

LYCÉE LES CASTORS

DEVOIR DE PHYSIQUE ET CHIMIE

Série : 11S.

Année scolaire 2024- 2025

Durée : 3H

A) Questions de cours : (6pts)

- 1) Définis les expressions suivantes : hydrocarbure aromatique, force de Laplace, sextet aromatique et aimant temporaire.
- 2) Comment obtient-on le 1,2,3,4,5,6 hexachlorocyclohexane.
- 3) Cite trois applications pratiques du polychlorure de vinyle.
- 4) Décris brièvement le fonctionnement de la roue de Barlow.

B) Exercices (14PTS)

Exercice 1 : Une bobine, de longueur 50 cm, comprenant 1000 spires de diamètre 4 cm, est parcourue par un courant d'intensité 300 mA.

- 1) Fais un schéma clair sur lequel on indiquera le sens du courant, la direction et l'orientation des lignes d'induction à l'intérieur de la bobine. Cette bobine est-elle un solénoïde long ? Justifie.
- 2) a) Calcule le nombre de spires par mètre de la bobine.
b) Calcule l'intensité du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde.
- 3) L'axe du solénoïde est placé perpendiculaire au méridien magnétique. Une boussole est placée en son centre.
a) Comment s'oriente cette boussole en l'absence de courant ?
b) De quel angle tourne la boussole quand on fait passer dans le solénoïde le courant de 300mA (la composante horizontale de l'induction terrestre vaut $2 \cdot 10^{-5}$ T)

Exercice 2 : Une roue de Barlow est formée d'un disque de rayon $r = 15$ cm. La roue est alimentée par un courant continu d'intensité $I = 10$ A. Le courant arrive au mercure et sort par l'axe de rotation du disque. La valeur de l'induction magnétique présente est 0,5 T perpendiculaire au plan du disque. Le disque tourne à une vitesse constante de 3 trs/s.

- 1) Fais le schéma du dispositif. Calcule le moment de la force électromagnétique par rapport à l'axe de rotation.
- 2) Calcule la puissance du disque

Exercice 3 : On réalise la mononitration du toluène ($C_6H_5-CH_3$).

- 1- Ecris l'équation bilan de la réaction sachant que la nitration se fait principalement en position para par rapport au groupe méthyle. Donne la formule semi-développée et le nom du produit organique formé.
- 2- Le paranitrotoluène est un liquide de masse volumique 1100 Kg/m^3 . Détermine la quantité de matière totale de nitrotoluène que l'on peut fabriquer à partir de 100 Kg de toluène sachant que le rendement de la nitration est 90%. En déduis le volume de paranitrotoluène obtenu sachant qu'il se forme : 2% de méta et 26% de ortho

Exercice 4 : Fabrication du styrène et du polystyrène La fabrication du styrène ou vinylbenzène peut se résumer par l'équation bilan suivante : $C_6H_6 + CH_3-CH_2Cl \rightarrow C_6H_5-CH=CH_2 + HCl + H_2$.

- 1) Donne les noms des deux réactifs utilisés.
- 2) Quelle masse de styrène peut-on théoriquement obtenir en consommant une tonne de benzène ?
- 3) Le polystyrène est obtenu par synthèse à partir du styrène :
3-1) A quel type de réaction appartient cette synthèse ?
3-2) Ecris l'équation bilan de cette réaction.
3-3) Détermine la masse molaire du polystyrène obtenu, sachant que son degré de polymérisation vaut $n = 2000$



Handwritten formula:

$$M_F = F \cdot \frac{M}{2}$$