

Deuxième Partie :
constituants de la matière

Unité 5

Pr. HICHAM
MAHAJAR

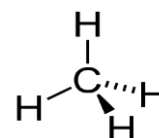
هندسة بعض الجزيئات
La géométrie de
quelques molécules



Tronc Commun
Chimie

Page : $\frac{1}{2}$

- Les gaz rares ($He(Z = 2)$, $Ne(Z = 10)$ et $Ar(Z = 18)$...) ne participent quasiment pas à des réactions chimiques, ne forment pas de molécules ou d'ions. Les gaz rares sont stables à l'état d'atome isolé car leur couche externe est saturée.
- Au cours des transformations chimiques, les éléments chimiques évoluent de manière à avoir la structure électronique de plus proche gaz rare ($He: (K)^2$, $Ne: (K)^2(L)^8$ ou $Ar: (K)^2(L)^8(M)^8$). Ils portent donc (2 ou 8) électrons sur leur couche externe.
- Les ions monoatomiques stables vérifient les règles duet et octet. $Na^+ : (K)^2(L)^8$
- La molécule (stable et neutre) est des assemblages d'atomes attachés les uns aux autres.
- Une liaison covalente est une liaison chimique dans laquelle deux atomes se partagent 2 e^- de leurs couches externes afin de former un doublet d'électrons liant les 2 atomes.
- La représentation de Lewis est une représentation des atomes et de tous les doublets d'électrons (liants et non-liants) : structure électronique - n_t / doublets d'électrons $n_d = \frac{n_t}{2}$ / liaisons covalentes $n_L = (8 \text{ ou } 2) - p$ / doublets non liants $n'_d = \frac{p - n_L}{2}$.
- Types de formules : Formule Brute / Formule semi-développée / Formule développée.
- On appelle isomères toute espèce chimique ayant la même formule brute mais correspondre plusieurs formules semi-développées différentes.
- Les doublets liants et non liants se repoussent et la disposition spatiale d'une molécule est liée à cette répulsion, de façon à ce qu'ils soient le plus loin possible.
- La représentation de Cram donne un aperçu de la configuration spatiale des atomes qui composent une molécule.



Exercice : 1

QCM

Cocher la réponse exacte.

* Dans une molécule, les atomes sont liés entre eux grâce à des :

- ☐ électrons libres
☐ doublets d'électrons liants
☐ doublets d'électrons non-liants

* Si le doublet d'électrons est partagé entre deux atomes, il forme une :

- ☐ liaison chimique
☐ liaison ionique
☐ liaison covalente

* Si le doublet est porté par un seul atome, il est dit:

- ☐ électrons de valence
☐ doublets d'électrons liants
☐ doublets d'électrons non-liants
- * Le nombre global d'électrons d'une molécule est la somme des électrons de la :
- ☐ couche saturée ☐ couche interne
☐ couche externe
- * Dans la représentation de Lewis, les liaisons covalentes sont représentées par :
- ☐ une flèche ☐ un trait ☐ des points
- * Les gaz rares ne participent quasiment pas à des réactions chimiques car ils sont :
- ☐ stables
☐ à l'état gazeux
☐ à l'état atomique

Deuxième Partie :
constituants de la matière

Unité 5

Pr. HICHAM
MAHAJAR

هندسة بعض الجزيئات

La géométrie de
quelques molécules



Tronc Commun
Chimie

Page : $\frac{2}{2}$

Exercice : 2

- 1- Donner la **structure électronique** de l'atome de **Fluor** ${}_9F$. Est-ce que cette structure vérifie la **règle d'octet** ?
- 2 - Donner la **structure électronique** de l'ion **Fluorure** F^- . Est-ce que cette structure vérifie la **règle d'octet** ?
- 3- Quelle forme est plus stable (atome ou ion) ? Pourquoi ?

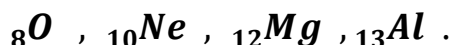
Exercice : 3

Déterminer les **ions monoatomiques** stables donnés par les éléments suivants :

- a- **Lithium** ($Z = 3$) d- **Magnésium** ($Z = 12$)
b- **Azote** ($Z = 7$) e- **Aluminium** ($Z = 13$)
c- **Oxygène** ($Z = 8$) f- **Chlore** ($Z = 17$)

Exercice : 4

On considère les atomes suivants :



- 1- Donner la **structure électronique** de chaque atome.
- 2- Donner les **ions monoatomiques** stables donnés par chaque atome instable.
- 3- Donner les **formulations des composés ioniques** possibles de ces ions.

Exercice : 5

On considère les atomes suivants: ${}_1H$ et ${}_8O$.

- 1- Donner la **structure électronique** de chaque atome.
- 2- Combien d'**électrons** vous avez besoin de chaque atome pour **se stabiliser** ?
- 3- Combien d'**atomes** de **H** besoin l'atome de **O** pour **se stabiliser** ?
- 4- Donner la **Formule brute** et **développée** de la molécule formée.

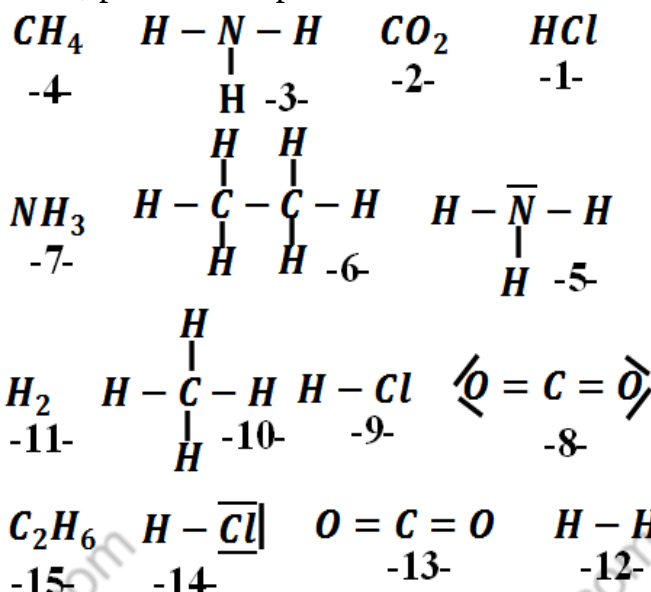
Exercice : 6

On considère la **molécule** avec la formule brute suivante : C_2H_6O .

- 1- Déterminer le **nombre d'électrons externes** de la molécule, puis en déduire le **nombre de doublets**.
- 2- Déterminer le **nombre de doublets d'électrons** (liants et non-liants) pour chaque atome de la molécule.
- 3- Proposer un **modèle de Lewis** de la molécule pour la **chaîne d'atomes** suivante : $C - C - O$.
- 4- La même question pour la **chaîne d'atomes** suivante : $C - O - C$.
- 5- Que **conclure** pour la molécule étudiée.
On donne: $Z(H) = 1$ et $Z(C) = 6$ et $Z(O) = 8$.

Exercice : 7

Déterminer, **formule brute / formule développée / formule semi-développée / représentation de Lewis / représentation de Cram**, parmi les représentations suivantes :



Deuxième Partie :
constituants de la matière

Unité 5

Pr. HICHAM
MAHAJAR

هندسة بعض الجزيئات

La géométrie de
quelques molécules

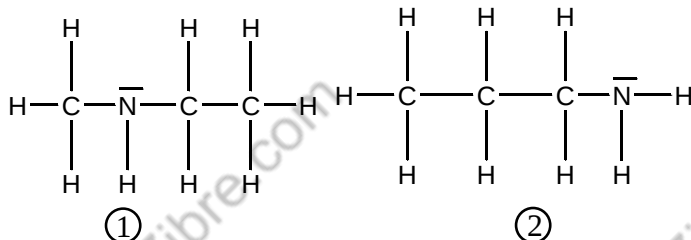


Tronc Commun
Chimie

Page : $\frac{3}{3}$

Exercice : 8

- 1- Définir les **isomères**.
- 2- Donner toutes les **formules semi-développée** pour les isomères de la molécule C_3H_8O .
- 3- Donner la **formule semi-développée** de tous isomères des molécules suivantes : CH_4 , C_5H_{12} et C_4H_9OH .
- 4- On considère les 2 molécules ci-dessous :



- 4-1- Donner la **formule brute** des molécules.
- 4-2- Est-ce qu'il existe d'autres **molécules** ayant la **même formule brute** ?

Exercice : 9

La molécule de **difluor** a pour formule F_2 .

- 1- Déterminer le **nombre d'électrons de la couche externe** d'un atome de **Fluor** ($Z = 9$).
- 2- Calculer le **nombre d'électrons** apportés par l'ensemble des **couches externes** des deux atomes de la molécule de **difluor**. En déduire le **nombre de doublets** de la molécule.
- 3- Donner la **représentation de Lewis** de la molécule de **difluor**.

Exercice : 10

La molécule de **trichlorure de phosphore** a pour formule PCl_3 .

- 1- Donner la **structure électronique** d'un atome de **phosphore** ($Z = 15$) et celle d'un atome de **chlore** ($Z = 17$). En déduire le **nombre d'électrons de la couche externe** des atomes de **phosphore** et de **chlore**.

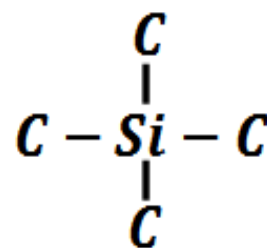
- 2- Calculer le **nombre d'électrons** apportés par l'ensemble des **couches externes** des atomes de la molécule. En déduire le **nombre de doublets** de la molécule.
- 3- Donner la **représentation de Lewis** de la molécule. Déterminer les **nombre de doublets liants** et de **doublets non-liants**.

Exercice : 11

On étudier la molécule qui constitué d'atome de **silicium** $_{14}Si$ et quatre atomes de **carbone** $_6C$ et des atomes d'**hydrogène** $_1H$.

- 1- Déterminer le **nombre de liaisons covalentes** pour les atomes de **silicium** et de **carbone** pour vérifier la **règle d'octet**.
- 2- L'atome d'**hydrogène** est **monovalent**. Quelle règle vérifier l'**hydrogène** ?

- 3- Compléter la **formule développée** suivante avec le nombre d'atomes d'**hydrogène** nécessaires, puis donner la **formule brute**.



- 4- Déterminer n_1 **nombre de doublets liants** et n_2 **nombre de doublets non-liants** dans cette molécule.
- 5- Donner la **formule semi-développée** de cette molécule, puis donner la **représentation de Cram** et de la **forme géométrique** de cette molécule dans l'espace.
- 6- Ecrire les **formules semi-développées** de tous isomères de cette molécule.