

Série n° 8

(Schéma de Lewis – Classification périodique – Loi d'Ohm – Loi de Pouillet)

Exercice n° 1 :

- 1) Donner la structure électronique des gaz rares suivants : l'hélium, le néon et l'argon.
- 2) Expliquer pourquoi les gaz rares sont stables ?
- 3) Quelle structure électronique ont les métaux alcalino-terreux ?
- 4) Soient les éléments chimiques suivants : **C** ($Z = 6$), **N** ($Z = 7$), **O** ($Z = 8$) et **F** ($Z = 9$).
 - a. Classer ces éléments par ordre décroissant de leur électronégativité.
 - b. Donner le schéma de Lewis de la molécule du dioxyde de carbone.
 - c. Placer les fractions de charges sur cette molécule, si elles existent.
 - d. A quelle famille appartient le fluor (**F**) ?

Exercice n° 2 :

On donne : **H** ($Z = 1$) ; **N** ($Z = 7$) et **S** ($Z = 16$).

- 1)
 - a. Indiquer comment sont répartis les électrons de chacun de ces atomes sur les différentes couches électroniques.
 - b. Donner la position de chacun de ces atomes dans le tableau périodique.
- 2)
 - a. Définir la liaison covalente.
 - b. Préciser le nombre de liaisons covalentes que peut établir chacun des atomes précédents.
- 3)
 - a. Donner la représentation de Lewis de chacune des molécules suivantes : **N₂**, **H₂S** et **NH₃**.
 - b. Sachant que l'azote et le soufre sont plus électronégatifs que l'hydrogène, préciser pour chacune des molécules précédentes le type de chaque liaison établie entre les atomes et mettre, s'il y a lieu, les fractions de charge sur chaque atome.
- 4)
 - a. Laquelle des molécules **NH₃** ou **H₂S** peut fixer un ion hydrogène **H⁺** ?
 - b. Donner la formule et le nom de la nouvelle entité chimique obtenue.

Exercice n° 3 :

L'élément chlore (**Cl**) appartient au **7^{ème} groupe** et à la **3^{ème} période** du tableau périodique.

Le carbone (**C**) possède **4 électrons** sur le **deuxième niveau d'énergie**.

- 1) Trouver le numéro atomique de chacun de ces deux éléments chimiques.
- 2) Déterminer le nombre de liaison covalente que peut établir chacun des atomes chlore et carbone.
- 3) Une molécule est formée par un atome de carbone et un certain nombre d'atomes de chlore.
- 4) Déterminer la formule de cette molécule tout en satisfaisant la règle de l'octet.
- 5) Représenter le schéma de Lewis de cette molécule.

Exercice n° 4 :

Soient les éléments chimiques : sodium (**Na**), magnésium (**Mg**), aluminium (**Al**) et soufre (**S**) placés dans le tableau périodique suivant.

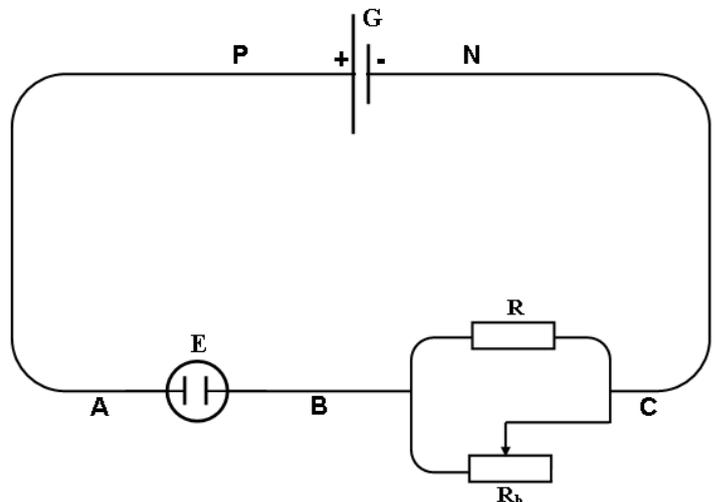
Na	Mg	Al			S		

- 1) Donner le numéro atomique de chacun de ces éléments chimiques.
- 2) Donner le symbole de l'ion correspondant à chacun de ces éléments chimiques.
- 3) Décrire l'état électronique de ces ions.
- 4) Ecrire les formules statistiques des composés ioniques formés à partir des ions :
 - a. Sulfure et sodium
 - b. Sulfure et magnésium
 - c. Sulfure et aluminium.
- 5) Décrire la liaison qui assure la cohésion de ces composés ioniques.

Exercice n° 5 :

Soit le circuit électrique suivant, où

- **G** est un générateur de fem $E = 60 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 2,5 \Omega$.
- **E** est un électrolyseur de fem $E' = 40 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 20 \Omega$.
- **R** est un résistor de résistance $R = 5 \Omega$.
- R_h est un rhéostat de résistance pouvant varier de 0 à 100Ω .



I. On fixe $R_h = 20 \Omega$.

- 1) Calculer la résistance équivalente de la portion **BC** du circuit.
- 2) Calculer l'intensité du courant débitée par le générateur.
- 3) Trouver les valeurs des tensions : U_{PN} ; U_{AB} et U_{BC} .
- 4) Calculer l'énergie électrique transformée en chaleur par l'électrolyseur et par le résistor en **5 heures** de fonctionnement (exprimer le résultat en **Wh**).

II. On enlève le résistor **R du circuit.**

- 1) Est-ce que la valeur de l'intensité débitée par le générateur va changer ? Si oui calculer la nouvelle valeur I' .
- 2) Exprimer le rendement de l'électrolyseur en fonction de E' , r' et I' .
- 3) Pour quelle valeur de R_h le rendement de cet électrolyseur est maximal ? Faire le calcul.

Exercice n° 6 :

On considère un circuit électrique comportant en série :

- 6 piles identiques chacune de fem E_1 et de résistance interne r_1 .
- Un électrolyseur de fcm $E' = 4 \text{ V}$ et de résistance interne $r' = 10 \Omega$.
- Un rhéostat de résistance R réglable.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

- 1) La caractéristique intensité-tension du générateur équivalent passe par les deux points A (0,25 A ; 16,5 V) et B (0,5 A ; 15 V).
 - a. Déterminer la fem E et la résistance interne r du générateur équivalent.
 - b. En déduire les valeurs de E_1 et de r_1 .
- 2) Calculer la valeur minimale de la résistance R du rhéostat pour que l'intensité du courant qui circule dans le circuit ne dépasse pas 0,7 A.
- 3) On fixe $R = 12 \Omega$.
 - a. Calculer l'intensité du courant traversant le circuit et la tension aux bornes générateur équivalent.
 - b. Calculer les puissances électriques totale et utile du générateur équivalent.

Exercice n° 7 :

I. On considère le circuit électrique représenté par la *figure 1*. Ce circuit est formé d'un générateur de fem $E = 12 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 2 \Omega$, un résistor de résistance R et un moteur de fcm E' , supposée constante au cours de tout l'exercice, et de résistance interne r' . L'intensité du courant débité par le générateur est de 2 A. Le rendement du moteur est de 75%.

- 1)
 - a. Donner la définition d'un dipôle actif.
 - b. Que représente la fem d'un générateur ?
- 2) Déterminer la puissance électrique totale fournie par le générateur.
- 3) Sachant que le résistor et le moteur reçoivent la même puissance électrique,
 - a. Montrer que $U_{AB} = U_{BC}$ et calculer cette tension.
 - b. Calculer la valeur de la fcm E' du moteur.
 - c. Déduire les valeurs de R et r' .
- 4) Calculer l'énergie électrique dissipée par effet joule dans tout le circuit pendant **dix minutes**.

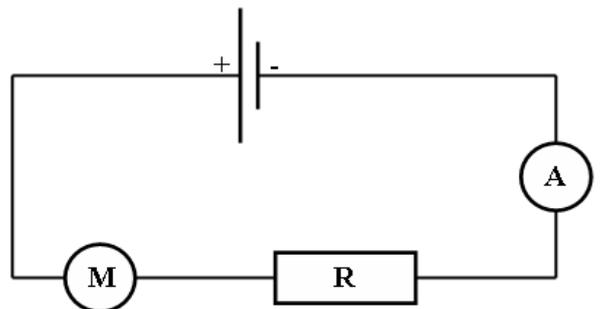


Figure 1

Dans la suite de l'exercice on prendra pour le moteur : $E' = 3 \text{ V}$ et $r' = 0,5 \Omega$.

II. Le même moteur, en série avec un résistor de résistance $R'' = 9,5 \Omega$, est placé maintenant en dérivation avec un résistor de résistance R' (figure 2) et un générateur dont la caractéristique intensité tension est donnée par la figure 3. Le résistor R' reçoit la puissance électrique $P' = 9 \text{ w}$.

- 1) Calculer l'intensité du courant I' circulant dans le résistor. En déduire la valeur de la résistance R' .
- 2) Déterminer l'intensité I du courant débité par le générateur.
- 3) On bloque le moteur dans ce même circuit, déterminer l'intensité I'' du courant débité par le générateur.

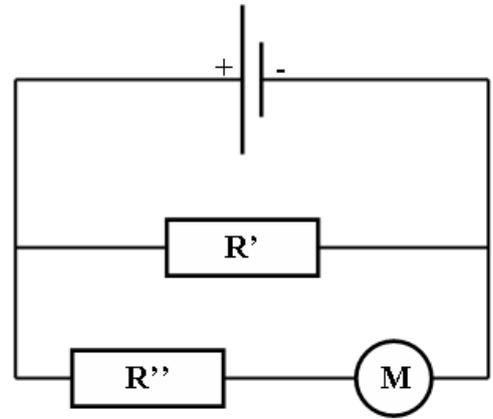


Figure 2

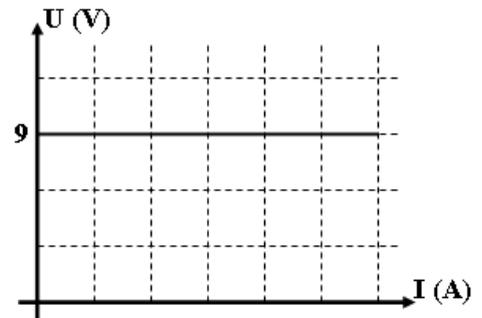


Figure 3