

Physique

Baccalauréat Scientifique Session de 1999

Série E

CHIMIE

EXERCICE 1 CHIMIE ORGANIQUE

4 points

Pour identifier un carbure d'hydrogène que nous noterons A, on procède aux opérations suivantes:

- 300 mg de A sont oxydés par combustion complète. On obtient 943 mg de dioxyde de carbone et 386 mg d'eau.
- On fait barboter A qui est gazeux dans une solution de dibrome dans le tétrachlorure de carbone (CCl₄). Celui-ci se décolore. Il se forme un composé bromé comportant dans sa molécule deux atomes de brome et dont la proportion massique de brome est 74,05%.

1. Déterminer :

- a. la masse molaire de A
- b. sa formule brute et les formules développées des différents isomères qui lui correspondent.
- c. nommer chacun des isomères.

2. Afin de préciser la structure de A, on procède à son hydratation en présence d'acide sulfurique à chaud. On obtient un composé oxygéné B qui ne réagit pas avec les ions bichromate en milieu aqueux acide.

- a. Quelle est la fonction du composé B, donner sa formule serai développée ainsi que son nom;
- b. Quelle est la formule développée de A 0,5 pt

On donne: H = 1 g.mol⁻¹; C = 12 g.mol⁻¹; O = 16 g.mol⁻¹; Br = 79,9 g.mol⁻¹

EXERCICE II. ACIDES ET BASES EN SOLUTION AQUEUSE 4 points

L'acide lactique est un acide organique de formule CH₃ - CH (OH) - COOH ; sa présence est responsable de l'aigreur du lait. Sa concentration augmente avec le temps et la mesure de sa valeur permet de connaître la fraîcheur du lait considéré. Pour doser l'acide lactique d'un lait, on prélève dans bêcher un échantillon de 50 ml auquel on ajoute 50 ml d'eau distillée, puis on prépare une solution de soude à 5x10⁻² mol.l⁻¹ que l'on verse dans une burette. On dose l'échantillon par pH-métrie. On obtient les mesures suivantes:

NaOH	0	2	4	6	8	10	11	11,5	12	12,5	13	14	16	
pH	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,6	4,95	6,3	8	10,7	11	11,3	11,5	

Pour préparer la solution de soude, on dispose:

- de soude en pastilles -d'une fiole jaugée de 250ml
- d'eau distillée
- d'une balance.

1. Expliquer comment procéder pour obtenir une solution de concentration 5x10⁻¹ mol.l⁻¹

On admettra que la dissolution des pastilles se fait sans variation de volume.

2. Faire un schéma soigné et annoté du dispositif de dosage. On indiquera particulièrement les noms de toutes les pièces de verrerie nécessaires.
3. Tracer sur le papier millimétré fourni le graphe de pH = f (V_{NaOH})
On prendra pour échelles: 1 cm pour 1ml et 1 cm pour une unité de pH.

En déduire:

- les coordonnées du point d'équivalence
- la valeur du pKA de l'acide lactique, l'acide lactique est-il plus ou moins fort que l'acide éthanoïque (pKA =4,8) ?

PHYSIQUE (12 pts)

EXERCICE 1

4points

On réalise l'expérience des fentes d'Young dans les conditions suivantes:

- La fente source F est horizontale et située à une distance $D' = 80$ cm du plan contenant les fentes de diffraction F_1 et F_2
- Les fentes F_1 et F_2 sont distantes de $a = 1,0$ mm
- L'écran E. est placé parallèlement au plan contenant F_1 et F_2 et situé à la distance $D = 4,0$ m de ce plan.

1. On utilise une source monochromatique de longueur d'onde $\lambda_1 = 700$ nm (radiation rouge)

1.1. Qu'observe-t-on sur l'écran?

1.2. Que se passe-t-il si on ferme l'une des fentes de diffraction ?

2. Les fentes F_1 et F_2 sont toutes les deux ouvertes pour toute la suite de l'exercice.

2.1. Rappeler la définition de l'interfrange i ; calculer l'interfrange i , pour la radiation rouge.

2.2. A quelle distance du centre O de la frange centrale se trouve

2.2.1. le milieu de la frange brillante d'ordre 11?

2.2.2. le milieu de la frange sombre d'ordre 5,5 ?

3. On déplace la fente F verticalement vers le bas, en F', tel que FF' égale $L = 0,5$ cm. Montrer que la frange centrale se déplace sur l'écran vers le haut de 2,5 cm.

EXERCICE II :

4points

On dispose d'un générateur de tension sinusoïdale, de pulsation variable, délivrant une tension efficace de 12 V.

1. On branche en série aux bornes du générateur, un résistor de résistance $R = 300\Omega$ et une bobine d'inductance L inconnue et de résistance négligeable. Lorsque la pulsation est réglée à $\Omega_0 = 1000$ rad/s, l'intensité efficace du courant est de $I = 24 \cdot 10^{-3}$ A

1.1. Calculer l'inductance L de la bobine et la phase φ de la tension u par rapport à l'intensité i du courant prise pour axe des phases.

1.2. Donner l'expression de la tension u en fonction du temps

2. On ajoute maintenant dans le circuit un condensateur de capacité $C = 25 \times 10^{-9}$ F placé en série avec la bobine et le résistor.

2.1. Déterminer la valeur Ω_0 de la pulsation de la tension u pour que celle-ci soit en phase avec l'intensité; comment appelle-t-on ce phénomène?

2.2. Déterminer dans ce cas la valeur I_0 de l'intensité efficace du courant

2.3. Définir la bande passante et calculer sa largeur.

2.4. Lorsque i et u sont en phase, calculer les valeurs des tensions U_L et U_C aux bornes de la bobine et du condensateur. Calculer les rapports U_L/U et U_C/U . Quel nom donne-t-on à ces rapports?

EXERCICE 3

4points

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible et sans masse de longueur $l = 2,0$ m, portant à son extrémité inférieure une petite bille (B) de masse $m = 100$ g; la bille, (B) sera considérée dans tout l'exercice comme ponctuelle. L'autre extrémité du fil est fixée à un support en un point A.

A l'équilibre, le pendule est vertical ; la bille se trouve alors à une hauteur $h = 2,5\text{m}$ du sol. On prendra $a = 9,8 \text{ ms}^{-2}$

On écarte le pendule d'un angle α . de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale.

1. Exprimer en fonction de α . la vitesse v de la bille (B) et l'intensité T de la tension du fil lorsque le pendule passe par la verticale au point D
2. Pour quelle valeur α_0 de α la tension précédente aura-t-elle une intensité T_0 égale au double de celle du poids de la bille? Quelle sera alors la valeur v_0 de v ?
3. Le pendule est écarté d'un angle $\alpha = \alpha_0$ de la verticale et lâché sans vitesse. En passant par la verticale le fil qui ne peut supporter une tension double du poids se casse.
 - 3.1. Etablir l'équation de la trajectoire ultérieure de la bille (B). Préciser le repère choisi
 - 3.2. Préciser les coordonnées du point C, lieu de chute de (B) sur le sol