

Baccalauréat

Sciences physiques session normale 2007

Exercice 1

On considère un monoalcool A dont l'oxydation ménagée donne en premier lieu un produit B qui colore le réactif de Schiff puis un produit C qui rougit le tournesol.

1.1 Déterminer la formule brute du monoalcool A sachant que sa masse molaire moléculaire est $M=60\text{g/mol}$.

1.2 Quelle est la classe du monoalcool A ? Ecrire sa formule semi développée et préciser son nom.

1.3 Ecrire la formule semi développée du produit C et donner son nom.

2 Le corps C réagit avec un alcool A' pour donner de l'eau et un corps D de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$.

2.1 préciser la nature de la réaction qui a lieu entre C et A'.

Quelles sont les caractéristiques de cette réaction ?

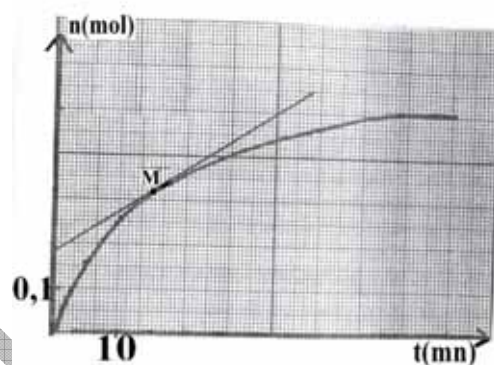
2.2 Déterminer la formule brute de l'alcool A' ; écrire sa formule semi développée et donner son nom ; en déduire la formule semi développée de D et préciser son nom.

2.3 Le mélange initial entre C et A' est formé de 0,75 mol de C et de 0,75 mol de A'. La courbe ci-contre traduit les variations du nombre de mole de D formé au cours du temps.

2.3.1 Donner la composition finale du mélange.

2.3.2 Définir la vitesse de formation de D et calculer sa valeur à $t=15\text{min}$.

Données: C : 12g/mol ; H : 1g/mol ; O : 16g/mol .



Exercice 2

1 On prépare une solution aqueuse S_a d'un acide AH de concentration $C_a=10^{-3}\text{ mol/L}$.

La mesure du pH de la solution S_a donne $\text{pH}=3,9$.

1.1 Montrer que l'acide AH est un acide faible et écrire l'équation de sa dissolution dans l'eau pure

1.2 Faire le bilan des espèces chimiques présentes dans la solution S_a et calculer leurs concentrations.

En déduire la valeur du pK_a du couple AH/A^- .

1.3 En considérant le tableau, identifier l'acide AH parmi ceux du tableau et classer les acides selon leur force croissante.

Acide	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	CH_3COOH	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	HCOOH
pK_a	4,2	4,8	4,9	3,8

Montrer que le coefficient d'ionisation de l'acide AH peut s'écrire sous la forme :

$$\alpha = \frac{1}{1 + 10^{(\text{pK}_a - \text{pH})}}$$

2 On ajoute à un volume $V_a=20\text{mL}$ de la solution S_a un volume $V_b=4\text{mL}$ d'une solution S_b d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b=10^{-2}\text{ mol/L}$. Le mélange obtenu a pour $\text{pH}=3,8$.

2.1 Ecrire l'équation de la réaction entre les deux solutions S_a et S_b .

2.2 On ajoute au mélange précédent un volume V de la solution S_b d'hydroxyde de sodium et on obtient un nouveau mélange dont le $\text{pH}=\text{pK}_a$. Montrer que la valeur du volume V est

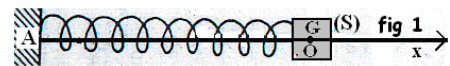
$$V = \frac{C_a V_a}{2C_b} - V_b$$

3 On prépare un dérivé de l'acide CH_3COOH et on le fait réagir avec une masse $m=4,5\text{g}$ d'une amine secondaire E qui contient 1,4g d'azote, on obtient un composé organique A et un sel B de chlorure d'alkyl ammonium.

- 3.1 Préciser la formule semi développée et le nom du dérivé de l'acide et de l'amine E.
 3.2 Ecrire l'équation de la réaction entre le dérivé de l'acide et l'amine E puis donner les noms des composés A et B. Données: C : 12g/mol ; H : 1g/mol ; N : 16g/mol.

Exercice 3

Un ressort à spires non jointives, de masse négligeable et de raideur K ; est enfilé sur une tige.



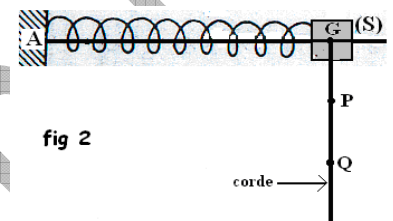
Une des extrémités du ressort est soudée en un point A de la tige et l'autre extrémité est fixée à un solide S de centre d'inertie G et de masse $m=100g$.

Le solide S qu'on assimile à un point matériel peut coulisser sans frottement sur la tige.

On écarte le solide S de sa position d'équilibre d'une distance de 3cm et on l'abandonne sans vitesse initiale à un instant qu'on prendra pour origine des temps. Le mouvement de S sera étudié dans le repère d'axe Ox dont l'origine O coïncide avec la position du centre d'inertie G à l'équilibre.

- 1.1 Montrer que le mouvement de S est rectiligne sinusoïdal.
- 1.2 Exprimer la raideur K du ressort en fonction de la masse m et de la période T du mouvement. Calculer K sachant que la durée de 10 oscillations du solide est 3,14s.
- 1.3 Déterminer l'équation horaire du mouvement de S.
- 1.4 Calculer l'énergie mécanique du système (solide S + ressort).

2 On attache le solide S à une longue corde élastique qui pend librement. Lorsque le solide S est animé du même mouvement rectiligne sinusoïdal que précédemment, une onde transversale supposée sans amortissement ni réflexion se propage le long de la corde avec une vitesse égale à $\pi/10 \text{ m.s}^{-1}$.



On considère les points P et Q de la corde situés respectivement à 25 cm et 50 cm du centre d'inertie G du solide (origine des ondes).

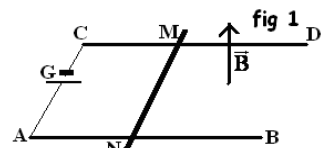
- 2.1 Calculer la longueur d'onde λ du mouvement vibratoire de la corde. (Prendre $\pi^2=10$)
- 2.2 Déterminer les équations des mouvements des points P et Q.
- 2.3 Calculer les déphasages des mouvements de P et de Q par rapport à celui de G. Conclure.

Exercice 4

Dans l'exercice on néglige le champ magnétique terrestre. Le phénomène d'induction est également négligé sauf dans la quatrième question.

Un circuit électrique comporte :

- Un générateur G
- Deux rails métalliques AB et CD horizontaux et parallèles de résistances négligeables.
- Une tige métallique MN horizontale de longueur $l=10 \text{ cm}$ et de masse $m=10 \text{ g}$.



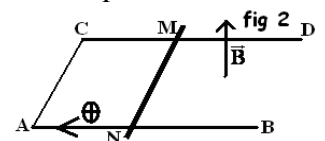
Le circuit est soumis à un champ magnétique uniforme dont le vecteur \vec{B} qui reste toujours perpendiculaire au plan des rails a pour intensité $B = 0,8 \text{ T}$.

Lorsqu'on ferme le circuit, le générateur débite un courant d'intensité constante $I=0,5 \text{ A}$ et la tige commence à se déplacer tout en restant perpendiculaire aux rails.

- 1 Déterminer les caractéristiques de la force électromagnétique \vec{F} qui déplace la tige.
- 2 Quelle est la nature du mouvement de la tige ? Sachant qu'on ferme l'interrupteur à $t=0$ alors que la tige est immobile, écrire l'équation de ce mouvement.

3 De quel angle α et dans quel sens faut-il incliner les rails pour que la tige reste en équilibre ?

4 On ramène les rails à leur position horizontale précédente et on remplace le générateur par un fil conducteur de résistance $R=2\Omega$. De la gauche vers la droite, on déplace la tige de résistance $r=1\Omega$ à vitesse constante $V=6 \text{ m/s}$.



- 4.1 Calculer la force électromotrice (f.e.m) induite e .
- 4.2 Déterminer l'intensité du courant induit et préciser son sens.
- 4.3 Préciser les caractéristiques de la force électromagnétique \vec{f} créée lors du déplacement.