

A – Questions de cours

I – Physique

Un électron de vitesse \vec{v}_0 petite par rapport à celle de la lumière

pénètre dans un champ magnétique uniforme perpendiculairement au vecteur induction \vec{B} ; décrire le phénomène observé et déterminer les caractéristiques du mouvement en fonction de la masse m , de la vitesse \vec{v}_0 (module), de la charge e de l'électron et du module du vecteur induction \vec{B} .

1) Comment varie la trajectoire quand l'induction \vec{B} croît, \vec{v}_0 restant fixe et inversement ?

2) Que devient le mouvement si \vec{v}_0 et \vec{B} sont colinéaires ?

I – Chimie

Définir : la vitesse d'apparition, de disparition d'une substance lors d'une transformation chimique. Indiquer les facteurs pouvant influencer sur cette vitesse.

B – Exercices

I – Physique

1) Une masse marquée est maintenue immobile à 3 mètres du sol.

a) Calculer l'énergie mécanique E du système qu'elle forme avec la terre en comptant pour nulle l'énergie potentielle au sol.

b) Cette masse abandonnée sans vitesse initiale se trouve maintenant à un mètre du sol ; en déduire son énergie cinétique et la vitesse acquise à cette altitude. Prendre $g = 10 \text{ u. S.I.}$

2) Exprimer pour un pendule élastique de masse m et de raideur k les expressions de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle ainsi que de leurs dérivées en fonction de k, m, v et a sachant que $v = x'$ et $a = v'$ (x étant la variation de longueur du pendule).

II – Chimie

Les phéromones sont des substances permettant la communication au sein d'espèces vivantes. Dans le cas des abeilles, la substance royale sécrétée par la reine contient de l'acide de formule développée suivante :

$\text{CH}_3 - \text{CO} - (\text{CH}_2)_5 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$ qui agit comme phéromone sexuelle et comme phéromone modificatrice inhibant le développement ovarien des ouvrières.

1°) a) Sachant que la dénomination «ène» représente la double liaison nommer cette substance et donner la représentation spatiale autour de la double liaison.

b) Cette molécule présente-t-elle des stéréoisomères isolables ? Si oui, en donner la représentation et préciser la nature de la stéréoisomérisation.

2°) La réduction de la fonction cétone de la phéromone précédente conduit à une fonction alcool.

a) Donner la formule semi-développée de cet alcool.

b) Cette réduction conduit-elle à un alcool unique ? Justifier l'existence de deux isomères.

En donnant la représentation conventionnelle et préciser la nature de l'isomérisation mise en jeu (l'un des isomères est une phéromone de rassemblement qui maintient les abeilles regroupées dans un essaim).

C – Problème

Partie I

On cherche par des mesures électriques à déterminer la nature de trois dipôles qui peuvent être :

Un conducteur ohmique, une bobine ou un condensateur.

➤ Le dipôle A est traversé par un courant d'intensité 5A quand on lui applique une tension continue de 6V et par la même intensité efficace quand il est traversé par une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

➤ Le dipôle B est traversé par un courant d'intensité 5,3A quand on lui applique une tension continue de 6 V et par un courant d'intensité efficace 3A quand on lui applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

➤ Le dipôle C n'est pas traversé par un courant continu et il est parcouru par un courant d'intensité efficace 0,01A quand on lui applique une tension sinusoïdale de valeur efficace 6V et de fréquence 50Hz.

1) Quelle est la nature de chaque dipôle ?

2) Quelles sont les caractéristiques de chaque dipôle ?

3) Dans le cas où les tensions sont alternatives sinusoïdales, calculer pour chaque dipôle pris isolément le déphasage entre l'intensité et la tension.

4) Calculer l'intensité et le déphasage lorsque les dipôles sont placés en série et que l'on applique aux extrémités une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 30V et de fréquence 50Hz.

L'ordre des dipôles influe-t-il sur les résultats ?

Partie II

1) Les chlorures d'acyle (chlorures d'acide) résultent de la substitution d'un atome de chlore au radical hydroxyle dans un groupe carboxyle – COOH.

Écrire la formule générale d'un chlorure d'acyle et en déduire celles des acides éthanoïque et benzoïque.

2) On prépare le chlorure d'acétyle (chlorure de l'acide éthanoïque) par action du pentachlorure de phosphore (PCl_5) sur l'acide éthanoïque. Écrire l'équation bilan de la réaction sachant que le pentachlorure de phosphore se transforme en oxychlorure de phosphore (POCl_3).

3) Le chlorure de benzoyle peut être obtenu par le même procédé. Écrire l'équation bilan de la réaction.

Cependant on peut préparer ce dernier par action du phosgène (oxychlorure de carbone COCl_2) sur le benzène.

Écrire l'équation bilan de cette préparation.

4) Comme les anhydrides d'acides, les chlorures d'acides sont utilisés pour la préparation des esters.

Écrire l'équation bilan de l'action d'un alcool sur un chlorure d'acide.

Quel est l'avantage de la préparation des esters par ce procédé ?