



DEVOIR N°2 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE DUREE (2HEURES)

EXERCICE 1

- 1/ Définir ce qu'est un acide et ce qu'est une base selon Brønsted.
- 2/ Quels sont les couples acide/base associés à l'eau ? Quels sont les valeurs des pKa correspondants ?
- 3/ Une solution aqueuse d'éthyle amine a un pH=10,7 ; le couple associé à cette espèce a un pKa = 10,7. Comment appelle-t-on une telle solution ? Quelles sont ses caractéristiques ?

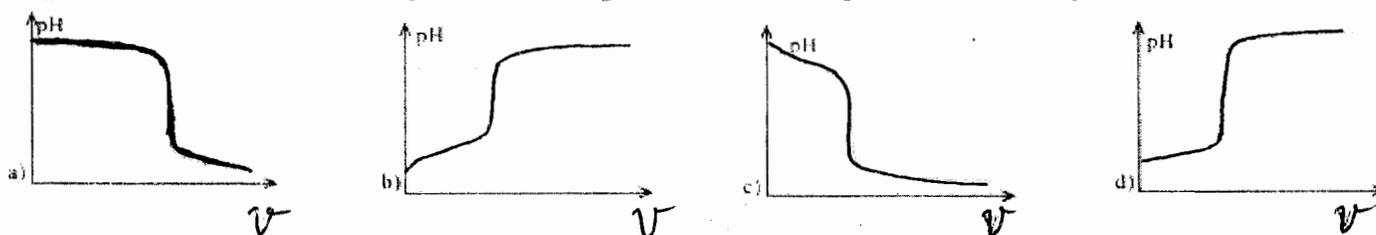
EXERCICE 2:

Répondre par Vrai ou Faux en justifiant la réponse.

- 1/ Une solution aqueuse basique, de concentration $C_b = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, a un pH = 11,7. Il s'agit donc d'une base faible.
- 2/ La base faible du couple (HF/F⁻) de pKa = 3,2 est plus forte que la base faible du couple (HCN/CN⁻) de pKa = 9,2.

EXERCICE 3:

Laquelle des courbes suivantes représente le dosage d'une base faible par un acide fort ? Justifier.



EXERCICE 4:

On prépare une solution aqueuse d'une monoamine saturée R - NH₂ en versant une masse m = 5,9 g de cette amine dans de l'eau pure afin d'obtenir un volume V = 2L de solution.

Un volume de 20 cm³ de cette solution est dosé par une solution d'acide sulfurique H₂SO₄ (diacide fort) de concentration C_a = 5.10⁻² mol.L⁻¹. Le virage de l'indicateur a lieu pour un volume d'acide de 10 mL.

Déterminer la formule brute de l'amine.

EXERCICE 5:

On a préparé à 25°C une solution d'acide monochloroéthanique de concentration C. La mesure du pH de cette solution a donné 2,1.

3.1 Déterminer la concentration molaire de chacune des espèces présentes en solution.

3.2 En déduire la valeur de C.

1.2 Calculer le degré d'ionisation de l'acide monochloroéthanique dans cette solution.

On donne: pKa (CH₂ClCOOH / CH₂ClCOO⁻) = 2,9

EXERCICE 6:

Indiquer deux méthodes (préciser les volumes à mélanger) de préparation d'une solution tampon de volume 100 mL à partir des solutions suivantes:

- solution d'acide benzoïque de concentration 0,1 mol.L⁻¹
- solution de benzoate de sodium de concentration 0,1 mol.L⁻¹
- solution de soude de concentration 0,1 mol.L⁻¹

EXERCICE 7:

1/ On considère une particule de charge q, animée d'un vecteur vitesse \vec{v}_0 , dans une région où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} .

a/ Donner l'expression vectorielle de la force de Lorentz.

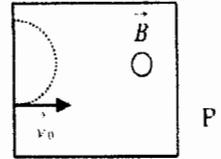
b/ Sachant que $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$; la période de rotation T dépend-elle de la masse de la particule? Justifier.

2/ On considère une tige conductrice de longueur ℓ , parcourue par un courant d'intensité I et qui peut glisser sans frottement sur deux rails de Laplace. L'ensemble est placé dans une région où règne un champ magnétique

uniforme \vec{B} non parallèle au conducteur. Énoncer la loi de Laplace. Donner son expression.

EXERCICE 8:

Un électron possédant une vitesse initiale \vec{v}_0 , pénètre dans la région P où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} . La particule effectue un demi-tour circulaire avant de ressortir.



Déterminer le sens de \vec{B} et la durée du mouvement dans la région P.

On donne: $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $B = 0,5 \text{ T}$; $v_0 = 10^8 \text{ km.s}^{-1}$.

EXERCICE 9:

Une particule, de charge q et de masse m , plongée dans un champ magnétique \vec{B} , possède un mouvement circulaire et uniforme de période T appelée période cyclotron. Donner l'expression de T en fonction de m , q et B .
Application: La fréquence cyclotron d'une particule de charge q et de masse m , en mouvement circulaire uniforme dans un champ magnétique de valeur $B = 0,1 \text{ T}$ est $N = 1,534 \cdot 10^8 \text{ Hz}$.
Identifier la particule. Justifier.

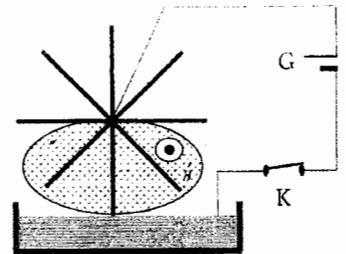
Particule	Charge (C)	Masse (kg)
Electron	$-1,6 \cdot 10^{-19}$	$9,1 \cdot 10^{-31}$
Proton	$1,6 \cdot 10^{-19}$	$1,66 \cdot 10^{-27}$
Méson K^+	$1,6 \cdot 10^{-19}$	$8,79 \cdot 10^{-28}$

EXERCICE 10:

Une roue de Barlow de diamètre $D = 10 \text{ cm}$ est traversée par un courant d'intensité $I = 25 \text{ A}$ débité par un générateur de courant continu (voir figure). Elle est plongée dans un champ magnétique uniforme. Le vecteur champ magnétique est perpendiculaire au plan de la roue et son intensité est $B = 0,04 \text{ T}$.

1/ La roue se met en mouvement dès que l'interrupteur K est fermé.
Quelle est la force responsable de ce mouvement? Reproduire le schéma et représenter cette force. En déduire le sens de rotation de la roue.

2/ Calculer la puissance de cette force sachant que la roue fait 150 tours/min.



EXERCICE 11:

On envisage la séparation des deux ions $^A K^+$ et $^9 F^-$ produit par une chambre d'ionisation (I) d'un spectrographe de masse. On néglige le poids des ions devant les autres forces.

Chaque ion est ensuite accéléré dans la chambre (II). Ils pénètrent enfin dans la chambre (III) où règne un champ magnétique uniforme horizontal \vec{B} orthogonal au plan de la figure.

Les trajectoires décrites par les deux ions sont telles qu'ils viennent frapper, l'un en T, la plaque photographique P et l'autre en T' la plaque photographique P' (voir figure).

1/ Identifier l'ion qui frappe la plaque P en T et celui qui frappe la plaque P' en T'. Justifier.

2/ Montrer que le rapport de $\frac{R}{R'} = \sqrt{\frac{A}{9}}$.

3/ Sachant que $\frac{R}{R'} = 2,08$; déduire la valeur de A.

