

CLASSES

21

५५. ५५

(8 points)

(2,5 pLS)

Atome	F	S	Al
Z	9	16	13

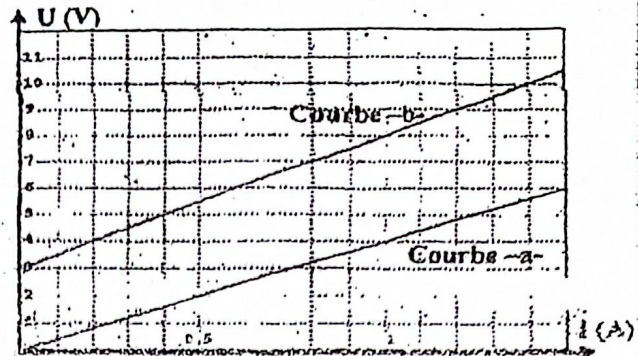
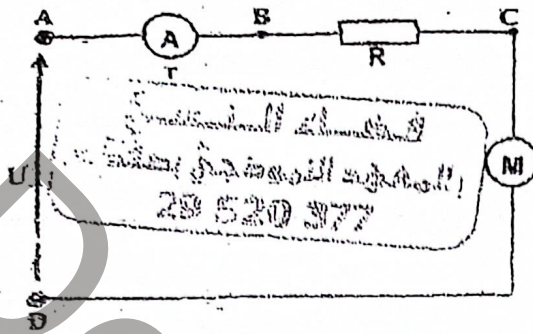
- (5,5 pts)

${}^1\text{H}$ ${}^6\text{C}$ ${}^7\text{N}$ ${}^8\text{O}$ Électronégativité croissante

- 1°) Définir la liaison de covalence simple.
- 2°) Déterminer le nombre de liaisons covalentes simples que peut établir chaque atome.
- 3°) On considère les composés de formules : CH_3N , HCN et HNO_2 .
- a- Calculer le nombre de doublets liants et non liants pour chaque molécule.
 - b- Donner le schéma de Lewis pour chaque molécule, sachant que les molécules sont ouvertes.
- 4°)
- a- Définir l'électronégativité d'un élément.
 - b- Préciser la nature de chaque liaison dans la molécule HNO_2 .
Représenter les fractions de charges électriques sur chaque atome dans cette molécule.

Exercice n°1

(6 pts)



On considère la portion de circuit AD représentée par le schéma ci-dessus :

L'ampèremètre est équivalent à un conducteur ohmique de résistance $r = 0,5 \Omega$.

Le dipôle BC est un résistor de résistance électrique R .

M : est un moteur électrique de f.c.e.m E' supposée constante au cours de l'expérience et de résistance interne r' .

1°) On donne la caractéristique du dipôle BC (courbe -a-).

Déterminer R .

2°) Etablir théoriquement l'expression de U_{BD} en fonction de E' , R et r' .

3°) L'étude expérimentale de la variation de U_{BD} en fonction de I a fourni la courbe -b-.

Déterminer E' et r' .

4°) On applique entre les bornes A et D une tension $U_{AD} = 7,4V$.

-a- Calculer l'intensité du courant dans le circuit.

-b- Déterminer les tensions aux bornes de chacun des dipôles.

-c- Calculer :

• La puissance utile du moteur.

• La puissance électrique consommée par le dipôle BC.

• La puissance dissipée par effet joule dans le moteur.

• Le rendement du moteur.

Exercice n°2

(6 pts)

On considère le circuit électrique représenté par la figure ci-dessous :

■ G : Batterie d'accumulateur de f.e.m $E = 120V$ et de résistance interne négligeable (Générateur de tension idéal).

■ A : ampèremètre de résistance négligeable.

■ R_1, R_2 : résistors : $R_1 = 50\Omega$ et $R_2 = 20\Omega$.

■ M : Moteur électrique de f.c.e.m E' supposée constante au cours de l'expérience et de résistance interne r' .

A/

1°) Donner la définition d'un générateur électrique.

2°) Que représente la f.e.m d'un générateur.

B/

On bloque le moteur et on ferme K .

L'ampèremètre indique une intensité $I = 8A$. Calculer :

1°) L'intensité du courant qui traverse R_2 .

2°) La résistance interne r' du moteur.

C/

1°) On laisse tourner le moteur.

L'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre est $I' = 7A$. Calculer :

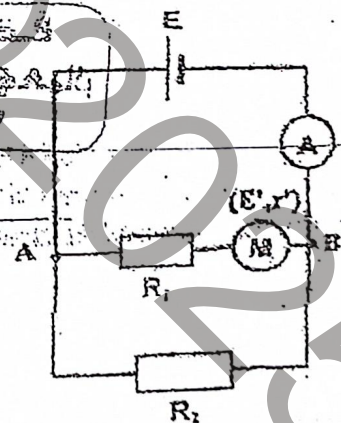
-a- La f.c.e.m du moteur.

-b- Calculer l'énergie chimique convertie par le générateur par minute.

-c- Quelle est la fraction de cette énergie perdue par effet joule.

2°) On enlève le résistor R_2 et on associe un résistor de résistance variable R_3 en parallèle avec le moteur M .

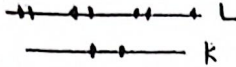
Quelle doit être la valeur de R_3 pour que la puissance mécanique développée par le moteur soit $P_m = 45W$.



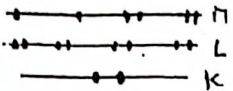
CHIMIE

Exercice n°1

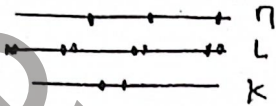
1/ F (Z=9)



S (Z=16)



Al (Z=13)



2/ Règle de l'octet et règle du duet

Chaque atome tend à avoir une

couche externe saturée soit par

deux électrons si cette couche est la couche K

ou par huit électrons si

cette couche est la couche L

« Règle de l'octet »

3/ L'atome de fluor F tend à gagner

un électron pour avoir la couche externe

L saturée par 8 électrons il donne l'ion F⁻

L'atome de soufre S tend à gagner deux

électrons pour avoir la couche externe M

saturée et donne alors l'ion S²⁻

L'atome d'aluminium Al tend à perdre

trois électrons pour avoir la couche externe

L saturée par 8 électrons et donne l'ion Al³⁺

Exercice n°2

1/ La liaison covalente simple est la

mise en commun d'un doublet d'électrons

entre deux atomes.

2/ L'atome d'hydrogène a un électron

il tend à faire une liaison simple et

semble avoir une couche externe « K »

saturée par 2 électrons « règle du duet ».

L'atome de carbone a 4 électrons de

valence sur la couche L. Il tend à

établir 4 liaisons simple et double

pour avoir la couche externe L saturée par

8 électrons conformément à la règle de l'octet.

L'atome d'azote a 5 électrons de valence

sur la couche externe L tend à établir

trois liaisons simples et semble avoir une

couche externe « L » saturée par 8 électrons

conformément à la règle de l'octet.

L'atome d'oxygène O a 6 électrons de

valence sur la couche externe L tend

à établir 2 liaisons covalentes simples

et semble avoir une couche externe saturée.

3/ a) C₂H₄N : nombre d'électrons de valence total

des électrons est N = 2 × 4 + 7 × 1 + 5 = 20.

Le nombre total de doublets est n = $\frac{N}{2}$ = 10.b) HCN : N = 1 + 4 + 5 = 10 ⇒ n = $\frac{N}{2}$ = 5c) HNO₂ : N = 1 + 5 + 2 × 6 = 18 ⇒ n = $\frac{N}{2}$ = 9d) C₂H₂N :

e) HCN :

f) HNO₂ :

g)

h)

i)

j)

k)

l)

YSIQUE

Exercice n°1

D'après la loi d'Ohm : $U_{BC} = R I$
 avec R le coefficient directeur de la droite qui porte la courbe 'a'
 on a $P_1(1A; 4V)$ un point de la courbe 'a'

$$R = \frac{4}{1} = 4 \Omega \quad (R = 4 \Omega)$$

$$U_{BD} = U_{BC} + U_{CD} \quad \text{on} \quad \begin{cases} U_{BC} = R I \\ U_{CD} = E' + R' I \end{cases}$$

$$\text{donc } U_{BD} = (R + R') I + E'$$

E' est l'ordonnée à l'origine.

Après le graphique $E' = 3V$

$R + R'$ est le coefficient directeur de la droite qui porte la courbe 'b'.

avec $P_1(0; 3V)$ et $P_2(1.4A; 10V)$

$$R + R' = \frac{10 - 3}{1.4 - 0} = \frac{7}{1.4} = 5 \Rightarrow R + R' = 5 \Omega$$

$$R = 4 \Omega \quad \text{donc } R' = 1 \Omega$$

$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BD} \Rightarrow U_{AD} = r I + (R + R') I + E'$$

$$U_{AD} = (r + R + R') I + E' \quad \text{d'où } I = \frac{U_{AD} - E'}{r + R + R'}$$

$$I = \frac{7.4 - 3}{0.5 + 4 + 1} = \frac{4.4}{5.5} = 0.8A \Rightarrow I = 0.8A$$

$$U_{AB} = r I \quad (AN) \quad U_{AB} = 0.5 \times 0.8 = 0.4V$$

$$U_{BC} = R I \quad (AN) \quad U_{BC} = 4 \times 0.8 = 3.2V$$

$$U_{CD} = E' + R' I \quad (AN) \quad U_{CD} = 3 + 1 \times 0.8 = 3.8V$$

$$\text{on vérifie que } U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_{AD} = 7.4V$$

La puissance utile du moteur $P_n = E' I$

$$(AN) \quad P_n = 3 \times 0.8 = 2.4W$$

La puissance électrique consommée par le moteur

$$P_{E(n)} = U_{BC} I \quad (AN) \quad P_{E(n)} = 3.2 \times 0.8 = 2.56W$$

La puissance dissipée par effet Joule dans le moteur

$$P_f(n) = r' I^2 \quad (AN) \quad P_f(n) = 1 \times (0.8)^2 = 0.64W$$

$$\text{Le rendement du moteur est } \eta = \frac{E'}{U_{CD}} = \frac{3}{3.8} = 0.79$$

$$\eta = \frac{P_n}{P_n + P_{E(n)}} \quad (AN) \quad \eta = \frac{2.4}{2.4 + 0.64} = 0.79$$

Exercice n°2

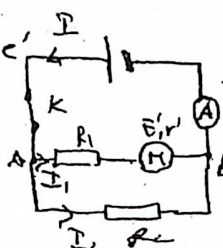
1°) Un générateur électrique est tout dispositif permettant de transformer une forme d'énergie en énergie électrique.

2°) La f.c.m E du générateur est la tension entre ses bornes en circuit ouvert et elle renseigne sur l'aptitude du générateur à développer l'énergie électrique.

3°) Le moteur est bloqué et (K) fermé.

$$U_{AB} = U_A + r_2 I_2 = E + I_2 r_2 \Rightarrow I_2 = \frac{E}{r_2}$$

$$(AN) \quad I_2 = \frac{120}{20} = 6A$$



$$I = I_1 + I_2 \quad \text{d'où } I_1 = I - I_2 \quad (AN) \quad I_1 = 8 - 6 = 2A$$

Le moteur est bloqué et il se comporte comme un résistor de résistance r' donc $U_{AB} = (r_1 + r') I_1 = U_A = E$

$$\text{d'où } r' = \frac{E}{I_1} - r_1 \quad (AN) \quad r' = \frac{120}{2} - 50 = 10 \Omega$$

4°) Le moteur tourne et $I' = 7A$.

$$a) \quad E = R_2 I_2' \quad \text{d'où } I_2' = \frac{E}{R_2} = I_2 = 6A$$

$$\text{d'où } I_1' = I - I_2' = 7 - 6 = 1A$$

$$U_{AB} = E + (r_1 + r') I_1' \quad \text{d'où } E' = U_{AB} - (r_1 + r') I_1'$$

$$(AN) \quad E' = 120 - (50 + 10) \times 1 \Rightarrow E' = 60V$$

$$b) \quad E_{\text{total (développée)}} = E \cdot I' \Delta t = 120 \times 7 \times 60 = 50400J$$

$$c) \quad E_f(\text{circul}) = E_{\text{totale}} - E_n = E_{\text{totale}} - E' I_1' \Delta t$$

$$(AN) \quad E_f(\text{circul}) = 50400 - 60 \times 1 \times 60 = 46800J$$

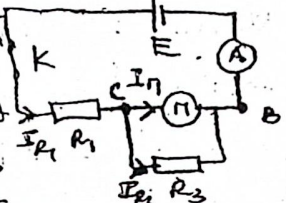
$$2°) \quad P_n = E' \cdot I_n \Rightarrow I_n = \frac{P_n}{E'} = \frac{45}{60} = 0.75A$$

$$U_{AB} = E + r' I_n = 60 + 0.75 \times 10 = 67.5V$$

$$U_{AC} = 67.5V \quad \text{et } U_{BC} = E - U_{AB}$$

$$U_{BC} = 120 - 67.5 = 52.5V$$

$$P_{R1} = \frac{U_{BC}^2}{R_1} \quad (AN) \quad I_{R1} = \frac{52.5}{50} = 1.05A$$



$$P_{R1} = \frac{U_{BC}^2}{R_1} \quad (AN) \quad I_{R1} = \frac{52.5}{50} = 1.05A$$