

DEVOIR DE SYNTHESE

II
Matière : SCIENCES PHYSIQUES

1^{er} Trimestre
DUREE
2^H

CLASSES
2^{ème} - Sc

Professeurs M^{me} FENDRIS - KAMMOUN.T - KCHAOU.N - ZRIDIF ***** M^{re} KAMMOUN.M - SAFIL

NB : Donner l'expression littérale avant toute application numérique

CHIMIE (8 points)

On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$, $m_{\text{nucleon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$. ${}_5\text{B}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{13}\text{Al}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_6\text{C}$, ${}_1\text{H}$ et ${}_7\text{N}$.

Exercice n°1 : (4 pts)

1/ Soient deux entités chimiques représentées par X_1 et X_2 .

1°) La charge électrique du noyau de l'élément X_2 est $Q = 20,8 \cdot 10^{-19} \text{C}$.

L'entité X_1 appartient à la 3^{ème} période et 3^{ème} groupe du tableau de la classification périodique. Déterminer les numéros atomiques correspondants à ces deux entités chimiques. Conclure.

2°) La masse de chacun de leur noyau est $m = 45,09 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.

a- Déterminer le nombre de nucléons dans chacun de ces deux entités chimiques.

b- X_1 et X_2 sont-ils des isotopes. Justifier.

3°) La charge électrique du nuage électronique de X_1 est $-2,08 \cdot 10^{-18} \text{C}$ et celle de X_2 est $-1,6 \cdot 10^{-18} \text{C}$.

a- Ecrire, en le justifiant, la formule électronique de chacune de ces deux entités chimiques.

b- Comparer la stabilité des entités X_1 et X_2 ? Justifier.

c- Donner les symboles de chacune de ces deux entités.

4°) Identifier, en le justifiant, l'atome Y se trouvant au dessus de X_1 dans le tableau de classification périodique.

Exercice n°2 : (4 pts)

On considère une molécule de formule chimique $\text{C}_2\text{H}_x\text{N}$ avec $x \in \mathbb{N}^*$.

1°) Donner, en le justifiant, la position de chacun des atomes H, C et N dans le tableau de la classification périodique.

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

b - Sachant que l'hydrogène est moins électronégatif que C et N.

Classer, en le justifiant, ces éléments H, C et N par ordre d'électronégativité croissante.

c- Donner le ou les schémas de LEWIS possibles de $\text{C}_2\text{H}_x\text{N}$ ainsi que la formule chimique de la molécule, sachant qu'il existe une liaison covalente double dans la molécule.

3) En choisissant le schéma de LEWIS de la molécule présentant une double liaison entre deux atomes identiques. Placer les fractions de charges électriques sur chaque atome de ce schéma de LEWIS de la molécule.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice n°1 : (6,5 pts)

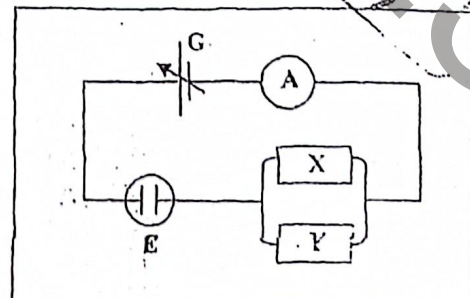
On considère le circuit suivant :

- G : un générateur de tension idéal.

- E : un électrolyseur de f.e.m (E') et de résistance interne (r').

- X et Y : des conducteurs ohmiques de résistances respectives R_X et R_Y .

- (A) : ampèremètre de résistance négligeable.



Cap	Bar
A ₂	1
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,75
A ₁	0,5
A ₂	0,5
C	1,5
A ₂	0,75

I/ A l'aide d'un montage approprié on trace la courbe représentant la variation de l'énergie totale dissipée par effet joule dans tout le circuit pendant une durée $\Delta t = 1$ minute en fonction du carré de l'intensité (I^2). On obtient le graphe suivant.

1°) a- Exprimer à partir du graphe $E_{j(\text{total})}$ en fonction de I^2 .

b- Etablir l'expression : $E_{j(\text{total})} = (r' + \frac{R_X R_Y}{R_X + R_Y}) \cdot \Delta t \cdot I^2$.

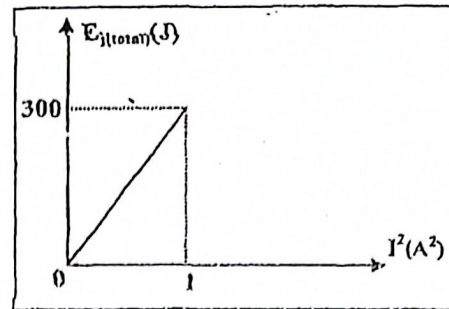
c- Déduire une relation entre R_X , R_Y et r' .

2°) Sachant que l'énergie consommée par X et Y représente 60% de l'énergie totale dissipée par effet joule.

Déterminer la résistance du résistor équivalent R_{XY} et celle de l'électrolyseur r' .

3°) Les intensités des courants traversant R_X et R_Y vérifie la relation : $I_Y = 0,75 I_X$.

Déterminer R_X et R_Y .



II/ Lorsque l'ampèremètre affiche un courant $I = 0,5A$; le rendement de l'électrolyseur est $\rho = 80\%$.

1°) Déterminer la f.e.m. (E') de l'électrolyseur.

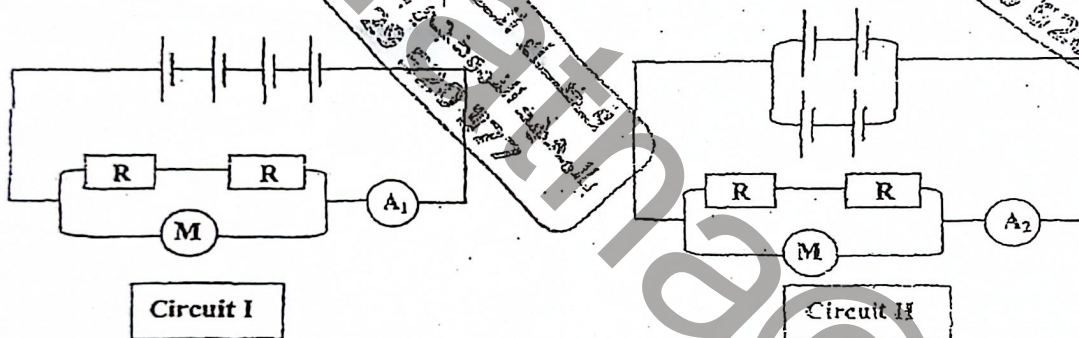
2°) Pour que l'électrolyseur atteigne un rendement de 89%, on associe aux conducteurs X et Y un conducteur ohmique Z de résistance R_Z .

a- Préciser le type d'association qu'il faut réaliser. Justifier.

b- Déterminer R_Z .

Exercice n°2 : (5,5pts)

On considère deux montages comme l'indique les circuits I et II suivants.



- Les générateurs associés sont identiques de caractéristiques ($E_0 = 2V$; $r_0 = 0,5\Omega$).
- Les deux résistors sont identiques de résistance $R = 10\Omega$.
- L'ampèremètre est de résistance négligeable.
- Le moteur électrique est de f.e.m. (E') et de résistance interne (r').

1°) Donner les grandeurs caractéristiques du générateur équivalent à l'association proposée dans chacun des circuits.

2°) Sachant que les ampèremètres A_1 et A_2 indiquent respectivement des courants d'intensités $I_1 = 1,74A$ et $I_2 = 0,78A$. Déterminer les grandeurs caractéristiques du moteur (E' et r').

3°) On bloque le moteur du circuit I. Déterminer les intensités du courant dans chacune des branches.

4°) On élimine le moteur dans le circuit II. Exprimer puis calculer :

a- La puissance totale convertie par le générateur.

b- Le rendement du générateur.

Cap	Bar
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂	0,5
A ₂ B	1
C	1,25
A ₂	0,5
A ₂	0,75
C	1,5
A ₂	1
BC	2
A ₂	1
A ₂	1
A ₂	0,5

Chimie Exercice n°1 :

1/2) $H_2 (Z=2) : (K)^2$

$C (Z=6) : (K)^2 (L)^4$

$N (Z=7) : (K)^2 (L)^5$

$F (Z=9) : (K)^2 (L)^7$

$Mg (Z=12) : (K)^2 (L)^8 (M)^2$

$Ar (Z=18) : (K)^2 (L)^8 (M)^8$

b) Règle de Duet et l'octet (voir cours)

c) des éléments chimiquement stables :

He et Ar -

Justification : deux dernières couches sont saturées -

2°) 2/ $Z = A - N$ / $A = 24$
 $= 24 - \frac{\text{Mneutrons}}{\text{mneutron}} = 12$

$\Rightarrow Z = 12$

3°) $m\bar{e}(x) = \left| \frac{Q_{\text{éléctron}}}{e} \right| = 10$

4°) $m\bar{e}(x) < m_p$ ($n_p = 2$)

donc X est un ion (cation) provenant d'un atome $Mg (Z=12)$ ayant perdu $(2\bar{e}) \Rightarrow X : Mg^{2+}$

Exercice n°2 :

1°)	Symbol	9F	$_{14}Si$	$_{35}Cl$
	Groupe	VII	IV	VII
	Période	2	3	3

2- F et Cl appartiennent à la même famille (colonne VII)

c'est la famille des halogènes.

Liaison covalente : (voir cours).

F : 1 seule liaison covalente simple

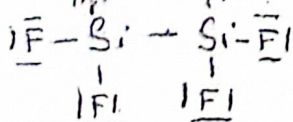
Si : 4 liaisons covalentes simples

Cl : 1 liaison covalente simple

2- $[Si_2F_6] : m_{TD} = \frac{2 \times 14 + 6 \times 7}{2} = 25$

$m_{DL \text{ auto}} = \frac{2 \times 14 + 6 \times 7}{2} = 7$

$m_{DL \text{ non auto}} = 25 - 7 = 18$



Cl_2 $m_{TD} = \frac{2 \times 7}{2} = 7$ } $m_{DL} = \frac{1 \times 2}{2} = 1$
 $m_{DL \text{ non auto}} = 5$
 $|\underline{Cl} - \underline{Cl}|$

10/ $Y : (K)^2 (L)^8 (M)^6$

$m\bar{e} = 2 + 8 + 6 = 16 = 2$

2° pour saturer la couche externe Y peut gagner $(2\bar{e})$; la couche devient saturée à $(8\bar{e})$ (règle de l'octet vérifiée)
 ion : Y^{2-}

3° $\langle \uparrow \downarrow \rangle$

la liaison chimique est une liaison covalente double.

Physique

Exercice n°1

I) 1) a) voir annexe.

b) d'après le graphique $\left\{ \begin{array}{l} E_1 = 8V \\ r_1 = \frac{\Delta U}{\Delta I} = 10\Omega \end{array} \right.$

2° $E - rI = E_1 + r_1 I + E_2 + r_2 I + RI$

$\Rightarrow E = E_1 + E_2 + (r + r_1 + r_2 + R) \cdot I$
 $E = 20V$

3° $P_{\text{fournie par G}} = U_G \cdot I$
 $= (E - rI) \cdot I = 3,92 W$

II) 10/ Exp 3 : $R_H = \frac{E}{U_H} = \frac{E}{E} \Rightarrow E' = R_H \cdot E$
 $E' = 10V$

2° Exp 4 : $r + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{E}{I_1} = 8\Omega$

Exp 2 : $r + \frac{R_1 + R_2}{2} = \frac{E}{I_2} = 29\Omega$

donc

$R_2 = 2R_1$ donc

$\left\{ \begin{array}{l} r + \frac{2}{3} R_1 = 8 \\ r + 3 R_1 = 29 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} R_1 = 9\Omega \\ R_2 = 18\Omega \\ r = 2\Omega \end{array} \right.$



Exercice n°2:

1) a) $U_{CD} = R_1 I_1$ (don d'ohm)

$$\Rightarrow R_1 = \frac{U_{CD}}{I_1} = \frac{8}{80 \times 10^{-3}} = 100 \Omega$$

b) $I = I_1 + I_2$ (loi des Nœuds)

$$I_2 = I - I_1 = 20 \text{ mA}$$

c) $U_{CD} = R_{2,3} \cdot I_2 \Rightarrow$

$$R_{2,3} = \frac{U_{CD}}{I_2} = \frac{8}{20 \times 10^{-3}} = 400 \Omega$$

2) a) $I = a \cdot U \Rightarrow a = \frac{I}{U} = \frac{1}{R_2}$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{U}{I} = \frac{0,375}{2,5 \times 10^{-3}} = 150 \Omega$$

b) $R_{2,3} = R_2 + R_3 \Rightarrow R_3 = R_{2,3} - R_2$

$$R_3 = 400 - 150 = 250 \Omega$$

3) a) $R_{CD} = \frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$

b) $R_{CD} ?$

1^{ère} façon : $R_{CD} = \frac{U_{CD}}{I} = \frac{8}{100 \times 10^{-3}} = 80 \Omega$

2^{ème} façon :

$$R_{CD} = \frac{100 \cdot (400)}{100 + 400} = 80 \Omega$$

2) 1) a) $E_{\text{transférée au circuit ext}} =$

$$E_{\text{ext}} = U_{PN} \cdot I \cdot \Delta t$$

$$= (E - r I) \cdot I \cdot \Delta t$$

$$= (10 - 20 \times 0,05) \cdot 0,05 \cdot 5 \times 60 = 135 \text{ J}$$

b) $E_j(a) = r I^2 \cdot \Delta t$

$$= 20 \cdot (0,05)^2 \cdot 5 \cdot 60 = 15 \text{ J}$$

c) $E_{\text{ch}} = E I \cdot \Delta t = 10 \cdot 0,05 \cdot 5 \times 60$

$$= 150 \text{ J}$$

d) $\eta_G = \frac{E_{\text{ext}}}{E_{\text{ch}}} = 0,9 \text{ (90\%)}$

2) $E_L = E_{\text{ext}} - E(r)$

$$= E_{\text{ext}} - R_{\text{cd}} I^2 \Delta t = 75 \text{ J}$$

$E_{\text{th(L)}} = 80\% E_L = 60 \text{ J} = r_L I^2 \Delta t$

$$r_L = \frac{E_{\text{th}}}{I^2 \Delta t} = 80 \Omega$$

