(E4)

EPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
inistère de l'Education Nationale
irection des Examens et des Concours

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2015

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

Exercice 1 (5pt)

1 Soit un composé organique A de formule brute $C_nH_{2n}O_2$.
1.1 Quelles sont les fonctions chimiques possibles de A? Donner dans chaque cas la formule semi-développée générale. *(0,5pt)*
1.2 Le composé A renferme 36, 36% en masse d'élément oxygène, déterminer sa formule brute. *(0,5pt)*
2 La réaction de A avec un composé C de formule brute C_3H_8O donne un composé F et de l'eau.
2.1 Préciser les fonctions chimiques de A, C et F. *(0,75pt)*
2.2 De quel type de réaction s'agit-il ? Cette réaction est-elle totale ? *(0,75pt)*
3 Sachant que A est ramifié et que l'oxydation ménagée de C donne C' qui rosit le réactif de Schiff, écrire, à l'aide des formules semi- développées, l'équation de la réaction de A avec C. Préciser les noms de A, C, F et C'. *(1,5pt)*
4 On verse goutte à goutte une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration 1mol/L sur une solution aqueuse de A renfermant 2,2 g de A dissous.
4.1 Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu. *(0,5pt)*
4.2 Quel doit-être le volume de la solution d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence. *(0,5pt)*
On donne : $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$; $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$.

Exercice 2 (4pt)

1 Le pH d'une solution aqueuse d'ammoniac NH_3 de concentration 10^{-2}mol/L est 10,6.
1.1 Ecrire l'équation de la réaction ayant lieu entre l'ammoniac et l'eau et calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution. *(1,25pt)*
1.2 En déduire la valeur du pKa du couple acide-base qui est mis en jeu lors de la réaction de l'ammoniac avec l'eau. *(0,25pt)*
2 Le pH d'une solution aqueuse d'éthylamine $C_2H_5NH_2$ de concentration 10^{-2}mol/L est 11,4.
2.1 Répondre aux mêmes questions que dans la question 1. *(1,5pt)*
2.2 Dans les deux couples acide-bases cités, entre l'ammoniac et l'éthylamine, quelle est la base la plus forte ? *(0,5pt)*
3 On prélève 20cm^3 de la solution de l'éthylamine précédente; on y verse progressivement l'acide chlorhydrique obtenue en dissolvant 1,83g de chlorure d'hydrogène gazeux dans un litre d'eau (on négligera la variation du volume).
Quel sera le volume de la solution d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence?
On rappellera la définition de l'équivalence. *(0,5pt)*
On donne : $M(Cl) = 35,5\ g.mol^{-1}$; $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$.

1/14

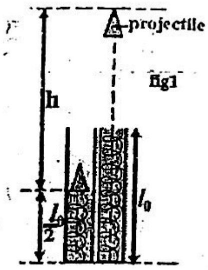
114

(65)

Exercice 3 (5pt)

Les questions 1 et 2 sont indépendantes

1 Un jouet d'enfant est constitué par un canon à ressort dirigé verticalement. Ce canon lance de petits projectiles de masses m=25g chacun. La longueur du ressort à vide est l_0 = 10cm. Le ressort a une raideur K telle qu'une force de 1N provoque un raccourcissement de 5mm. Pour lancer le projectile, on comprime le ressort de $l_0/2$ et on l'abandonne à lui-même fig1. La position pour la quelle le ressort est au maximum de compression est prise comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur E_{PP}.



On négligera toutes les forces de frottement et on prendra g=10m/s².

1.1 Calculer l'énergie potentielle élastique E_{Pe} du système (projectile + ressort) lorsque le ressort est au maximum de sa compression. *(0,75pt)*

1.2 Déterminer la vitesse V du projectile à la sortie du canon. *(0,75pt)*

1.3 Déterminer en utilisant la conservation de l'énergie mécanique, l'altitude maximale h atteinte par le projectile. *(0,5pt)*

2 Au ressort précédent on suspend une masse de 100g (voir fig2) ; on tire la masse de 4cm vers le bas puis on l'abandonne sans vitesse initiale à t=0.

2.1 Trouver l'équation différentielle du mouvement. *(1pt)*

2.2 Déterminer l'équation horaire du mouvement. *(1pt)*

2.3 Calculer la période du mouvement et en déduire sa fréquence. *(1pt)*

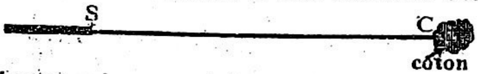
fig2

Exercice 4 (6pt)

Considérons une corde élastique SC de longueur L = SC = 1 m, tendue horizontalement. Son extrémité S est reliée à une lame qui vibre perpendiculairement à la direction SC. Elle est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'amplitude a = 3 mm, de fréquence N et d'élongation instantanée : $y_s = 3.10^{-3}\cos(2\pi Nt + \varphi_s)$ exprimée en m.

Le mouvement de S débute à l'instant t = 0.

L'autre extrémité C est reliée à un support fixe à travers une pelote de coton.



La courbe représente l'aspect de la corde à l'instant t = 0,06s.

1.1 Indiquer le rôle de la pelote de coton. *(0,75pt)*

1.2 Expliquer pourquoi cette onde est dite transversale. *(0,75pt)*

2.1 Déterminer graphiquement la valeur de la longueur d'onde λ. *(0,75pt)*

2.2 Montrer que la célérité de l'onde est V = 10 m.s⁻¹. En déduire la valeur de la fréquence N de la lame vibrante. *(0,5pt)*

3.1 Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde tel que SM = x. *(0,75pt)*

3.2 Déterminer à partir de la courbe la valeur de la phase φ_s. *(0,75pt)*

3.3 Préciser, en le justifiant, la valeur de l'instant t_f à partir duquel l'onde atteint l'extrémité C de la corde. *(0,75pt)*

3.4 Déterminer, à cet instant t_f, le nombre et les positions des points Pi de la corde qui vibrent en quadrature retard de phase par rapport à la source S. *(1pt)*

115

(67)