



Terminale C

Durée : 4H

Epreuve de Sciences Physiques

CHIMIE 1

Sur l'étiquette d'un flacon contenant une solution S_0 monoamine primaire saturée d'un laboratoire, les individus, les indicateurs relatifs à la densité d et à la formule chimique sont illisibles. Seul le pourcentage en masse d'amine pure de la solution S_0 est lisible, soit $p=63\%$. un groupes d'élèves, sous la supervision de leur professeur ; entreprend de déterminer les informations illisibles sur l'étiquette de ce flacon. Ils font trois expériences décrites ci-après :

Expérience 1 : Avec une balance de balance de précision, ils mesurent la masse $m_0 = 7,5g$

Expérience 2 : ils diluent un volume $V_p = 10 \text{ cm}^3$ de la solution S_0 dans une fiole jaugée de 1l et obtiennent ainsi une solution S_1 .

Expérience : ils dosent volume $V_1=10 \text{ cm}^3$ de la solution S_1 par une solution d'acide chlorhydrique de concentration, molaire volumique $C_1=0,04 \text{ mol/l}$ en présence d'un indicateur coloré. Pour atteindre l'équilibre, ils ont versé un volume $V_a=20 \text{ cm}^3$ d'acide.

1. A partir des résultats de l'expérience 1, calcule la masse volumique ρ de la solution S_0 . En déduire ρ .
2. On s'intéresse à l'expérience 3.
 - a) En notant l'amine par $R-NH_2$, écrire l'équation de la réaction chimique support du dosage.
 - b) Calculer C_1 puis en déduire la concentration C_0 de S_0 .
 - c) Expliquer pourquoi les élèves ont eu besoin des de l'expérience 2 au lieu de doser directement S_0 .
3.
 - a) Montrer que la concentration C_0 est donnée par $C_0 = \frac{63\rho}{100M}$, M étant la masse molaire de l'amine. En déduire M .
 - b) Déterminer les formules brute et semi développée et le nom de la monoamine primaire à chaîne carbonée saturée et non cycliques ; sachant que sa molécule est telle est telle que l'atome de carbone lié à l'atome d'azote est également lié à deux autres atomes de carbone.
4. On considère la solution S_1 de la monoamine $R-NH_2$ de concentration C_1 . En supposant que $C_1 \gg [OH^-]$, démontrer que le pH de cette solution est donnée par la relation $pH = \frac{1}{2}(pK_a + \log C_1)$. Données : $K_a(RNH_3^+/RNH_2) = 2.10^{-11}$

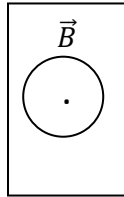
Exercice2

On fabrique une solution basique en versant une masse $m=2.95g$ d'un composé basique dans 1l d'eau. On dose ensuite u volume $V_b=20ml$ de cette solution B à l'aide d'une solution décimolaire d'acide chlorhydrique. Le pHmètre permet de suivre l'évolution du pH du mélange au cours du dosage.

1.
 - a) Faire le schéma du dispositif du dosage et écrire l'équation bilan du dosage.
 - b) Donner l'allure de la courbe de la variation du pH au cours du dosage.
2. Cette courbe passe par un premier d'inflexion $M(V_M, pH)$ et un second point $E(EV_E, pH)$, On donne $pH_M = 9,8$ et $V_E=10ml$.
 - a) Quel est le pH possible parmi les pH suivants : 10 ; 9 ; 6 ; 2 et 1,8 ?
 - b) Définir l'équivalence acido-basique et déterminer la concentration C_B de la base.
 - c) Déterminer la masse molaire, la formule semi-développée et le nom de B sachant qu'il se présente sous la forme R_3N .
 - d) A quoi correspond le point M ? Trouver V_M et le pK_a du couple BH/B . Calculer les concentrations des différentes espèces chimiques présentes dans la solution.
 - e) Quelle est la nature et les propriétés d'une solution correspondant à celle du point M ?
3. Calculer le volume V d'acide chlorhydrique qu'il faut ajouter à 20ml de la solution B pour avoir un $pH=9,5$. Votre résultat paraît-il en accord avec la propriété de la solution de la question 2.
 $M(Na) = 23g$

Exercice 3

On considère une bobine plate, comportant $N=20$ spires, de forme rectangulaire, ses cotés ayant pour longueur $a=2\text{cm}$ et $b=3\text{cm}$. Cette bobine, placée dans un plan vertical, est plongée dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$; $\vec{B}$ est perpendiculaire au plan de la bobine et sa mesure varie au cours du temps suivant le graphe de la figure 1. la bobine est orientée dans le sens de la figure 2.



1. Représenter, en justifiant rigoureusement, la courbe de la f.é.m. induite aux bornes de la fonction du temps.
2. En déduire le sens du courant induit circulant dans la bobine (supposé fermée) selon les intervalles considérés.

Exercice 4

On dispose deux wagonnets A_1 et A_2 . Ils peuvent se déplacer sans frottement sur des rails rectilignes. La voie est formée de deux parties : une partie horizontales BD et une partie inclinée DE formant un angle $\alpha=30^\circ$ avec l'horizontal. La masse d'un wagonnet est $m=200\text{g}$. $g=10\text{N}$.

1. Les deux wagonnets A_1 et A_2 sont reliés par un câble C_1 et placés sur les rails inclinés DE. Le wagonnet A_2 est tiré vers le haut par l'intermédiaire d'un câble C_2 s'enroulant sur un treuil mû par un moteur réglable. Les câbles sont parallèles aux rails et de masse négligeable.
 - a) Au démarrage, le mouvement de A_1 et A_2 est rectiligne et uniformément accéléré vers le haut. L'accélération est $a=4\text{ms}^{-2}$.
Schématiser A_1 et A_2 et les forces extérieures qui leur sont appliquées. Etablir l'expression littérale des tensions T_1 et T_2 des câbles C_1 et C_2 en fonction de m , g , α , a . Faire l'application numérique.
 - b) Le mouvement devient uniforme. Que devient la tension de chaque câble ?
2. Les deux wagonnets A_1 et A_2 se déplacent vers le haut sur le plan incliné DE à la vitesse $V=2\text{m/s}$. Le câble C_1 , entre A_1 et A_2 , rompt, A_2 poursuit son mouvement avec la même vitesse.
 - a) Décrire le mouvement de A_1 et préciser sa nature. Quel temps met-il pour atteindre son altitude maximale ?
 - b) Le wagonnet A_1 aborde le plan horizontal BD une seconde après avoir atteint son altitude maximale. Avec quelle vitesse A_1 arrive-t-il en D ? on suppose qu'il conserve cette vitesse après le coude D. Quel est son mouvement sur le plan horizontal BD.

Exercice 5

Deux rails parallèles en cuivre, équidistants de $l=5\text{cm}$, sont inclinés d'un angle $\alpha=30^\circ$ sur l'horizontal. Une tige LM, de poids $P=0,05\text{N}$ peut glisser sans frottement sur les deux rails. Deux butées situées à la base des rails empêchent la tige de quitter le circuit. un champ magnétique uniforme $B=0,02\text{T}$, orthogonal aux rails et vers le haut, créé par un aimant, s'exerce entre les deux rails sur une zone de longueur d . Un générateur G impose un courant d'intensité I , constante dans le circuit GLM, indépendante de la position de la tige LM sur les rails.

Donnée : $OA=1\text{m}$

1. La tige est posée sans vitesse initiale sur les rails dans la zone d'action du champ magnétique. A quelles conditions reste-t-elle en équilibre? Dans la suite de l'exercice, on suppose que le courant va de L vers M.
2. La tige, lâchée sans vitesse initiale à l'extrémité supérieure des rails, commence à subir l'effet du champ magnétique après avoir sur une distance D réglable par déplacement de l'aimant, source du champ. L'intensité du courant vaut maintenant $I=15\text{A}$.
 - a) Exprimer sa vitesse V_0 lorsqu'elle pénètre dans le champ.
 - b) A quelles conditions peut-elle traverser toute la zone d'action du champ?
3. Où faut-il poser la tige pour qu'elle reste en équilibre en O et A?
4. On se place dans le cas où la distance $D=5\text{cm}$. La tige est lâchée sans vitesse initiale en O. Quel est le flux du champ magnétique à travers le circuit? Le flux final? La règle du flux maximale est-elle respectée?