

CHIMIE

EXERCICE 1

Toutes les solutions sont à la température de 25°C. L'acide benzoïque de formule C_6H_5COOH est un acide faible dont le pK_a vaut 4,2.

1. Quelle est la différence entre un acide fort et un acide faible ?
2. Écrire l'équation-bilan de la réaction de cet acide avec l'eau.
3. Une solution aqueuse d'acide benzoïque de concentration C_1 inconnue a un $pH = 3,1$.
 - a) Déterminer les concentrations des espèces chimiques en solution.
 - b) Quelle masse d'acide benzoïque faut-il utiliser pour préparer 1 litre de la solution ?
4. On mélange un volume V_2 d'une solution de benzoate de sodium de concentration C_2 à un volume V_1 de la solution d'acide benzoïque précédente, et l'on obtient une solution de $pH = 4,2$.
 - a) Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution.
 - b) Quel volume V_2 de solution de benzoate de sodium faut-il utiliser dans le cas où $C_2 = 5.10^{-2} mol.L^{-1}$ et $V_1 = 50 cm^3$?

On donne les masses molaires atomiques en $g. mol^{-1}$: $H = 1$; $O = 16$; $C = 12$.

EXERCICE 2

Une amine saturée A contient 31,2 % en masse d'azote.

1. a) Déterminer la formule brute générale des amines saturées non cycliques en fonction de n , le nombre d'atomes de carbone.
b) Déterminer alors la formule brute de cette amine.
c) Écrire toutes les formules semi développées de A .
2. On fait réagir du chlorure d'éthanoyle sur l'isomère A_1 (Amine primaire).
 - a) Écrire l'équation-bilan correspondant à cette réaction.
 - b) Donner la fonction chimique et le nom du composé obtenu.
3. Le 2 - bromobutane réagit avec l'isomère A_2 (aminé secondaire), on effectue une seule réaction d'HOFFMAN qui donne une amine A_3 .
 - a) Écrire l'équation-bilan de cette réaction.
 - b) Donner le nom, la formule semi-développée et la classe de l'amine A_3 .
 - c) Indiquer la propriété des amines mise en jeu.
 - d) L'amine A_3 obtenue est-elle chirale ? Justifier la réponse.
Si oui, représenter le couple d'énantiomères.

PHYSIQUES

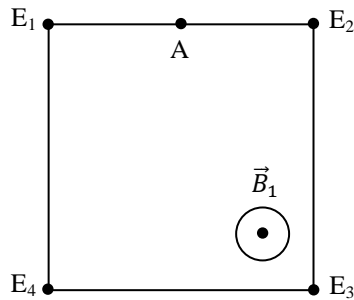
EXERCICE 1

On considère une particule de charge q se déplaçant à la vitesse \vec{v} dans un champ magnétique \vec{B}_1 .

1. Représenter la force de Lorentz \vec{F}_1 dans les cas suivants et montrer que le mouvement est circulaire uniforme.



2. Matérialiser l'allure de la trajectoire de la particule de charge positive qui pénètre perpendiculairement dans \vec{B}_1 au point A milieu de E_1E_2 .



3. En considérant que la particule qui pénètre au point A est un noyau d'hélium (He^{2+}) :

- Calculer l'intensité de la force magnétique \vec{F}_m .
- Calculer l'accélération du noyau d'hélium dans \vec{B}_1 .
- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire.

On donne : $m(He) = 6,65 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

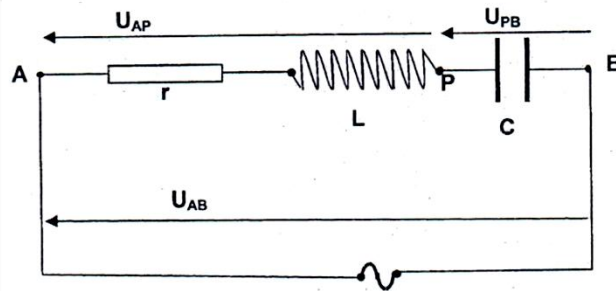
$$v = 10^3 \text{ km/s}$$

$$B_1 = 0,5 \text{ T}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

EXERCICE 2

Un circuit électrique alimenté par une source de tension sinusoïdale de valeur efficace U , de pulsation ω comprend en série une bobine de résistance r et d'inductance L et un condensateur de capacité C . (cf. figure)



L'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit et la tension d'alimentation à ses bornes peuvent s'écrire respectivement :

$$i(t) = I\sqrt{2} \sin \omega t \text{ et } U_{AB}(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi).$$

On donne : $U = 100 \text{ V}$; $L = 0,30 \text{ H}$; $r = 10 \text{ } \Omega$; $C = 20 \text{ } \mu\text{F}$; $\omega = 314 \text{ rad/s}$

1. Donner sans démonstration, les expressions des grandeurs en fonction de r , L , ω , C et U :

- L'impédance Z du circuit
- La valeur efficace I de l'intensité du courant qui parcourt le circuit
- La phase φ de la tension par rapport à l'intensité du courant.

2. Calculer Z , I et φ (en radians).

3. Donner l'allure du diagramme de Fresnel relatif au circuit (sans respect d'échelle).

Le circuit est-il capacitif ou inductif ?

4. u_{PB} et u_{AP} sont les valeurs instantanées des tensions qui apparaissent respectivement aux bornes du condensateur et de la bobine.

- Calculer les valeurs efficaces U_{PB} et U_{AP} correspondant respectivement à u_{PB} et u_{AP} .
- Écrire les expressions de u_{PB} et u_{AP} en fonction du temps.

EXERCICE 3

1. Le xénon est un élément chimique radioactif du symbole ${}^{140}_{54}\text{Xe}$.

Le rapport entre l'énergie de liaison d'un noyau X inconnu et celle du xénon est 1,529.

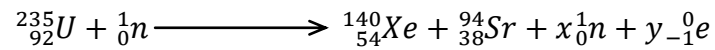
C'est-à-dire $\frac{E_\ell(X)}{E_\ell(\text{Xe})} = 1,529$.

Calculer le nombre de masse A de l'élément X sachant que l'énergie de liaison par nucléon de X est $7,6 \text{ Mev/nucléon}$ et l'identifier parmi les radioéléments consignés dans le tableau ci-dessous.

2. Calculer le défaut de masse en unité de masse atomique ($u \text{ m a}$) et en déduire la masse du noyau de l'élément X .

3. En réalité le noyau X identifié est appelé l'uranium et est radioactif fissile.

Lorsqu'il est bombardé par un neutron, il donne naissance à un noyau de xénon et un noyau de strontium selon la réaction suivante :



a) Déterminer les réels x et y puis déduire la nature de la réaction obtenue.

b) Écrire l'équation-bilan de désintégration.

On donne : $m_p = 1,0073 \text{ u}$

$m_n = 1,0087 \text{ u}$

énergie de liaison du xénon

$E_l(\text{Xe}) = 1167,7 \text{ Mev}$

Uranium ${}^{235}\text{U}$	Polonium ${}^{210}\text{Po}$	Cuivre ${}^{64}\text{Cu}$	Fer ${}^{56}\text{Fe}$
A = 235	A = 210	A = 64	A = 56