

DUREE : 1 H

EPREUVE -1-

CHIMIE : (8 points)EXERCICE N°1 : (4 points)

On considère la liste des éléments chimiques suivante : **C(Z=6)** ; **F(Z=9)** ; **Si(Z=14)** et **Mg(Z=12)**.

1°/ Quels sont parmi ces éléments ceux qui appartiennent à une même ligne et ceux qui appartiennent à une même colonne? Justifier.

2°/ On donne l'échelle d'électronégativité croissante suivante :



a- Définir l'électronégativité d'un élément chimique.

b- Placer, en le justifiant, l'élément chimique Si sur l'échelle d'électronégativité.

3°/

a- Expliquer avec un schéma de Lewis la formation de la molécule CF_4 .

b- Préciser le type de chacune des liaisons chimiques que renferme cette molécule.

4°/ Ecrire la formule ionique et la formule brute du fluorure de magnésium.

EXERCICE N°2 : (4 points)

1°/ Corriger la proposition suivante :

Un électrolyte est un corps pur simple qui conduit le courant électrique mieux que l'eau pure.

2°/ On dispose de deux solutions aqueuses de même volume **V=100mL** et de même concentration molaire.

* S_1 : Solution aqueuse de chlorure de cuivre II, CuCl_2 , supposé comme électrolyte fort.

* S_2 : Solution aqueuse d'acide méthanoïque, HCO_2H , supposé comme électrolyte faible.

a- Ecrire l'équation d'ionisation de CuCl_2 dans l'eau. Préciser les entités chimiques présentes dans S_1 .

b- Sachant que la molarité des anions existant dans la solution S_1 et provenant de l'ionisation de CuCl_2 est **0,05 mol.L⁻¹**, déterminer, alors, la concentration C.

3°/ Sachant qu'une molécule d'acide méthanoïque ionisé dans l'eau fournit un anion et un seul ion H^+ .

a- Ecrire l'équation d'ionisation de HCO_2H dans l'eau. Préciser les entités chimiques présentes dans S_2 .

b- Déterminer le nombre de mole, n_1 , de HCO_2H dissout dans la solution S_2 .

c- Déduire le nombre de mole d'ions H^+ provenant de l'ionisation de HCO_2H dans l'eau sachant que, environ, **92%** de la quantité de soluté initialement dissout dans la solution S_2 est non ionisé.

PHYSIQUE : (12 points)

EXERCICE N°1 : (5 points)

On dispose d'un dipôle générateur **G** ($E=24V$, $r=1\Omega$) et d'un moteur **M** ($E'=9V$, $r'=3\Omega$).
Sur le moteur est indiqué $I_{\max}=1,2A$.

1°/

a- Déterminer l'état de fonctionnement (I_F , U_F) du circuit si on branche le générateur avec le moteur.

b- Peut-on branché directement le générateur G avec le moteur M? Justifier.

2°/ On monte en série le générateur G, le moteur M et un rhéostat dont la résistance peut varier entre 0 et 24Ω .

a- Calculer la valeur de la résistance, R_h , du rhéostat pour que l'intensité du courant qui traverse le moteur soit égale à $I_{\max}$.

b- Quelles valeurs de la résistance du rhéostat peut-on utiliser sans risque de détruire le moteur?

EXERCICE N°2 : (7 points)

Sur l'écran d'un oscilloscope, on visualise les tensions électriques $u_1(t)$ et $u_2(t)$, on obtient les courbes représentées sur la figure-1-

1°/

a- Expliquer, pourquoi, les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sont périodiques et alternatives.

b- Déterminer, pour les deux tensions, la période commune. Dédire leur fréquence.

c- Quelle est la valeur de la tension efficace de chaque tension?

2°/ Les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sont en réalité les tensions électriques respectives aux bornes du circuit primaire et secondaire d'un transformateur.

a- Déterminer le rapport de transformation η du transformateur.

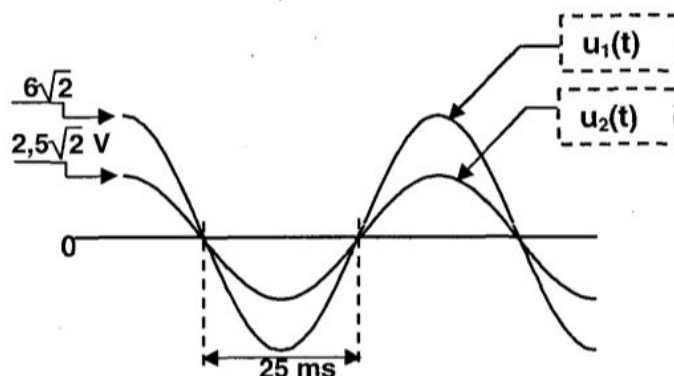
b- S'agit-il d'un transformateur abaisseur ou élévateur de tension? Justifier.

3°/ La tension $u_2(t)$ est redressée par double alternance.

a- Représenter l'allure de la courbe représentative de la tension redressée.

b- Dédire la fréquence et l'amplitude de cette tension redressée.

Figure-1-



CORRECTION

CHIMIE :

EXERCICE N°1 :

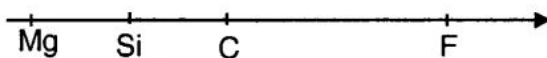
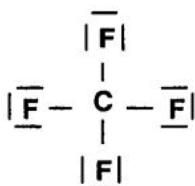
- 1°/ * C et F appartiennent à la même ligne, car ils ont le même nombre de couches occupées par les électrons (2 couches).
 * Si et Mg appartiennent à la même ligne, car ils ont le même nombre de couches occupées par les électrons (3 couches).
 * C et Si appartiennent à la même colonne, car ils ont le même nombre d'électrons de valence (4 électrons).

2°/

- a- L'électronégativité d'un élément chimique caractérise le pouvoir attracteur de l'atome correspondant sur les électrons de liaison.
 b- *C et Si appartiennent à la même colonne et $Z(\text{Si}) > Z(\text{C})$ alors Si est moins électronégatif que le C.
 * Si et Mg appartiennent à la même ligne et $Z(\text{Si}) > Z(\text{Mg})$ alors Si est plus électronégatif que le Mg.

3°/

a-



- b- La liaison C—F est une liaison covalente dissymétrique et polaire.

4°/ Formule ionique : $(\text{Mg}^{2+}, 2\text{F}^-)$ et Formule brute : MgF_2 .

EXERCICE N°2 :

1°/ Un électrolyte est un corps composé qui conduit le courant électrique mieux que l'eau pure.

2°/

a- $\text{CuCl}_2 \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$. Les entités chimiques présentes sont : Cu^{2+} , Cl^- et H_2O .

b- $[\text{Cl}^-] = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ or $[\text{Cl}^-] = 2C$ alors $C = \frac{[\text{Cl}^-]}{2}$. AN : $C = \frac{0,05}{2} = 0,025 \text{ mol.L}^{-1}$.

3°/

a- $\text{HCO}_2\text{H} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_2^-$. Les entités chimiques présentes sont : H^+ , HCO_2^- , HCO_2H et H_2O .

b- $n_1 = n_{\text{HCO}_2\text{H}} = n_{\text{CuCl}_2} = C \cdot V$. AN : $n_1 = 0,025 \times 0,1 = 25 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

c- $n_{\text{H}^+} = \frac{n_1 \cdot 8}{100}$. AN : $n_{\text{H}^+} = \frac{25 \cdot 10^{-4} \times 8}{100} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

PHYSIQUE :

EXERCICE N°1 :

1°/

a- $I_F = \frac{E - E'}{r + r'}$. AN : $I_F = \frac{24 - 9}{1 + 3} = 3,75 \text{ A}$ et $U_F = U_G = U_M = E - r \cdot I_F$. AN : $U_F = 24 - 1 \times 3,75 = 20,25 \text{ V}$.

b- Non, car $I_F = 3,75 \text{ A} > I_{\max} = 1,2 \text{ A}$.

2°/

a- $I_{\max} = \frac{E - E'}{r + r' + R_h}$ alors $r + r' + R_h = \frac{E - E'}{I_{\max}}$ donc $R_h = \frac{E - E'}{I_{\max}} - (r + r')$. AN : $R_h = \frac{24 - 9}{1,2} - (1 + 3) = 8,5 \Omega$.

b- $8,5 \Omega \leq R_h \leq 24 \Omega$.

EXERCICE N°2 :

1°/

a- * Les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sont périodiques, car sont deux tensions variables qui reprennent les mêmes valeurs à des intervalles de temps réguliers.

* Les tensions $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sont alternatives, car sont deux tensions qui présentent une succession d'alternances positive et négative telle que l'aire délimitée par les courbes et l'axe des temps à chaque alternance est constante.

b- $T_1 = T_2 = T = 25 \cdot 10^{-3} \times 2 = 50 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ et $N_1 = N_2 = N = \frac{1}{T} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3}} = 20 \text{ Hz}$.

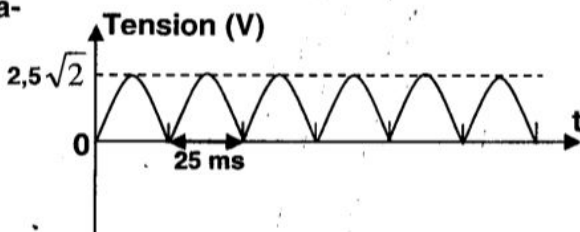
c- $U_{1\text{efficace}} = \frac{U_{1m}}{\sqrt{2}}$. AN : $U_{1\text{efficace}} = \frac{6 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 6 \text{ V}$ et $U_{2\text{efficace}} = \frac{U_{2m}}{\sqrt{2}}$. AN : $U_{2\text{efficace}} = \frac{2,5 \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 2,5 \text{ V}$.

2°/

a- $\eta = \frac{U_{2\text{efficace}}}{U_{1\text{efficace}}}$. AN : $\eta = \frac{2,5}{6} = 0,416$.

b- $\eta = 0,416 < 1$ alors il s'agit d'un transformateur abaisseur.

3°/a-



b- * $T = 25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ alors $N = \frac{1}{T} = \frac{1}{25 \cdot 10^{-3}} = 40 \text{ Hz}$.

* $U_{2(\text{redressée})\max} = U_{2\max} = 2,5 \sqrt{2} \text{ V}$.