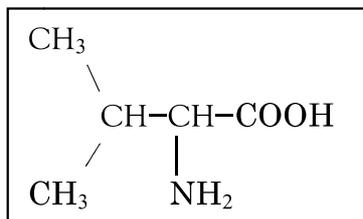


DEVOIR N°2 DE SCIENCES PHYSIQUES - 2nd semestre TS₂ 2015/2016

Exercice 1 :

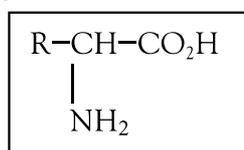
La valine est un acide α -aminé de formule :



loro-cisse.e-monsite.com



1. Montrer que la valine possède un atome de carbone asymétrique. Quels sont les groupes fonctionnels fixés sur ce carbone ? les nommer. Donner les représentations de Fischer des configurations D et L de la valine.
2. On forme un dipeptide A en faisant agir la valine sur un autre acide α -aminé de formule :



Où R est un groupe alkyle $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

- a. Comment faire pour n'obtenir qu'un seul dipeptide ?
- b. Déterminer R sachant que la masse molaire du dipeptide A est $M = 174 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Exercice 2 :

Une solution d'acide méthanoïque HCOOH , de concentration molaire égale à $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, a un $\text{pH} = 2,4$.

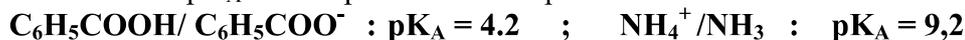
- 1° a) Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution.
b) Déterminer la valeur du pK_A du couple acide méthanoïque/ion méthanoate à 0,1 unité près.
- 2° a) Quel volume de solution de méthanoate de sodium, de concentration égale à $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, faut-il ajouter à 10 cm^3 de la solution précédente pour obtenir une solution tampon de $\text{pH} = 3,8$?
b) Quelles sont les propriétés de cette solution ?
- 3° On désire préparer une solution tampon A de $\text{pH} = 4,2$ et une solution tampon B de $\text{pH} = 9,2$. On dispose des solutions suivantes, ayant toutes la concentration $c = 0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Solutions

- d'acide benzoïque $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$,
- d'acide chlorhydrique,
- d'ammoniac,
- d'hydroxyde de sodium (soude).
- de benzoate de sodium,
- de chlorure d'ammonium

Donner une manière d'obtenir 150 cm^3 de chacune des solutions A et B.

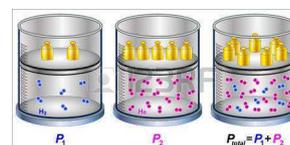
On donne les pK_A des couples acido-basiques suivants :



Exercice 3 :

Soit un dispositif de deux cylindres D_1 et D_2 séparés par une distance très faible devant leur diamètre.

Le tout est placé dans le vide. Un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire au plan de la figure est créé dans D_1 et D_2 .



Un faisceau d'ions Al^{3+} homocinétiques est introduit en un point A situé à une distance r de l'axe de symétrie ox du dispositif, avec une vitesse \vec{V} orthogonale à \vec{B} et aux bords rectilignes des demi cylindres.

1. Montrer qu'à l'intérieur d'un demi cylindre le mouvement d'un ion est circulaire uniforme (on négligera le poids devant la force magnétique).

Quels doivent être le sens et l'intensité du champ magnétique pour que le faisceau d'ions pénétrant en A dans D_1 en ressorte en A' symétrique de A par rapport à l'axe ox ?

On donne : $r = 4 \text{ cm}$; $V = 5.10^4 \text{ m/s}$; $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$

$M(\text{Al}^{3+}) = 27 \text{ g/mol}$; **nombre d'Avogadro:** $N = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

2. On applique entre D_1 et D_2 une d.d.p U de telle sorte que l'ion, lorsqu'il traverse l'espace situé entre D_1 et D_2 soit soumis à un champ électrique l'accélérant. Ce champ n'existe que dans l'espace entre les deux demi cylindres.

a. Exprimer littéralement la durée T d'un demi-tour, montrer qu'elle est indépendante de la vitesse donc non modifiée par la présence du champ électrique accélérateur. Faire l'application numérique.

b. La d.d.p appliquée est alternative de fréquence f , ce qui permet d'accélérer les ions à chaque passage. Calculer cette fréquence f (on néglige le temps de transfert dans l'intervalle entre les deux demi cylindres).

c. La d.d.p étant en place, un orifice permet aux ions de sortir quand le rayon de la trajectoire est $r' = 4 \text{ m}$. calculer la vitesse des ions au niveau de l'orifice.

Exercice 4: Les parties I et II sont indépendantes

I : La figure ci-dessous donne le spectre magnétique d'un solénoïde.

di.issert@monsite.com



- Orienter les lignes de champ.
- Quel est le nom des faces A et C ?
- Dessiner une aiguille aimantée placée en P.
- Indiquer le sens du courant.
- Colorier la région de l'espace où règne le champ magnétique uniforme.
- Dans cette région, $B = 3,14 \text{ mT}$. Calculer l'intensité du courant si le solénoïde mesure **20 cm** et possède **2500 spires**.

II a) On dispose d'une bobine, assimilable à un solénoïde, qui comporte **200 spires** régulièrement réparties et dont la longueur est **50 cm**

Cette bobine est parcourue par un courant dont l'intensité mesurée est **0,190 A**. Calculer la valeur du champ magnétique au centre de cette bobine en supposant que l'on peut appliquer la formule théorique

$B_s = \mu_0 n I$.

- On ouvre le circuit et on place au voisinage du centre du solénoïde une petite aiguille aimantée mobile autour d'un axe vertical. On tourne alors la bobine de façon que son axe soit perpendiculaire au plan du méridien magnétique. Faire un schéma représentant la projection, dans un plan horizontal, de la bobine et de l'aiguille. On indiquera les quatre points cardinaux et les deux pôles de l'aiguille aimantée.
- On ferme le circuit et on constate que l'aiguille dévie vers l'est d'un angle de 78° . Indiquer sur le schéma précédent le sens du courant électrique dans la bobine et calculer la valeur de la composante horizontale du champ magnétique terrestre

Donnée : $\mu_0 = 4\pi. 10^{-7} \text{ SI}$

Exercice 5 :

Dans tout l'exercice, on néglige le champ magnétique terrestre.

- Avec un fil de diamètre $d = 0,60 \text{ mm}$, on veut construire un solénoïde dont le rayon d'une spire est $R = 4 \text{ cm}$ et comportant $N = 180 \text{ spires}$: l'espace libre entre deux spires consécutives est de 1 mm . Calculer la longueur approximative L du solénoïde.

Quelle est l'intensité du champ magnétique \vec{B} au centre du solénoïde lorsqu'il est parcouru par un courant d'intensité $I = 9 \text{ A}$, et si on admet valable la formule relative au solénoïde infiniment long ?



2) On mesure le champ magnétique au centre du solénoïde à l'aide d'un dispositif semblable à la balance de Cotton.

figure

Une tige (T) perpendiculaire en O à un axe horizontal (Δ) est mobile autour de cet axe : (T) porte un plateau à son extrémité N : un cadre DEGF, rectangulaire indéformable dont le plan est perpendiculaire à (T) est fixé par le milieu de son côté horizontal supérieur à l'autre extrémité M de (T).

Ce cadre est parcouru par un courant d'intensité I' ;

Si $I' = 0$, la tige (T) et les cotés DE et FG sont horizontaux, l'axe du solénoïde (S) est parallèle à (T), dans le même plan vertical et le milieu K du côté DE est au centre du solénoïde.

Maintenant l'intensité I' du courant est constante et différente de 0.

a) indiquer sur un schéma et en le justifiant le sens du courant dans le solénoïde pour que la force qui s'exerce sur DE soit dirigée vers le bas. Le sens du courant dans le cadre est indiqué sur le croquis.

b) La tige (T) est de nouveau horizontale si on pose sur le plateau une masse $m = 0,226g$.

On donne : $DE = l = 2 \text{ cm}$; $MO = d = 25 \text{ cm}$; $NO = d' = 10 \text{ cm}$; $g = 9,80 \text{ SI}$.

Montrer que les forces qui s'exercent sur FD et GE n'interviennent pas dans l'étude de l'équilibre.

Trouver à l'aide de cette expérience l'intensité B_2 du champ au centre du solénoïde pour $I = 9A$ et

$I' = 6,5A$.

cissdoro.e-monsite.com

