

Lycée

Hammem Sousse II

Prof:

B.Abdeljelil Sami

Devoir de Synthèse N° 1

Epreuve: Sciences physiques

Classe: 2 SC 3

Date : 11/12/2015

Durée: 2 Heures

CHIMIE (8 points)

Exercice N° 1 : (03 points)

Un élément chimique X appartient à la 3ème période et au groupe I du tableau périodique et un atome Y a pour numéro atomique $Z = 8$.

1/ a) Donner la répartition électronique de l'élément X, son numéro atomique et son symbole. (0,75/A)

b) sachant que le noyau de l'élément chimique X contient 12 neutrons déduire sa représentation symbolique. (0,5/A)

2/ Les atomes X et Y sont-ils stables ? Si non que doivent-ils faire pour se stabiliser ? En déduire la nature et le symbole des entités chimique qu'ils peuvent donner. (0,25+0,5+0,5/A)

3/ Déduire la formule statistique du composé que l'on peut former à partir des entités chimiques précédentes. De quel type de liaisons s'agit-il ? (0,5/A)

Exercice N° 2 : (05 points)

On donne un extrait du tableau de Mendeleïev de la classification périodique :

						F	Ne
Na	Mg		Si	P		Cl	

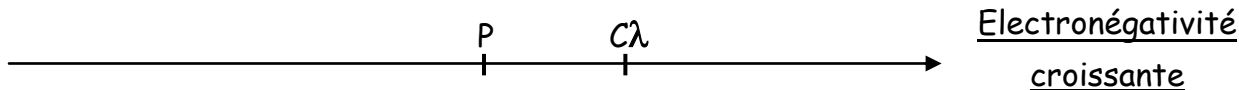
1/ Donner la formule électronique des atomes suivant : Na, P, Cl et Ne. (1/A)

2/ Donner les noms des familles chimiques aux quelles appartient Cl et Ne. (0,5/A)

3/ a) Définir l'électronégativité d'un élément chimique. (0,5/A)

b) Peut-on parler de l'électronégativité du Néon Ne ? Pourquoi ? (0,5/A)

c)



Recopier et compléter l'échelle précédente en utilisant les éléments chimique du tableau. (0,5/A)

4/ La molécule de chlorure de phosphore est formé d'un atome de phosphore et 3 atomes de chlore.

a) Déterminer le nombre de liaisons covalentes $n_L(P)$ et $n_L(Cl)$. (0,5/A)

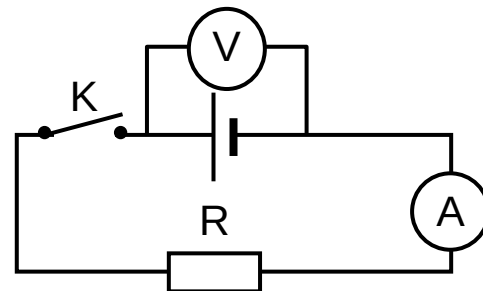
b) Déterminer le nombre de doublet liant et non liant dans la molécule. (0,5/A)

c) Représenter le schéma de Lewis de la molécule et placer les fractions de charges fictives sur les différents atomes. Justifier. (1/A)

PHYSIQUE : (12 points)

Exercice N° 1 : (06 points)

Un circuit électrique comprend une pile $P(E, r)$, un résistor de résistance R , un interrupteur K , un ampèremètre et un voltmètre branché aux bornes de la pile P .



- **K ouvert**, le voltmètre indique $U_1 = 24 \text{ V}$
- **K fermé**, le voltmètre indique $U_2 = 22 \text{ V}$
- L'ampèremètre indique $I = 2 \text{ A}$

1/ Déterminer :

- a) La f.é.m. E de la pile P ainsi que sa résistance interne r . (1/A,B)
- b) La résistance R du résistor. (0,5/A,B)

2/ On place dans le même circuit en série avec le résistor un moteur M .

- Le moteur est calé, l'ampèremètre indique $I_1 = 1,5 \text{ A}$.
- Le moteur fonctionne normalement l'ampèremètre indique $I_2 = 1 \text{ A}$.

Déduire la résistance interne r' et la f.c.é.m. du moteur (1+0,5/A,B)

3/ Dans le cas où le moteur fonctionne normalement :

- a) Calculer la puissance électrique reçue par le moteur. (0,5/A,B)
- b) La puissance utile du moteur ainsi que son rendement. (0,5+0,5/A,B)
- c) L'énergie électrique dissipée par effet joule dans le circuit à part la pile pendant 15 minutes.

En J puis en Wh (0,5+0,5+0,5/A)

Exercice N° 2 : (06 points)

Un circuit électrique série est constitué d'une pile $P(E, r)$, d'un dipôle résistor et d'un ampèremètre, on réalise deux expériences :

Expérience (1) : on branche aux bornes de la pile un dipôle résistor de résistance $R_1 = 4 \Omega$, l'ampèremètre indique $I_1 = 2 \text{ A}$.

Expérience (2) : on branche aux bornes de la pile un dipôle résistor de résistance $R_2 = 1 \Omega$, l'ampèremètre indique $I_2 = 4 \text{ A}$.

1/ Ecrire la loi d'Ohm pour chaque dipôle. (0,5/A)

2/ Déterminer les caractéristiques de la pile P .

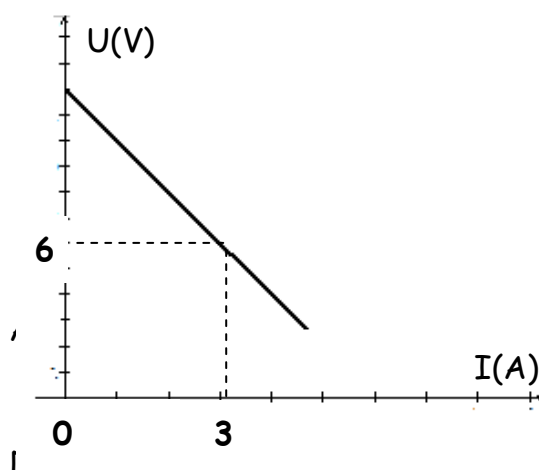
(1,5/A,C)

3/ La pile précédente $P(E, r)$ est placée dans un circuit en un ampèremètre ce qui a permis de tracer la caractéristique de cette pile (voir figure)

- a) partir de la caractéristique, déterminer E et r .

(1,0/A,B)

b)



4/ La pile P est une association en série de n_1 piles identiques de f.é.m. $E_1 = 3 \text{ V}$ et de résistance r_1 .

- a) De combien de pile P_1 en série est constituée la pile P ? Justifier. (1,0/A,B)

b) Déduire la valeur de r_1 . Justifier. (1/A,B)

Bon travail

Correction du devoir de synthèse N°1

Proposer par M. Ben Abdeljelil Sami

Chimie :

Exercice N°1 :

$X \begin{cases} 3^{\text{ème}} \text{ période (ou } 3^{\text{ème}} \text{ ligne)} : \text{Trois couches (K) (L) (M)} \\ \text{Groupe I (} 1^{\text{er}} \text{ colonne)} : 1 \text{ électrons sur la couche externe} \end{cases}$

1/a) X : $(K)^2(L)^8(M)^1$ donc $Z=11$ par conséquent l'atome X est l'atome de sodium de symbole Na.

b) $N=13$; $A=Z+N = 23$ donc ${}_{11}^{23}X$

2/ Les atomes X et Y ne sont pas stables. Ils doivent acquérir la structure électronique du gaz rare le plus proche pour se stabiliser. Ils se transforment tous les deux en ions simples e symbole respectifs Na^+ et O^{2-} .

3/ Na_2O (puisque le compose doit être électriquement neutre). Il s'agit d'une liaison ionique.

Exercice N°2 :

1/

Na ($Z=11$) : $(K)^2(L)^8(M)^1$; P ($Z=15$) : $(K)^2(L)^8(M)^5$; Cl ($Z=17$) $(K)^2(L)^8(M)^7$ et Ne($Z=10$) : $(K)^2(L)^8$

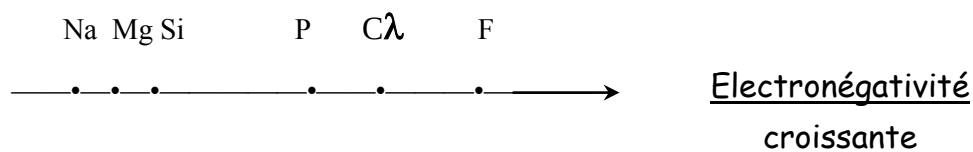
2/

Le chlore Cl appartient à la famille des halogènes et le néon Ne à la famille des gaz rares.

3/a) L'électronégativité est la mesure de la tendance qu'a un élément à attirer les électrons lorsqu'il fait des liaisons avec un autre élément.

b) Le Néon un élément stable chimiquement, il ne fait pas de liaisons chimique avec aucun éléments donc on ne parle pas de son électronégativité.

c)

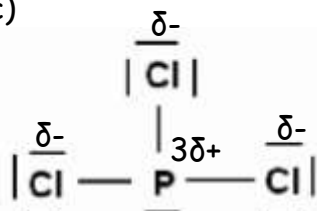


4/

a) $n_L = 8 - p$ (p: nombre d'électrons sur la couche externes d'un élément chimique) règle qui comporte quelques exception. $n_L(P) = 8 - 5 = 3$ et $n_L(Cl) = 8 - 7 = 1$.

b) $n_d = \frac{(5 \times 1) + (7 \times 3)}{2} = 13$ doublets liants et non liants

c)

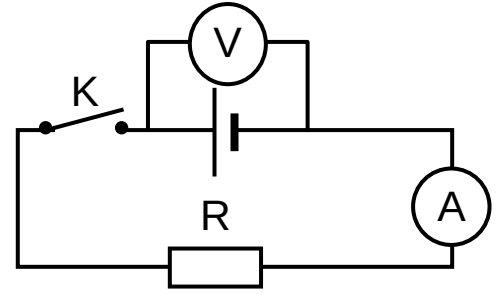


L'atome de chlore plus électronégatif que le phosphore, il acquiert une charge fictive $\delta-$

Physique

Exercice N° 1 : (06 points)

Un circuit électrique comprend une pile P (E, r), un résistor de résistance R , un interrupteur K , un ampèremètre et un voltmètre branché aux bornes de la pile P.



- **K ouvert**, le voltmètre indique $U_1 = 24 \text{ V}$
- **K fermé**, le voltmètre indique $U_2 = 22 \text{ V}$
- L'ampèremètre indique $I = 2 \text{ A}$

1/

a/ K est ouvert, $I_1 = 0 \text{ A}$: $U_1 = E = 24 \text{ V}$

K est fermé : $U_2 = E - rI \Leftrightarrow r = \frac{E - U_2}{I} = \frac{24 - 22}{2} = 1 \Omega$

b/ D'après la loi des mailles $U_2 = U_R = R \times I \Rightarrow R = \frac{U_2}{I} = \frac{22}{2} = 11 \Omega$

2/ le moteur et le résistor sont montés en série,

- Le moteur est calé (bloqué), il se comporte comme étant un dipôle résistor de résistance interne r' donc $E' = 0 \text{ V}$ (f.c.é.m.).

D'après la loi de Pouillet :

$$I_1 = \frac{E}{R + r + r'} \Rightarrow E = (R + r)I_1 + r'I_1$$

$$\Rightarrow r' = \frac{E}{I_1} - (R + r) = \frac{24}{1,5} - (12) = 16 - 12 = 4 \Omega$$

- Le moteur fonctionne normalement $I_2 = 1 \text{ A}$

$$\text{D'après la loi de Pouillet : } I_2 = \frac{E - E'}{R + r + r'} \Rightarrow E - E' = (R + r + r')I_2$$

$$\Rightarrow E' = E - (R + r + r')I_2 = 24 - (16) = 8 \text{ V} \Rightarrow E' = 8 \text{ V}$$

3/ Le moteur fonctionne normalement $I_2 = 1 \text{ A}$

$$\text{a/ } U_M = E' + r'I_2 \Rightarrow U_M = 8 + 4 = 12 \text{ V} \text{ Donc } P_M = U_M \cdot I_2 \Rightarrow P_M = 12 \text{ W}$$

$$P_U = E' I_2 = 8 \times 1 = 8 \text{ W}$$

$$\text{b/ } \rho = \frac{P_U}{P_M} = \frac{8}{12} = 0,66 \text{ ou bien } \rho = \frac{E'}{U_M} = \frac{8}{12} = 0,66$$

c/

$$E_j = P_j \times \Delta t = (R + r')I_2^2 \times \Delta t = 15 \times (15 \times 60) = 13500 \text{ J}$$

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J} \text{ donc } E_j = \frac{13500}{3600} = 3,75 \text{ Wh}$$

Exercice N° 1 : (06 points)

1/

- Pour le dipôle générateur (Pile) : $U_G = E - r I$
- Pour le dipôle résistor : $U_R = R I$

2/ Déterminons les caractéristique de la pile sa f.é.m. E et sa résistance interne r .

La pile est associé en série avec le dipôle résistor donc $U_R = U_G$.

- Pour l'intensité $I_1 = 2A$, $U_{R1} = R_1 I_1 = U_{G1} = 8V$
- Pour l'intensité $I_2 = 4A$, $U_{R2} = R_2 I_2 = U_{G2} = 4V$

Par conséquent :

$$\begin{cases} U_{G1} = E - r I_1 \\ U_{G2} = E - r I_2 \end{cases} \Rightarrow U_{G1} - U_{G2} = r (I_1 - I_2) \Rightarrow r = \left| \frac{U_{G1} - U_{G2}}{I_1 - I_2} \right| = \left| \frac{4}{-2} \right| = 2 \Omega$$

$$U_{G1} = E - r I_1 \Rightarrow E = U_{G1} + r I_1 = 12V \text{ donc } P(E = 12V, r = 2 \Omega)$$

3/

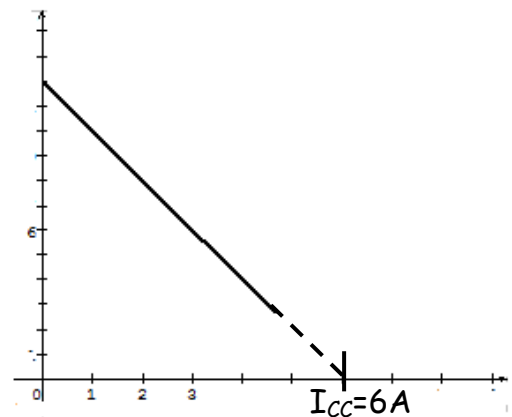
a/ D'après la caractéristique $U = f(I)$ de la pile.

$$I = 0A, U = E = 12V ; r = \left| \frac{\Delta U}{\Delta I} \right| = \left| \frac{12 - 6}{0 - 3} \right| = 2 \Omega$$

b/ Graphiquement I_{cc} est l'extrapolation de la caractéristique $U = f(I)$ qui coupe l'axe des abscisses qui correspond à $I = I_{cc} = 6A$.

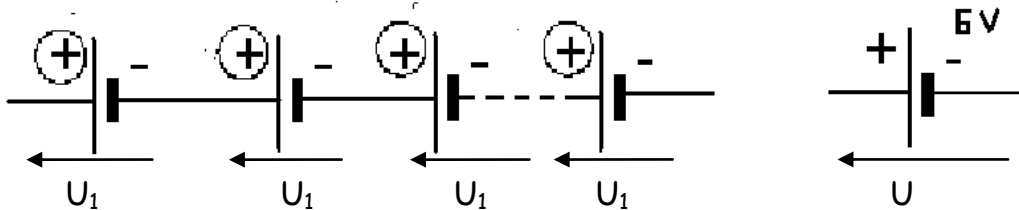
Par le calcul :

$$U_G = 0 = E - r \times I_{cc} \Rightarrow I_{cc} = \frac{E}{r} = \frac{12}{2} = 6A$$



4/

Des piles identiques en série sont équivalentes à une pile de f.é.m. E et de résistance r .



D'après la loi des mailles et la loi d'Ohm :

$$U = U_1 + U_1 + U_1 + \dots + U_1$$

$$E - rI = (E_1 - r_1 I) + (E_1 - r_1 I) + (E_1 - r_1 I) + \dots + (E_1 - r_1 I)$$

$$E - rI = (E_1 + E_1 + E_1 \dots + E_1) - (r_1 + r_1 + r_1 + \dots + r_1)I$$

Par comparaison : Soit n le nombre de piles identiques

$$a / E = n E_1 \Rightarrow n = \frac{E}{E_1} = \frac{12}{3} = 4 \text{ piles}$$

$$b / r = n r_1 \Rightarrow r_1 = \frac{r}{n} = \frac{2}{4} = 0,5 \Omega$$