

## CLASSES

י"ז

5. 'מחנה'

(8 points)

( 2,5 pts )

Atome	F	S	Al
Z	9	16	13

- 1°) Représenter la structure électronique de chaque atome.
- 2°) Définir la règle du "duet" - la règle de l'octet.
- 3°) Donner le symbole de l'ion simple que peut former chacun de ces atomes. Expliquer.

( 5,5 pts )

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

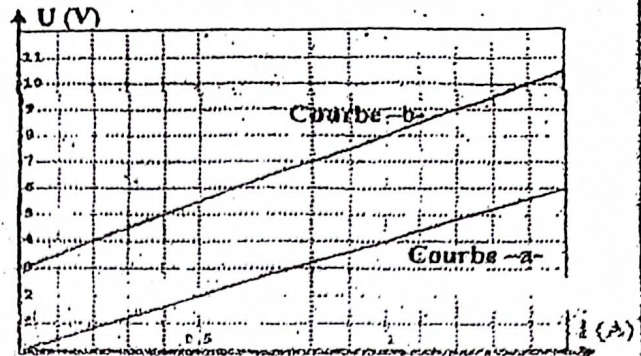
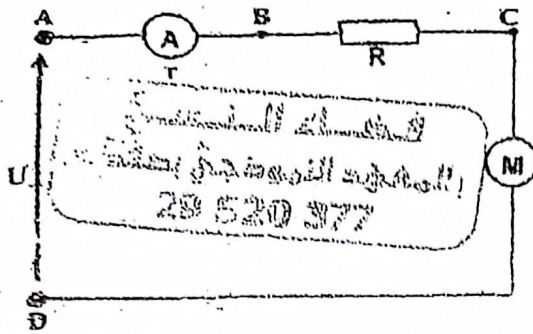
- 1°) Définir la liaison de covalence simple.
- 2°) Déterminer le nombre de liaisons covalentes simples que peut établir chaque atome.
- 3°) On considère les composés de formules :  $\text{CH}_3\text{N}$ ,  $\text{HCN}$  et  $\text{HNO}_2$ .
- a- Calculer le nombre de doublets liants et non liants pour 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  $\text{HNO}_2$ .  
Représenter les fractions de charges électriques sur chaque atome dans cette molécule.

<u>Cap</u>	<u>Bar</u>
	0.75 - 1
	0.75 - 1
	0.75 - 1
	0.75 - 1
	0.75 0.75
	0.75 - 0.5
	0.3



Exercice n°1

( 6 pts )



On considère la portion de circuit AD représenté 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.

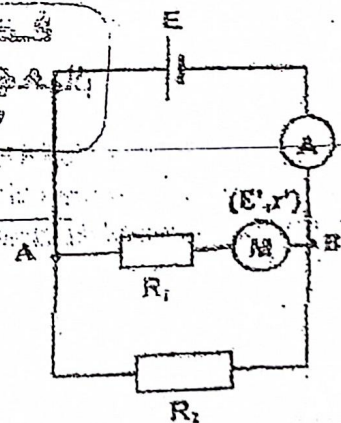
-b- Calculer l'énergie chimique convertie par le générateur par minute.

-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  $M$ .

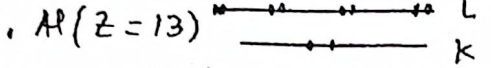
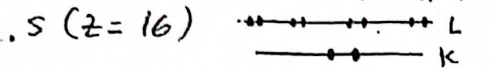
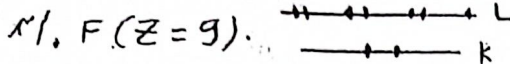
Quelle doit être la valeur de  $R_3$  pour que la puissance mécanique développée par le moteur soit  $P_m = 45W$ .





## CHIMIE

## Exercice n°1



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 et la couche K

suivent la règle du duet ou par 8 électrons si

cette couche et la couche L suivent la

« 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<sup>-</sup>

4° L'atome de soufre S tend à gagner deux

électrons pour avoir la couche externe M

saturée et donne alors l'ion S<sup>2-</sup>

5° L'atome d'aluminium Al tend à perdre

trois électrons pour avoir la couche externe

L saturée par 8 électrons et donne l'ion Al<sup>3+</sup>

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) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>N : nombre d'électrons de valence total

des électrons est  $N = 2 \times 4 + 7 \times 1 + 5 = 20$ .

Le nombre total de doublets est  $n = \frac{N}{2} = 10$ .

b) HCN :  $N = 1 + 4 + 5 = 10 \Rightarrow n = \frac{N}{2} = 5$

c) HNO<sub>2</sub> :  $N = 1 + 5 + 2 \times 6 = 18 \Rightarrow n = \frac{N}{2} = 9$

d) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>N :

e) HCN :

f) HNO<sub>2</sub> :

g) HNO<sub>2</sub> :

h) HNO<sub>2</sub> :

i) HNO<sub>2</sub> :

j) HNO<sub>2</sub> :

k) HNO<sub>2</sub> :

l) HNO<sub>2</sub> :

m) HNO<sub>2</sub> :

n) HNO<sub>2</sub> :

o) HNO<sub>2</sub> :

p) HNO<sub>2</sub> :



# 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  $P(1A; 4V)$  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.

$$\text{après le graphique } E' = 3V$$

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

$$\text{on a } P_1(0; 3V) \text{ et } P_2(1,4A; 10V)$$

$$R + R' = \frac{10 - 3}{1,4 - 0} = \frac{7}{1,4} = 5 \Rightarrow R + R' = 5 \Omega$$

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

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

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

$$I = \frac{7,4 - 3}{0,5 + 4 + 1} = \frac{4,4}{5,5} = 0,8A \Rightarrow I = 0,8A$$

$$U_{AB} = r I \quad (AN) \quad U_{AB} = 0,5 \times 0,8 = 0,4V$$

$$U_{BC} = R I \quad (AN) \quad U_{BC} = 4 \times 0,8 = 3,2V$$

$$U_{CD} = E' + R' I \quad (AN) \quad U_{CD} = 3 + 1 \times 0,8 = 3,8V$$

$$\text{on vérifie que } U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_{AD} = 7,4V$$

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

$$(AN) \quad P_n = 3 \times 0,8 = 2,4W$$

La puissance électrique consommée par le moteur est  $P_{EC(M)} = U_{BC} I$

$$(AN) \quad P_{EC(M)} = 3,2 \times 0,8 = 2,56W$$

La puissance dissipée par effet Joule dans le moteur est  $P_r = r I^2$

$$P_r = r I^2 \quad (AN) \quad P_r = 1 \times (0,8)^2 = 0,64W$$

$$\text{Le rendement du moteur est } \eta = \frac{P_n}{P_{EC(M)}} = \frac{2,4}{2,56} = 0,9375$$

$$\eta = \frac{P_n}{P_n + P_r} \quad (AN) \quad \eta = \frac{2,4}{2,4 + 0,64} = 0,79$$

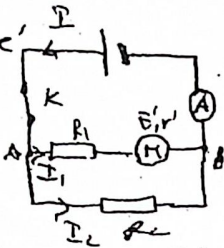
## Exercice n°2

1°) Un générateur électrique est tout dispositif permettant de transformer une forme d'énergie en énergie électrique.  
 2°) La f.e.m.  $E$  du générateur et 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.

$$U_{AB} = U_A + r_2 I_2 = E + I_2 r_2 = \frac{E}{R_2}$$

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



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

$$\text{Le moteur est bloqué et il se comporte comme un résistor de résistance } r' \text{ donc } U_{AB} = (R_1 + r') I_1 = U_A = E \text{ d'où } r' = \frac{E}{I_1} - R_1 \quad (AN) \quad r' = \frac{120}{2} - 50 = 10 \Omega$$

4°) Le moteur tourne et  $I' = 7A$ .

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

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

$$U_{AB} = E + (R_1 + r') I_1' \quad \text{d'où } E' = U_{AB} - (R_1 + r') I_1'$$

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

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

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

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

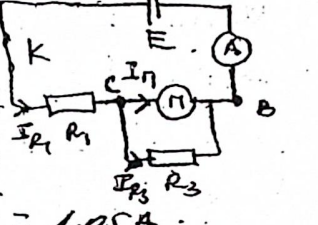
$$2°) \quad P_n = E' \cdot I_n \Rightarrow I_n = \frac{P_n}{E'} = \frac{45}{60} = 0,75A$$

$$U_{AB} = E' + r' I_n = 60 + 0,75 \times 10 = 67,5V$$

$$U_{AC} = 67,5V \quad \text{et } U_{BC} = E - U_{AB}$$

$$U_{BC} = 120 - 67,5 = 52,5V$$

$$P_{R1} = \frac{U_{AC}^2}{R_1} \quad (AN) \quad I_{R1} = \frac{52,5}{50} = 1,05A$$



$$P_{R2} = \frac{U_{BC}^2}{R_2} \quad (AN) \quad I_{R2} = \frac{52,5}{20} = 2,625A$$