rightarrow FO$

-La lumière blanche est poly chromatique : chaque lumière possède son système de franges. Les systèmes de franges sont décalés et on observe des franges irisées. De part et d'autre de la frange centrale qui est brillante et blanche. Loin de la frange centrale, on observe un blanc sale appelé blanc d'ordre supérieur.

-Position des franges brillantes : $x = (2k+1)\frac{\lambda.D}{2a} \Rightarrow \lambda = \frac{2ax}{D(2k+1)} = \frac{2.1,5.6.10^{-6}}{2,4.10^{6}(2k+1)} = \frac{7,5}{2k+1}\mu m$

Or : $0,4\mu m \le \lambda \le 0,8\mu m \Rightarrow 0,4 \le \frac{7,5}{2k+1} \le 0,8$ Donc : $\frac{1}{0,8} \le \frac{2k+1}{7,5} \le \frac{1}{0,4} \Rightarrow 4,18 \le k \le 8,87$

D'où : $5 \le k \le 8$

k	5	6	7	8
λ en μm	0,68	0,58	0,47	0,41