

Chimie :

Exercice n°1 :

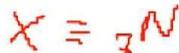
Soit l'élément chimique noté X qui appartient à la même période (ligne) du tableau périodique que le fluor F9 et au même groupe (colonne) que le phosphore P15.



1°) a- Donner, en le justifiant, le numéro atomique Z de l'élément X.



b- Donner le symbole de l'atome de X.



c- Calculer la masse de son noyau. Sa charge $N = 7$

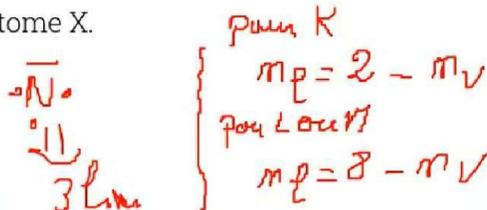
$m_{noy} = Z m_p + N m_n = (Z + N) m_p = 14 \times 1,67 \times 10^{-27} = 23,38 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

2°) Enoncer la règle duet et de l'octet.

pour avoir une grande stabilité les atomes tendent à saturer leur couche externe à 2 e⁻ (Règle duet) ou à 8 e⁻ (octet)

3°) Préciser le nombre de liaisons covalentes qu'il peut établir l'atome X.

$m_p(X) = 8 - 5 = 3$ liaisons



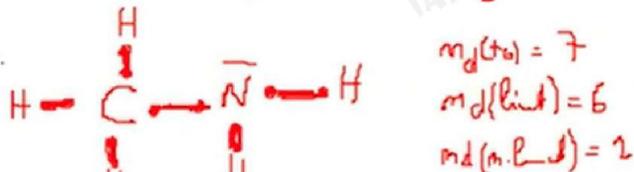
4°) Soit la molécule formée par un atome d'azote, 5 atomes d'hydrogène et un atome de carbone.



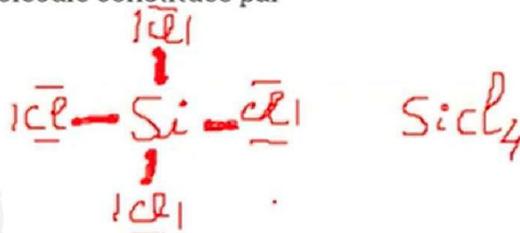
a- Donner sa formule brute.



b- Représenter le schéma de Lewis de cette molécule.



5°) Expliquer en utilisant le schéma de Lewis la formation de la molécule constituée par un atome de silicium (Si) et des atomes de chlore (Cl).



Exercice n°2 :

On considère les éléments chimiques suivants :

Le chlore (Cl) : il appartient à la 3ème période et à la famille des halogènes.

Le phosphore (P) : il possède un noyau de charge $Q_n = 24.10^{-19} C$.

Le néon (Ne) : il possède une structure électronique stable à deux niveaux d'énergie.

Le magnésium (Mg) : s'il perd deux électrons, il aura le même nombre d'électrons que le gaz rare néon.

Le fluor (F) : il possède un noyau contenant 19 nucléons et 10 neutrons.

$VII \equiv m_v = 7$
 $K L^7 M^7$
 $Q_n = Ze \Rightarrow Z = \frac{Q}{e} = \frac{24 \cdot 10^{-19}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 15$
 $Z = A - N = 19 - 10 = 9$



1) Trouver le nombre de charge **Z** de chacun de ces éléments chimiques.

Cl	P	Ne	Mg	F
$Z = 17$	$Z = 15$	$Z = 10$	$Z = 12$	$Z = 9$

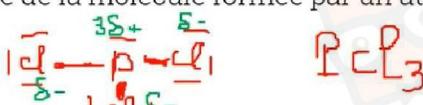
2) a) Définir la liaison covalente.

C'est la mise en commun de deux électrons appartenant à deux atomes.

b) Combien de liaisons covalentes peuvent établir le chlore et le phosphore ?

$m_e(Cl) = 1$ / $m_e(P) = 3$

c) Donner le schéma de Lewis ainsi que la formule chimique de la molécule formée par un atome de phosphore et le nombre nécessaire d'atomes de chlore.



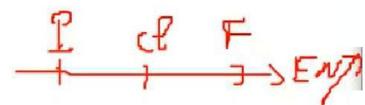
d) Donner le schéma de Lewis ainsi que la formule chimique de la molécule formée par un atome de phosphore et le nombre nécessaire d'atomes de fluor.



3) a) Définir l'électronégativité.

b) Classer les éléments Cl, P et F par ordre d'électronégativité croissante.

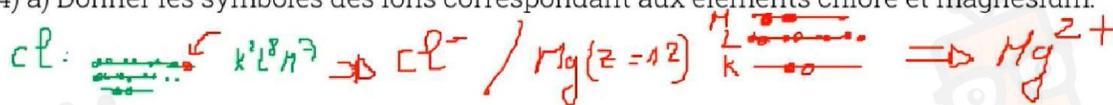
P: $K^2 L^8 M^5$ (P) $K^2 L^8 M^5$ (F) $K^2 L^8$



c) Placer donc les charges partielles sur la molécule ainsi obtenue.



4) a) Donner les symboles des ions correspondant aux éléments chlore et magnésium.

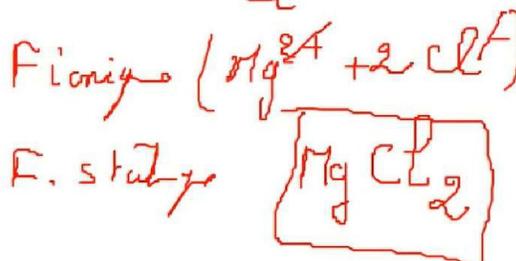


b) Ecrire la formule statistique du composé neutre formé par ces deux ions.



c) Quelle est la nature de la liaison qui lie ces ions ?

liaison ionique



Physique :

Exercice n°1 :

Un circuit électrique comprend un générateur G, un résistor R, un interrupteur K, un ampèremètre et un voltmètre branché aux bornes du générateur. (Voir figure)

_ K **ouvert**, le voltmètre indique 24 V.

_ K **fermé**, le voltmètre indique 22V et

l'ampèremètre indique 2 A.

1) Calculer :

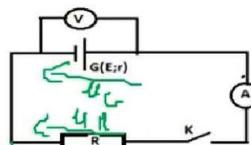
a) La f.é.m. E et la résistance interne r du générateur G.

b) Le courant de court circuit I_{cc} de ce générateur

Court-circuit $\mathcal{U}_G = 0$ Ohm : $\mathcal{U}_G = E - rI \Rightarrow 0 = E - rI_{cc} \Rightarrow I_{cc} = \frac{E}{r} = \frac{24}{1} = 24A$

c) La résistance R du résistor.

D'après la Loi de conservation de l'énergie $\mathcal{U}_G - \mathcal{U}_R = 0 \Rightarrow \mathcal{U}_R = \mathcal{U}_G \Rightarrow RI = \mathcal{U}_G \Rightarrow R = \frac{\mathcal{U}_G}{I} = \frac{22}{2} = 11\Omega$



ouvert $\mathcal{U}_G = E - rI$ $\xrightarrow{\text{ouvert}}$ $\mathcal{U}_G = E = 24V$
 $I = 0$
 $\mathcal{U}_G = 24V$
 fermé : $\mathcal{U}_G = E - rI = 0$ $\Rightarrow r = \frac{E - \mathcal{U}_G}{I}$
 $r = \frac{24 - 22}{2} = 1\Omega$



2) On place dans le même circuit **en série** avec le résistor, un moteur $M(E', r')$.

_ On **cale** le moteur, l'ampèremètre **indique** $I_1 = 1,5 \text{ A}$. $\Rightarrow E' = 0$

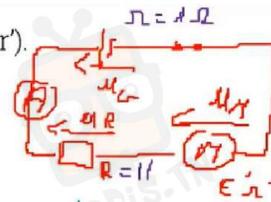
_ Lorsque le moteur fonctionne l'ampèremètre affiche $I_2 = 1 \text{ A}$.

a) Faire le schéma du circuit.

b) Calculer la f.c.é.m. E' et la résistance interne r' du moteur

$$\begin{aligned} \text{Piles maîtresse } U_C - UR - U_M &= 0 \\ \text{moteur calé } E' &= 0 \\ E - rI - RI - E' - r'I &= 0 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} r'I = E - (r+R)I \\ r' = \frac{E - (r+R)I}{I} \\ E - (r+R)I - r'I = 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} E - rI_2 - RI_2 - E' - r'I_2 &= 0 \\ E' &= E - (r+R+r')I_2 \\ &= 24 - (4+1+2) \times 1 \\ &= 8 \text{ V} \end{aligned}$$

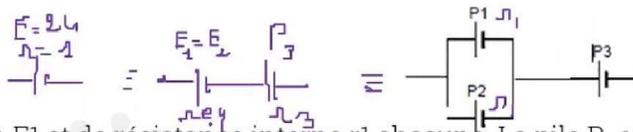


de trois piles comme le montre la figure.

Les 2 piles P_1 et P_2 sont identiques de f.e.m E_1 et de résistance interne r_1 chacune. La pile P_3 est de f.e.m $E_3 = 14 \text{ V}$ et sa résistance interne $r_3 = 0,5 \Omega$.

Déterminer E_1 et r_1 .

$$\begin{aligned} E &= E_1 + E_3 \Rightarrow E_1 = E - E_3 = 24 - 14 = 10 \text{ V} \\ r &= r_1 + r_2 + r_3 \Rightarrow r_1 = r - r_2 - r_3 \Rightarrow r_1 = 2 - 0,5 = 1,5 \Omega \\ \frac{1}{r_1} &= \frac{1}{2} + \frac{1}{r_2} \Rightarrow \frac{1}{1,5} = \frac{2}{2} + \frac{1}{r_2} \Rightarrow \frac{1}{r_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow r_2 = 3 \Omega \end{aligned}$$



$$G \equiv \begin{matrix} P_1 & P_2 \\ E_1 & E_2 \\ r_1 & r_2 \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} E_T = E_1 + E_2 \\ r_1 = r_2 \end{matrix}$$

$$E = E_1 + E_3 \Rightarrow E_1 = E - E_3 = 24 - 14 = 10 \text{ V}$$

$$r = \frac{r_1}{2} + r_3 \Rightarrow r_1 = 2(r - r_3)$$

$$r_1 = 2(2 - 0,5) = 1 \Omega$$

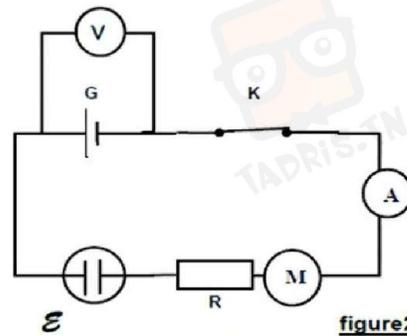
$$\frac{1}{r_1} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{1}{1} + \frac{1}{r_2} \Rightarrow \frac{1}{r_2} = 0 \Rightarrow r_2 = \infty$$



Exercice n°2 :

Le circuit électrique de la **figure2** comporte:

- *Un générateur **G** de f.é.m. **E=24V** et une résistance interne **r**.
- *Un moteur **M** de f.c.é.m. **E₁'** et de résistance interne **r₁'**.
- * Un électrolyseur **E** de f.c.é.m. **E₂'=8V** et de résistance interne **r₂'**.
- *Un résistor de résistance **R**.
- *Un interrupteur **K**, un ampèremètre **A** et un voltmètre **V**.



1- L'interrupteur **K** est ouvert, déterminer les indications du voltmètre et de l'ampèremètre.

$$K \text{ ouvert} \Rightarrow U_G = E - rI \xrightarrow{I=0} U_G = E = 24V$$

2- On ferme l'interrupteur **K**, l'ampèremètre indique une intensité du courant **I=0.2A** et le voltmètre indique une tension **U=23V**. Déterminer la résistance interne **r** du générateur.

$$U_G = E - rI \Rightarrow rI = E - U_G \Rightarrow r = \frac{E - U_G}{I} = \frac{24 - 23}{0.2} = 5 \Omega$$

3- La puissance électrique dissipée par effet joule dans le résistor est **Pj=1.6W**.

Déterminer la résistance **R** du résistor.

$$P_{th} = U_R I = R I^2 \Rightarrow R = \frac{P_{th}}{I^2} = \frac{1.6}{(0.2)^2} = 40 \Omega$$

4- Pendant **20** minutes de fonctionnement, l'électrolyseur dissipe une énergie thermique **E_{Th}=96J**.
 Jet le moteur produit une énergie mécanique **Em=1.44 kJ**.

a- Déterminer la résistance interne **r₂'** de l'électrolyseur.

$$E_{Th} = r_2' I^2 \Delta t \Rightarrow r_2' = \frac{E_{Th}}{I^2 \Delta t} = \frac{96}{(0.2)^2 (20 \times 60)} = 2 \Omega$$

b- Déterminer la f.c.é.m. **E₁'** du moteur.

$$E_{m} = E_u = E_1' I \Delta t \Rightarrow E_1' = \frac{E_m}{I \Delta t} = \frac{1.44 \times 10^3}{0.2 \times 20 \times 60} = 6V$$

5- Par application de la loi de Pouillet déterminer la résistance interne **r₁'** du moteur.

$$I = \frac{E - E_1' - E_2'}{R + r + r_1' + r_2'} \Rightarrow r_1' = \frac{E - (E_1' + E_2') - R - r - r_2'}{I} = \frac{24 - (6 + 8) - 40 - 5 - 2}{0.2} = 3 \Omega$$

6- Déterminer le rendement ρ du moteur.

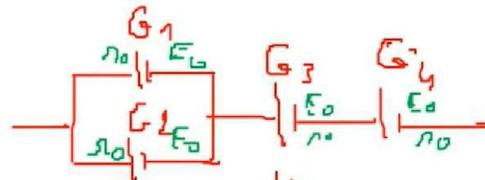
$$u_M = E'_2 + r'_2 I$$

$$\rho = \frac{P_M}{P_{T0}} = \frac{EI}{UI} = \frac{E}{U} = \frac{6}{6 + 3 \times 0,2} = 0,9 \Rightarrow 90\% = \rho$$

7- En réalité le générateur **G** est l'association de quatre générateurs **G1, G2, G3** et **G4** de même f.e.m. $E_0 = 8V$ et de résistance interne r_0 .

$$E = 24V$$

a- Faire un schéma clair de l'association des générateurs.



b- Déduire la valeur de r_0 .

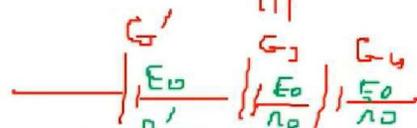
$$E = E_0 + E_0 + E_0 = 24V$$

$$r = r_0 + r_0 + \frac{r_0}{2}$$

$$r = \frac{5r_0}{2}$$

$$\Rightarrow r_0 = \frac{2r}{5} = 2\Omega$$

$$r' = \frac{r_0}{2}$$



في دارك... إتهون على قرابتك إصفاك

