

salon des meilleurs DOC-DAS	Examen blanc N°1	Terminale D
2024 -2025	Science physique	durée : 2h

Exercice 1: situation problème

Sur une étiquette d'un flacon contenant une solution S_0 d'une monoamine primaire d'un laboratoire, les indications relatives 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, $P = 63\%$. Cette indication signifie qu'il y a 63 g d'amine pure dans 100g de la solution S_0 . Un groupe d'élèves, sous la supervision de leur professeur, entreprend de déterminer les informations illisibles sur l'étiquette de ce flacon. Ils font les trois expériences décrites ci-après :

Expérience 1 : Avec une balance de précision, ils mesurent la masse m_0 d'un volume $V_0=10\text{cm}^3$ de la solution S_0 et trouvent $m_0 = 7,5 \text{ g}$.

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 3 : Ils dosent un volume $V_p' = 10 \text{ cm}^3$ de la solution S_1 par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique $C_a = 0,04 \text{ mol. L}^{-1}$ en présence d'un indicateur coloré. Pour atteindre l'équivalence, ils ont versé un volume $V_a = 20 \text{ cm}^3$ d'acide.

Consigne 1 : Sur la base des informations disponibles, reconstitue les informations sur l'étiquette sachant que la molécule de la monoamine est telle que l'atome de carbone lié à l'atome d'azote est également lié à deux autres atomes de carbone.

Données :masse molaire g/mol $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$ $M(\text{N}) = 14$; $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ g. L}^{-1}$

Exercice 2:

I) choisir la bonne réponse

1. La mesure du pH de trois solutions d'acides de même concentration décimolaire a donné :

$pH_1(A1 : \text{CH}_3\text{COOH}) = 2,9$; $pH_2(A2: \text{HCOOH}) = 2,4$; $pH_3(A3: \text{NH}_4^+) = 5,1$.

La classification par ordre croissante des pK_a de ces trois acides correspond à la relation :

- a) $pK_a(A1) < pK_a(A3) < pK_a(A2)$. b) $pK_a(A2) < pK_a(A3) < pK_a(A1)$
c) $pK_a(A2) < pK_a(A1) < pK_a(A3)$ d) $pK_a(A3) < pK_a(A1) < pK_a(A2)$

2) un faisceau d'électrons pénètre dans une région où règne un champ magnétique B , avec une vitesse $v_0=10^7\text{m/s}$ dans laquelle il décrit un quart de cercle de rayon $R= 20 \text{ cm}$. la norme B du champ magnétique est :

- a) $B=2.10^{-3} \text{ T}$ b) $B= 5,3.10^{-3} \text{ T}$ c) $B=2,85. 10^{-4} \text{ T}$

3) Pour déterminer la formule brute d'une amine saturée A , on dissout 0,59g de l'amine dans un d'eau. Puis on ajoute de l'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,5mol/l. l'équivalence acido-basique est obtenue pour 20 cm^3 de la solution acide. La formule brute de :

- a) $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}$ b) $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$ c) $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{N}$ d) aucune réponse

4-La formule brute générale d'une monoamine aromatique comportant un seul cycle est :

- a) $\text{C}_x \text{H}_{2x+3}\text{N}$ b) $\text{C}_x \text{H}_{2x+2}\text{N}$. c) $\text{C}_x \text{H}_{2x-2}\text{N}$. d) $\text{C}_x \text{H}_{2x-5}\text{N}$

5- L'action de l'iodomethane sur le triméthylamine donne :

- a- Ion tetramethyl ammonium b- l'iodure de tetramethyl ammonium c- Ion ammonium d- Aucune réponse

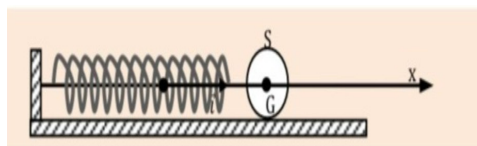
II) compléter sans recopier

Un solénoïde de 1400 spires et de longueur $l = 32\text{ cm}$ est parcouru par une quantité d'électricité $Q = 7,8 \cdot 10^{-4}\text{ C}$ pendant une durée de $0,2\text{ s}$ l'intensité du champ magnétique B qui règne dans ce solénoïde est

Exercice 3 :

Un système est constitué d'un solide (S) de masse $m = 100\text{ g}$ et d'un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 40\text{ N/m}$. Le solide (S), fixé à l'une des extrémités du ressort, peut se déplacer sans frottements le long d'un banc à coussin d'air suivant l'axe xx' . L'autre extrémité du ressort reste fixe à un support solide du banc (voir figure ci-dessous). A l'équilibre du système (solide, ressort), le centre G du solide coïncide avec l'origine de repère lié à la tige. L'énergie potentielle du système est alors nulle. On écarte le solide (S) de sa position d'équilibre en comprimant le ressort: l'abscisse de G est alors $x_0 = -2,5\text{ cm}$ et on le lâche sans vitesse initiale. La position de G est repérée par son abscisse au cours du temps. On prendra comme origine des dates, le moment du lâcher.

- 1) Sur un schéma, représenter les forces appliquées au solide juste après le lâcher.
- 2) Etablir l'équation différentielle qui régit ce type de mouvement.
- 3) La solution de cette équation est de la formule $x(t) = x_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$
Que représentent x_m , ω_0 , et Calculer leurs valeurs numériques.
- 4) Vérifier que l'expression de la vitesse de (S) est $v = -0,5 \sin(20t + \pi)$
- 5) Le solide passe pour la deuxième fois au point d'abscisse $x = 0$ à la date t_1 et avec une vitesse v_1
 - a) Déterminer la valeur de t_1 et les caractéristiques du vecteur vitesse v_1
 - b) Etablir en fonction de t_1 les expressions des énergies cinétiques E_c , potentielle E_p et mécanique E_m du système. En déduire que le système est conservatif et calculer E_m .



Exercice 4 :

On envisage la séparation d'isotopes du zinc à l'aide d'un spectrographe de masse. On négligera le poids des ions devant les autres forces.

1) Une chambre d'ionisation produit des ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ et $^{x}\text{Zn}^{2+}$ de masse respectives $68u$ et xu . Ces ions sont ensuite accélérés dans le vide entre P_1 et P_2 la tension accélératrice a pour valeur $U = 10^3\text{ V}$. On négligera la vitesse des ions lorsqu'ils traversent la plaque P_1 en P_2

a) Quelle est la plaque qui doit être portée au potentiel photographique le plus élevé ?

b) Calculer la vitesse v_0 des ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ lorsqu'ils sont en O_2

c) Exprimer en fonction de x et de v_0 la vitesse v_0' des ions $^{x}\text{Zn}^{2+}$ en O_2

2) Les ions pénètrent ensuite dans une région où règne un champ magnétique uniforme B orthogonal au plan de la figure d'intensité $B = 0,1\text{ T}$.

a) Indiquer sur un schéma le vecteur B pour que les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$ parviennent en A, et les ions $^{x}\text{Zn}^{2+}$ en A'. Justifier la construction.

b) Montrer que les trajectoires des ions sont planes; établir la nature des mouvements ainsi que la forme de ces trajectoires. Calculer le rayon de courbure pour les ions $^{68}\text{Zn}^{2+}$

c) On donne $AA' = 8\text{ mm}$. Calculer x .

