

Série n° 6

Structure de l'atome – Les dipôles récepteurs

Exercice n° 1 :

Soient les deux atomes d'aluminium (Al) et de soufre (S) possédant le même nombre de couches électroniques.

La charge du noyau de l'atome de soufre est $q = 25,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

L'ion aluminium possède la même structure électronique qu'un atome inconnu X.

- 1) a) Déterminer le nombre d'électrons de l'atome de soufre.
b) Donner la structure électronique de cet atome.
- 2) a) Identifier l'atome X sachant que la charge de son nuage électronique est $q' = - 16,10^{-19} \text{ C}$.
b) Que peut-on dire de la stabilité de l'atome X.
- 3) a) Énoncer la règle de l'octet.
b) Déterminer, en le justifiant, le numéro atomique Z de l'élément aluminium sachant qu'il a laissé s'échapper trois électrons pour passer à l'état ionique.

Exercice n° 2 :

- 1) La carie dentaire est due à la libération des ions (Ca^{2+}) de la structure de la dent. Le brossage avec un dentifrice fluoré apporte aux dents des ions (F^-) qui s'associent avec les ions (Ca^{2+}) pour former une couche protectrice de fluorure de calcium (CaF_2).
a) Donner les noms des éléments chimiques mis en jeu au cours de cette transformation ?
b) Écrire l'équation chimique correspondant à cette transformation.
c) Y'a-t-il conservation des éléments chimiques au cours de cette transformation ? Justifier.
- 2) L'élément potassium naturel comporte les atomes : ^{39}K (93,26 %) et ^{41}K (6,74 %).
a) Donner la définition des isotopes.
b) Sachant que l'atome ^{39}K comporte 20 neutrons dans son noyau, déduire le numéro atomique de l'élément potassium.
c) Calculer la masse molaire du potassium naturel.

Exercice n° 3 :

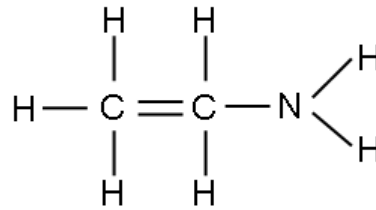
On considère les éléments chimiques suivants :

- L'hydrogène : H (Z = 1)
- Le carbone : C ; il possède 4 électrons sur la couche L.
- L'azote : N ; il appartient au V^{ème} groupe et à la 2^{ème} période.

- 1) Donner la structure électronique de chacun des atomes H, C et N.
- 2) a) Définir la liaison covalente.
b) Préciser le nombre de liaisons covalentes que peut établir chacun des atomes H, C et N.



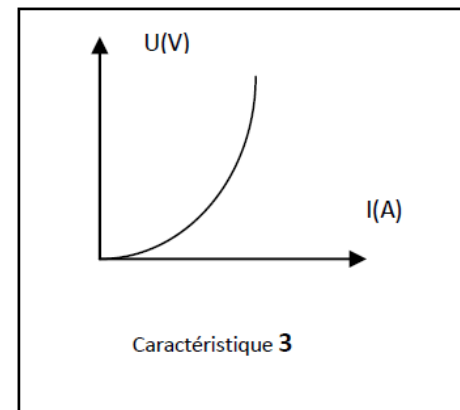
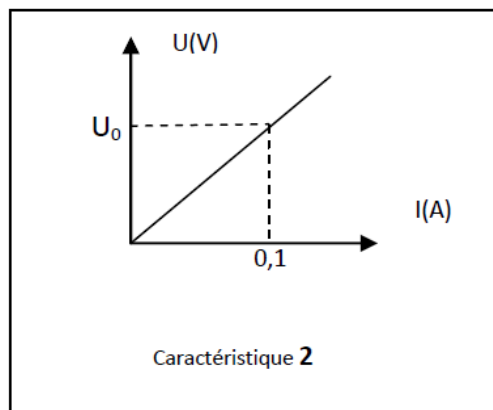
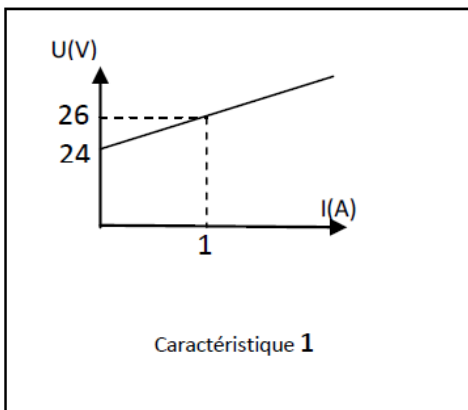
- 3) La formule de la molécule d'éthylamine est C_2H_7N . On propose la représentation de Lewis de cette molécule.



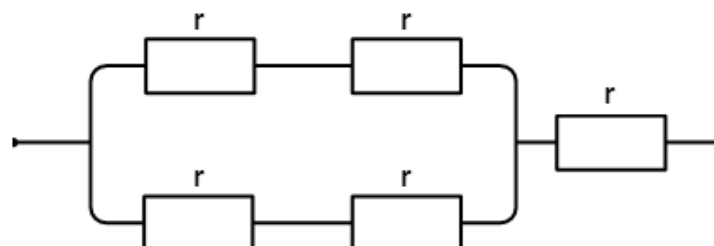
- a) Montrer que cette représentation de Lewis de la molécule d'éthylamine est incorrecte.
b) Donner la représentation de Lewis correcte de la molécule d'éthylamine.

Exercice n° 4 :

On donne dans le désordre les caractéristiques intensité-tension d'une lampe, d'un dipôle résistor et d'un électrolyseur.



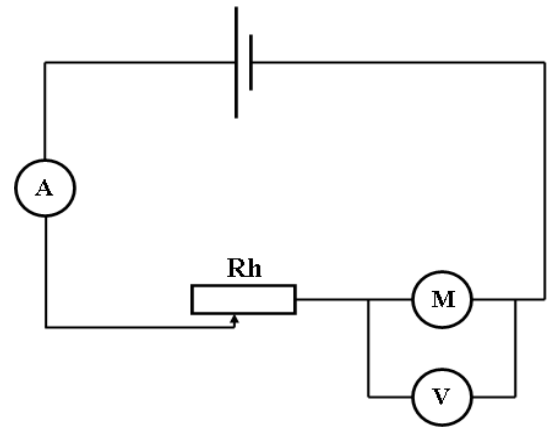
- 1) a) Associer à chaque dipôle la caractéristique intensité-tension qui lui correspond en précisant son type.
b) Déterminer la f.c.é.m. E' et la résistance interne r' du récepteur actif.
- 2) On lit sur le dipôle résistor les indications suivantes : (**10 V ; 5 W**)
- a) Donner la signification de ces indications.
b) Déterminer l'intensité du courant qui traverse le résistor en régime de fonctionnement normal.
c) Déterminer la valeur de sa résistance R .
d) Déduire la tension U_0 entre ses bornes lorsqu'il est parcouru par l'intensité $I_0 = 10^{-1}$ A.
- 3) Le résistor précédent est en fait le résistor équivalent à une association de cinq résistors identiques de résistance r chacun (voir figure ci-dessous).
- a) Donner l'expression de R en fonction de r .
b) Calculer r .



Exercice n° 5 :

On réalise le montage ci-contre. On donne :

- Pour une première position du curseur du rhéostat une résistance R_1 . Le voltmètre indique $U_1 = 5,6 \text{ V}$ et l'ampèremètre indique $I_1 = 0,2 \text{ A}$.
 - Pour une deuxième position du curseur du rhéostat une résistance R_2 . Le voltmètre indique $U_2 = 6,5 \text{ V}$ et l'ampèremètre indique $I_2 = 0,5 \text{ A}$.
- 1) Déterminer la résistance interne du moteur.
 - 2) Écrire la loi d'Ohm relative à un moteur.
 - 3) En déduire la force contre électromotrice de ce moteur.
 - 4) Représenter la caractéristique $U_M = f(I)$ du moteur en utilisant l'échelle suivante : $1 \text{ cm} \rightarrow 0,1 \text{ A}$ et $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ V}$.
 - 5) Vérifier graphiquement la valeur de la force contre électromotrice E' du moteur.
 - 6) Déterminer, enfin, les valeurs des résistances R_1 et R_2 du rhéostat dans cette expérience, étant donné que la tension du générateur garde la même valeur $U_G = 12 \text{ V}$.

**Exercice n° 6 :**

Un moteur électrique, de force contre électromotrice E' et de résistance interne $r' = 4 \Omega$, fonctionne normalement sous une tension électrique $U_M = 120 \text{ V}$ et consomme une puissance électrique $P_M = 480 \text{ W}$.

- 1) Calculer, lorsque le moteur est en fonctionnement normal :
 - a) L'intensité du courant électrique qui le parcourt.
 - b) Sa force contre électromotrice E' .
 - c) La puissance utile et la puissance thermique qu'il dissipe par effet Joule.
 - d) Son rendement.
- 2) Pour faire fonctionner ce moteur normalement (dans les conditions de la question précédente), on réalise le circuit ci-contre, où la tension entre les bornes du générateur est $U_G = 200 \text{ V}$, R est un résistor de résistance $R = 10 \Omega$ et R' est un deuxième résistor de résistance R inconnue.
 - a) Déterminer l'intensité du courant électrique traversant chaque dipôle.
 - b) En déduire la valeur de la résistance R' .
 - c) Calculer la puissance électrique totale fournie par le générateur.

