

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE ET CHIMIE
Durée : 3H
Année scolaire 2023- 2024

Série : 11S.

A) Question de cours : (6pts)

- 1) Définis les termes suivants : hydrocarbure aromatique ; nitration du benzène ; polymère et vitesse d'un mobile.
- 2) Décris et donne le principe de fonctionnement de la roue de Barlow.
- 3) Trouve toutes les formules semi-développées du composé de formule brute C_8H_8 et nomme les.
- 4) Donne les expressions de la force de la place, de la puissance développée par la roue de Barlow et le rendement d'une réaction.

B) EXERCICES : (14pts)

Exercice 1 :

Champ magnétique terrestre Un solénoïde comportant $N = 1000$ spires jointives a pour longueur $L = 80$ cm. Il est parcouru par un courant d'intensité I .

a) Faire un schéma sur lequel vous représenterez :

- le spectre magnétique du solénoïde
- les faces Nord et Sud
- le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde

On suppose le solénoïde suffisamment long pour être assimilable à un solénoïde de longueur infinie.

b) Quelle est l'expression de l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde ?

A.N. Calculer B si $I = 20$ mA.

L'axe du solénoïde est placé perpendiculairement au plan du méridien magnétique. Au centre du solénoïde on place une petite boussole mobile autour d'un axe vertical.

c) Quelle est l'orientation de la boussole pour $I = 0$? Quand le courant d'intensité $I = 20$ mA parcourt le solénoïde, la boussole tourne d'un angle $\alpha = 57,5^\circ$. En déduire l'intensité B_h de la composante horizontale du champ magnétique terrestre.

Exercice 2 :

Le toluène de formule brute C_7H_8 est un composé aromatique. C'est un liquide qui sert à la fabrication des colorants, des solvants et des explosifs tel que le 2,4,6-trinitrotoluène connu sous le nom de T.N.T.

1- Ecrire les formules semi-développées du toluène et du T.N.T puis donner le nom systématique du toluène.

2- Le T.N.T est synthétisé par action de l'acide nitrique HNO_3 sur le toluène en présence de l'acide sulfurique.

a) Ecrire l'équation bilan de cette réaction. Est-ce une réaction d'addition ou de substitution ?

b) Calculer la masse de toluène nécessaire à la synthèse d'une tonne de T.N.T.

c) Lorsqu'il explose, le T.N.T se décompose en donnant le diazote, la vapeur d'eau, le monoxyde de carbone et le carbone et un dégagement de chaleur. Ecrire l'équation bilan de la réaction d'explosion et calculer la masse de carbone produit par l'explosion de 100 kilogrammes de T.N.T.

3- A un mélange équimolaire de dichlore et de toluène dans un flacon F_2 placé à l'obscurité, on y ajoute le chlorure d'aluminium anhydre. Le mélange de dichlore et de toluène d'un autre flacon F_1 exposé à la lumière contient un excès de dichlore.

- a) Donner la formule semi-développée et le nom du composé organique formé dans le flacon F₁. Est-il un composé aromatique ?
- b) Trois composés chlorés se forment dans le flacon F₂. Ecrire leurs formules semi-développées et nommez les.

Exercice 3 :

Deux fils de longueur infinie, rectilignes, parallèles et distants de 1m sont traversés par des courants de même intensité. L'intensité commune est 100A.

1) Dans le plan des deux fils, calculer :

- a) Le champ résultant à un point à égale distance des deux fils.
- b) Le champ magnétique à 25cm de l'un des fils. (On précisera l'orientation de B sur un schéma)
- c) Calculer la force résultante créée par les deux fils sur un troisième fil placé entre eux et à 4 cm du fil 1, traversés par un courant contraire $I_3 = 200A$

2) Répondre aux questions a) et b) en inversant le sens de l'un des courants.

Exercice 4 :

L'hydrogénation catalytique sur palladium désactivé du but-2-yne conduit exclusivement au (Z) but-2-ène et celle de l'hex-3-yne uniquement au (Z) hex-3-ène.

1) Ecrire les formules semi-développées de tous les alcynes et alcènes concernés

2) a) De quel alcyne faut-il partir pour le transformer par hydrogénation catalytique sur palladium désactivé au 2,5-diméthylhex-3-ène.

b) Est-il possible d'obtenir par une méthode semblable le (E) but-2-ène ?