

CHIMIE (8 points)

Charge élémentaire : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$

Exercice 1 (3,5 points)

Le néon Ne est un élément chimique qui se trouve dans la nature sous forme d'un mélange de trois isotopes ^{20}Ne , ^{21}Ne et ^{A3}Ne de proportions respectives 90%, 0,3% et 9,7%

1- Définir les termes suivants :

- a- élément chimique
- b- isotope.

2- La masse des neutrons dans un atome de l'isotope ^{21}Ne est $m = 18,37 \cdot 10^{-27} \text{kg}$. Déterminer le nombre de charge Z de Néon. On donne $m_{\text{neutron}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$.

3- La masse molaire du néon est $M = 20,197 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Déterminer le nombre de masse A_3 de l'isotope ^{A3}Ne .

Exercice 2 (4,5 points)

Soient les deux atomes d'aluminium et de soufre possédant le même nombre des couches électroniques. La charge du noyau de l'atome de soufre est $q = 25,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ et l'ion de l'atome d'aluminium possède la même structure électronique qu'un atome X.

1- a- Déterminer le nombre d'électrons de l'atome de soufre.

b- Donner la répartition des couches électroniques de cet atome.

2- a- Identifier l'atome X sachant que la charge des électrons de cet atome est $q' = - 16,10^{-19} \text{C}$.

b- Que peut-on dire de la stabilité de l'atome X.

3- a- Enoncer la règle de l'octet.

b- Déterminer, en justifiant, le numéro-atomique Z de l'élément aluminium sachant que le nombre d'électrons transférés est 3 pour passer de l'atome à l'ion aluminium.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice 1 (4 points)

Pour comparer les propriétés conductrices de quelques alliages on donne le tableau suivant :

Alliage	Section (10^{-7}m^2)	Longueur (m)	Résistance (Ω)
Manganine	2	10	21,4
Constantan	2	5	12,45

1- Définir les termes suivants :

- a- La conductibilité électrique
- b- La résistance.

2- Comparer, en justifiant, la résistivité de manganine et de constantan.

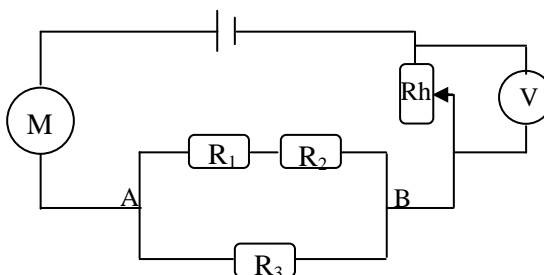
3- En déduire le meilleur conducteur de deux matériaux.

Exercice 2 (8 points)

Soit le circuit électrique suivant :

$R_1 = 10\Omega$

$R_3 = 20\Omega$



Le moteur (M) de force contre électromotrice $E' = 50 \text{V}$ et de résistance interne r' consomme pendant deux heures une énergie électrique $E_e = 8 \cdot 10^5 \text{J}$ qui se transforme en énergie mécanique avec un rendement $\rho = 0,9$.

1- Définir :

- a- récepteur actif
- b- rendement d'un moteur.

2- a- Calculer l'énergie mécanique développée par le moteur.

b- En déduire que l'intensité du courant électrique qui traverse le moteur est $I = 2 \text{A}$.

C	B
A ₁	0,5
A ₁	0,5
A ₂	1
C	1,5
A ₂	1
A ₂	0,5
A ₂	1
A ₁	0,5
A ₁	0,5
C	1
A ₁	0,5
A ₁	0,5
C	2
A ₂	1
A ₁	0,5
A ₁	0,5
A ₂	0,75
A ₂	0,75

3- La caractéristique intensité du dipôle équivalent entre (AB) est représentée par la courbe ci-contre

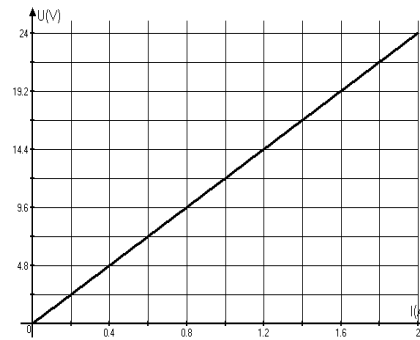
a- Quelle est, en justifiant, la nature du dipôle équivalent ?

b- Interpréter la courbe et déterminer la valeur de la grandeur caractérisant le dipôle équivalent.

4- a- Calculer la tension U_{AB} .

b- Montrer que l'intensité du courant électrique qui traverse le résistor R_3 est $I_2=1,2A$.

c- Déterminer l'intensité du courant électrique I_1 qui traverse le résistor R_1 . En déduire que la valeur de la résistance $R_2=20\Omega$.



5- On fait varier la résistance du rhéostat pour une valeur $R_h=10\Omega$, le moteur devient bloqué et il consomme une puissance électrique $P_e=18 W$.

a- Calculer l'intensité du courant électrique qui traverse le moteur sachant que le voltmètre aux bornes du rhéostat indique une tension $U=15V$.

b- En déduire la valeur de la résistance interne r' du moteur.

C	B
A ₁	0,75
A ₂	1
A ₂	0,5
A ₂	1
A ₂	1
A ₂	0,5
C	0,75