

## 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 : N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S et NH<sub>3</sub>.
  - 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 NH<sub>3</sub> ou H<sub>2</sub>S peut fixer un ion hydrogène H<sup>+</sup> ?
  - b. Donner la formule et le nom de la nouvelle entité chimique obtenue.

### Exercice n° 3 :

L'élément chlore (Cl) appartient au 7<sup>ème</sup> groupe et à la 3<sup>ème</sup> 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.

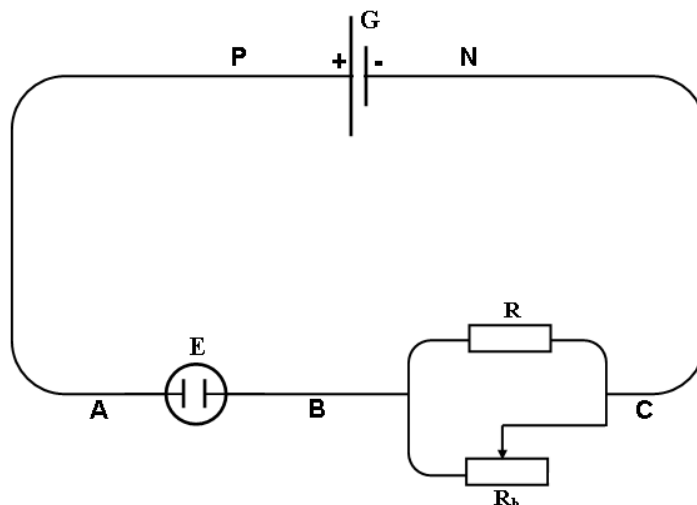
<b>Na</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>			<b>S</b>		

- 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 100  $\Omega$** .



**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 :

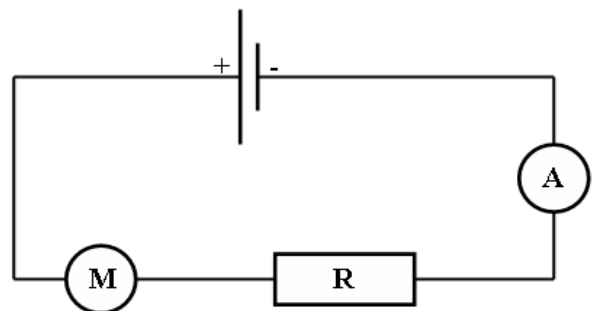
- 6 piles identiques chacune de fem  $E_1$  et de résistance interne  $r_1$ .
- Un électrolyseur de fcm  $E' = 4 \text{ V}$  et de résistance interne  $r' = 10 \Omega$ .
- Un rhéostat de résistance  $R$  réglable.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

- 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.

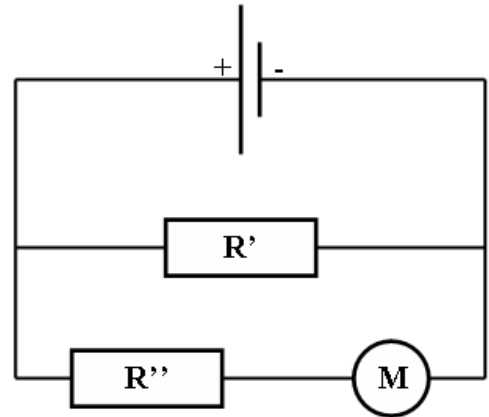


Figure 2

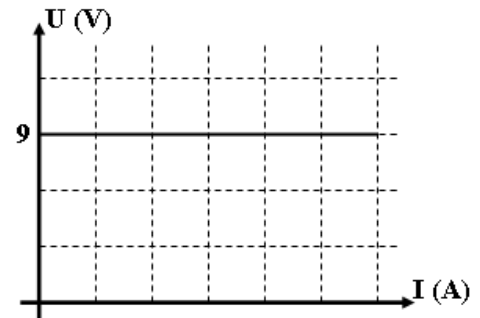


Figure 3