

TD N°15

EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES

SERIE : TSE-TSExp

A-CHIMIE :

EXERCICE 1 :

Support : La diéthylamine est une base de formule $(C_2H_5)_2NH$ que l'on notera B. Son acide conjugué, l'ion di éthylamine sera noté BH^+ . On désire déterminer la concentration d'une solution aqueuse de diéthylamine à la température de 25 °C. On place un volume $V_B = 20$ mL de la solution de diéthylamine dans un bécher, puis on verse, à l'aide d'une burette, un volume V_A d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 10^{-1} \text{ mol. L}^{-1}$. On mesure le pH du mélange en fonction du volume V_A d'acide chlorhydrique versé. On obtient le tableau des valeurs ci-dessous :

$V_A(\text{mL})$	0	1	5	9	11	13	15	16	16,5	17	17,2	17,5	18	18,5	19	20	22	25
pH	11,9	11,7	11,3	10,9	10,7	10,4	10,1	9,7	9,4	8,8	7,5	3,6	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8

Consigne :

1. Détermine :

1.1 les coordonnées du point d'équivalence E sur la courbe et donner la nature du mélange à l'équivalence.

1.2 La concentration molaire volumique C_B de la solution initiale de diéthylamine.

1.3 Les coordonnées du point de demi-équivalence.

1.4 graphiquement le pK_A du couple BH^+/B .

2. Le pH de la solution initiale de diéthylamine est égal à 11,9.

2.1 Recense toutes les espèces chimiques présentes dans cette solution.

2.2 Calcule les concentrations de toutes les espèces chimiques présentes dans la solution.

2.3 Déduis de la question

4.2 le K_a du couple BH^+/B . Calculer le pK_A du couple BH^+/B . Ce résultat est-il en accord avec celui de la question 3.3 ?

EXERCICE 2 On veut établir la carte d'identité (nom, formule semi-développée, fonction chimique) d'un composé D de formule brute $C_6H_{12}O_2$. Pour cela, on réalise une série d'expériences. 1. Le corps D est obtenu par action d'un chlorure d'acyle A sur un alcool B.

1.1 Donne la formule et le nom de l'autre corps obtenu au cours de cette réaction.

1.2 Donne les caractéristiques de cette réaction chimique.

2. Le corps D subit ensuite une hydrolyse qui donne deux composés E et F. E est un acide carboxylique contenant en élément oxygène 53,3 % de sa masse molaire

2.1 Détermine la formule semi-développée de E.

2.2 Donner le nom de E.

2.3 En déduis la formule brute de F.

3. On obtient un corps G par action de l'ion permanganate en milieu acide sur F. La solution de nitrate d'argent ammoniacal est sans action sur G.

3.1 Donne la formule semi-développée, le nom et la famille de F.

3.2 En déduis la formule semi-développée et le nom de G.

3.3 Ecrire l'équation de la réaction de l'ion permanganate sur le corps F.

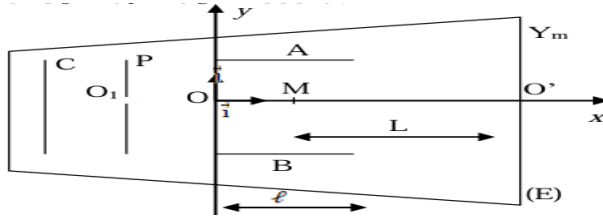
3.4 Donne la formule semi-développée, la fonction chimique et le nom du composé D.

B-PHYSIQUE

EXERCICE :

Support :

1. La cathode C d'un oscilloscope électronique émet des électrons avec une vitesse négligeable. Les électrons sont accélérés entre la cathode C et l'anode P. Ils passent par l'ouverture O1. On établit une différence de potentiel $U_0 = V_P - V_C = 2000 \text{ V}$.



Consigne :

- 1.1 Détermine la vitesse V_0 des électrons à leur passage en O1. Calculer sa valeur.
- 1.2 Indique en justifiant la réponse la nature de leur mouvement au-delà de P, entre O1 et O2. On admettra que le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.
2. Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur. Les armatures de longueur l , sont distantes de $AB = d$. On établit entre les armatures une tension positive $U = V_A - V_B$. On donne : électron : $q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m = 9,31 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $l = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $MO' = L$ et la force électrique qui agissent sur les électrons
 - 2.1 Représente sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{f}$ qui agissent sur les électrons entre les deux armatures.
 - 2.2 Détermine l'accélération des électrons entre les deux plaques dans le système des axes (Ox, Oy) . Etablis l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante fonction de l ; U , U_0 et d .
 - 2.3 Exprime en fonction de l ; d et U_0 la condition sur U pour que les électrons puissent sortir du condensateur sans heurter une des armatures. Calculer cette valeur limite de la tension U .
3. Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.
 - 3.1 Exprime le déplacement Y_m du Spot sur l'écran en fonction de U , l , L , d et U_0 . N.B : on peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point M.
 - 3.2 On peut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4 \text{ cm}$. Sachant que la valeur de L est $L = 40 \text{ cm}$, calcule la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

Exercice 2

Une installation est alimentée en courant alternatif par une ligne CIE comportant deux fils. La résistance totale de la ligne est $r = 3 \Omega$. Dans tout l'exercice, les énergies seront exprimées en kWh. ($1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$).

L'utilisateur branche un fer à repasser de puissance $2,2 \text{ kW}$ pendant 4 heures. La tension efficace aux bornes de cet appareil est $U = 220 \text{ V}$.

Consigne : Calcule :

- 1.1 l'intensité efficace du courant dans la ligne.
- 1.2 L'énergie perdue par effet joule dans la ligne.
- 1.3 L'énergie facturée à l'utilisateur.
- 1.4 L'énergie fournie par le poste de distribution CIE.
- 1.5 Le rapport de l'énergie facturée à l'énergie fournie par la CIE.
- 2 L'utilisateur branche pendant 4 heures un moteur de $2,2 \text{ kW}$, de facteur de puissance $\cos \phi = 0,6$. La tension efficace de fonctionnement du moteur est 220 V .
 - 2.1 Répondre aux mêmes questions qu'en 1.
 - 2.2 Pourquoi la CIE impose-t-elle aux utilisateurs industriels un facteur de puissance voisin de 1