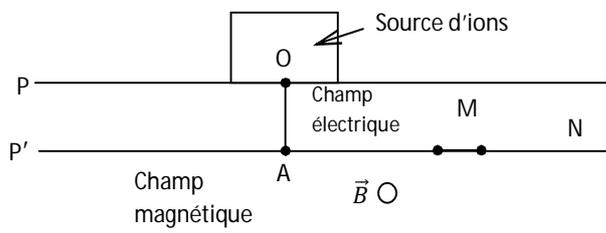


SESSION DE
REPLACEMENT 97
série D

EXERCICE 1

L'uranium naturel contient essentiellement deux isotopes : l'uranium 235 et l'uranium 238.
Pour réaliser leur séparation,

- les atomes sont ionisés en U^+ (perte d'électron) dans une source d'ions d'où ils sortent avec une vitesse négligeable,
- les ions sont ensuite accélérés entre deux plaques P et P' entre lesquelles on maintient une tension $U_0 = V_P - V_{P'}$,
- enfin ils sont déviés dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} orthogonal au vecteur vitesse \vec{v}_A des particules, à la sortie du champ électrique (voir figure).



On donne : $|U_0| = 8 \cdot 10^3 \text{ V}$; $B = 0,20 \text{ T}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; m_1 (ion uranium 235) = $3,9 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$; m_2 (ion uranium 238) = $3,95 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$

- 1.1 Représenter sur un schéma, le champ électrique accélérateur \vec{E} .
- 1.2 Quel est le signe de la tension U_0 ?
2. Calculer les vitesses V_1 et V_2 acquises par les ions uranium 235 et uranium 238 au point A.
3. Préciser le sens de \vec{B} pour que les ions puissent parvenir en M et N.
4. Déterminer la nature du mouvement des particules dans le champ magnétique (On admettra que la trajectoire est plane)

5. Calculer la distance MN séparant les points d'impacts en M et N des deux types d'ions.

EXERCICE2

1. Pour déterminer la résistance r_0 et l'inductance L_0 d'une bobine B_0 , on procède à deux expériences.

Première expériences :

On applique aux bornes de B_0 une tension continue $U_1 = 6V$; l'intensité qui traverse la bobine est alors $I_1 = 1,2A$.

Deuxième expériences :

On applique aux bornes de la même bobine B_0 une tension alternative sinusoïdale de fréquence $N = 50Hz$ et de valeur efficace $U_2 = 6V$; l'intensité du courant dans B_0 a pour valeur efficace $I_2 = 0,18A$

Déduire de ces résultats expérimentaux les valeurs de la résistance $r = 15 \Omega$ et d'inductance L_0 de la bobine B_0 .

2. On monte maintenant en série, une bobine B de résistance $r = 15\Omega$ et d'inductance $L = 90mH$ avec un condensateur de capacité $C = 10\mu F$. L'ensemble est alimenté par un générateur de tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U = 6V$ et de fréquence réglable.

2.1 Pour quelle valeur de la fréquence, le circuit est-il à la résonance ? Donner trois caractéristiques du circuit à la résonance.

2.2 Quelle est la valeur I_0 de l'intensité efficace I_0 à la résonance ?

2.3 Quelle est la puissance consommée dans le circuit à la résonance ?

2.4 A la résonance, la tension efficace aux bornes du condensateur est $U_C = 38V$.

En déduire la valeur de la tension efficace aux bornes de la bobine et le facteur de qualité Q du circuit.

EXERCICE 3

1. Les mesures de pH de trois solutions aqueuses de même concentration molaire $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ont donné à 25°C les valeurs : 5,9 ; 7,0 ; 13.

Ces trois solutions prises dans un ordre quelconque sont :

A : Solution aqueuse de chlorure de sodium NaCl.

B : Solution aqueuse de chlorure d'éthylammonium $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$

C : Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH.

1.1 Attribuer à chacune des solutions A, B, C la valeur de son pH

1.2 calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution B. En déduire le pK_a du couple ion éthylammonium /éthylamine

2. On se propose de préparer deux solutions aqueuses de même pH égal à 10,8 :

- L'une, notée S_0 , est obtenu en ajoutant 50 mL de C à 100mL de B.

- L'autre notée S, est un mélange de 75mL de B et d'un volume V d'une solution aqueuse d'éthylamine de concentration molaire $C' = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lors de la préparation de S_0 et calculer les concentrations des espèces chimiques en solution.

2.2 Quelles sont les propriétés particulières de S_0 et S ?

2.3 Calculer le volume V de la solution d'éthylamine à prélever pour préparer la solution S.

EXERCICE 4

Un composé organique X, de masse molaire $M_x = 102 \text{ g.mol}^{-1}$ résulte de l'action d'un acide carboxylique A sur l'éthanol.

1.1 Quelle est la fonction de X ?

1.2 Déterminer la formule semi-développée de X et donner son nom.

1.3 En déduire le nom de A et sa formule semi-développée.

1.4 Ecrire l'équation bilan de cette réaction

2. On hydrolyse 5,1g de X dans suffisamment d'eau pour que le mélange soit équimolaire.

2.1 Ecrire l'équation bilan de la réaction.

2.2 Au bout d'un temps assez long, on dose l'acide formé par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_b = 1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Le dosage est réalisé rapidement de manière que l'hydroxyde de sodium n'ait pas le temps de réagir avec sur les autres espèces chimiques présentes.

Pour obtenir l'équivalence, il a fallu verser, $V_b = 16,8 \text{ mL}$ de la solution basique.

Déterminer la quantité d'acide formé. En déduire la proportion d'ester hydrolysé.

2.3 Dire pourquoi il n'est pas possible d'hydrolyser plus d'ester.

On donne : en g.mol^{-1} : C : 12 ; O : 16 ; H : 1.