

Prof : MARDI AYOUB

Partie de CHIMIE

LES CONSTITUANTS DE L'ATOME

Lycée qualifiant:

Niveau : Tronc Commun scientifique - option français (TCSBiof)

Série 1

Géométrie de quelques molécules

هندسة بعض الجزيئات

Exercice 1: (questions de cours)

Cocher la (ou les) bonne(s) réponse(s):

- 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 valences.
 ☐ 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.

Exercice 2: (atomes, ions et règle de duet et de l'octet)

Compléter le tableau suivant:

atome	Z	Structure électronique de l'atome	Règle de duet ou de l'octet	Structure électronique de l'ion	Symbole de l'ion
Li	3				
O	8				
Ne	10				
Na	11				
Mg	12				
Cl	17				
N	7				
F	9				
Be	4				
Al	13				

Exercice 3: (représentation de Lewis, représentation de CRAM)

Le tétrachloréthane ou tétrachlorure de carbone est un composé chimique chloré de formule brute : CCl_4 .

- Donner la structure électronique d'un atome de carbone $_{12}\text{C}$ et celle d'un atome de chlore $_{17}\text{Cl}$.
- Déterminer le nombre d'électrons de la couche externe des atomes de carbone et de chlore (p_c et p_{cl})
- Calculer N_T le nombre d'électrons apportés par l'ensemble des couches externes des atomes de la molécule.
- En déduire N_d le nombre de doublets de la molécule.
- Préciser N_L le nombre de doublets liants de chaque atome. (liaisons covalents)
- Préciser $N_{n,L}$ de doublets non liants.
- Vérifier que $N_d = N_L + N_{n,L}$.
- Donner la représentation de Lewis de la molécule, et celle de CRAM.

Exercice 4: (représentation de Lewis)

Compléter le tableau suivant:

molécule	atomes	Structure électronique	p	N _T	N _d	N _L	N _{n,L}	représentation de Lewis
H ₂ O	¹ H							
	¹ H							
	⁸ O							
O ₂	⁸ O							
	⁸ O							
CO ₂	⁶ C							
	⁸ O							
	⁸ O							
N ₂	⁷ N							
	⁷ N							
HCl	¹ H							
	¹⁷ Cl							
NH ₃	⁷ N							
	¹ H							
	¹ H							
	¹ H							

Exercice 5: (la géométrie de la molécule SiH₃Cl)

Le chlorosilane SiH₃Cl est un gaz qui intervient dans la préparation du silicium très pur destiné à l'électronique. Les éléments silicium, hydrogène et chlore ont pour numéros atomique respectifs 14, 1 et 17.

- 1) Déterminer le nombre N_t d'électron externe, puis le nombre N_d de doublets externes de la molécule.
- 2) Etablir la représentation de Lewis. Préciser les doublets liants et non liants.
- 3) Dédire la structure géométrique de la molécule et la représenter selon la convention de CRAM.

Exercice 6: (isoméries d'une molécule)

On considère la molécule avec la formule brute suivante : C₂H₆O.

- 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.

Exercice 7: (formule développée et type de liaison covalente)

On considère les molécules des composés ci-dessous ne comportent que des liaisons simples CH₄; C₂H₄; C₂H₄Cl₂O.

- 1) Ecrire les formules développées et les schémas de Lewis de ces composés.
- 2) Mêmes questions pour les molécules ci-dessous sachant qu'elles comportent toutes une liaison double ou triple : O₂, N₂, C₂H₂, HCN, C₄H₈, C₃H₄ et C₃H₆O.

Exercice 8: (la géométrie d'une molécule)

On étudier la molécule qui constitué d'atome de silicium ¹⁴Si 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 ci-contre avec le nombre d'atomes d'hydrogène nécessaires, puis donner la formule brute.
- 4) Déterminer N_L nombre de doublets liants et $N_{N,L}$ 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.

Exercice 9: (les formules chimiques et les représentations des molécules)

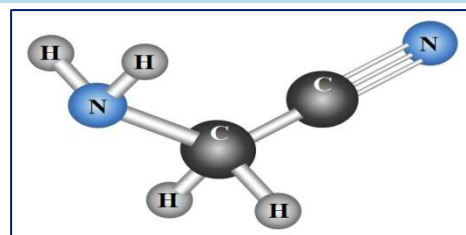
Déterminer la formule brute / formule développée / formule semi-développée / représentation de Lewis pour chaque molécule:

formule brute	formule développée	formule semi-développée	représentation de Lewis	représentation de CRAM
CH ₄				
	$\begin{array}{c} \text{H} - \text{N} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$			
		CH ₃ - CH ₃		
			$\begin{array}{c} - \\ \text{H} - \text{Cl} \\ - \end{array}$	
		CH ₃ - CO ₂ H		
	O = C = O			
H ₂				

Exercice 10: (la molécule d'Aminoacetonitrile)

Voici le modèle moléculaire de la molécule d'Amino-acetonitrile.

- 1) Quelle est sa formule brute?
- 2) Quelle est sa représentation de Lewis?
- 3) Quelle est sa formule développée?
- 4) Quelle est sa formule semi-développée?



Exercice 11: (L'éthanol et l'acétoïque)

L'éthanol (A) est un alcool qui s'oxyde en acide éthanoïque (B) et qui est le principal constituant du vinaigre. On donne les formules développées de l'acide éthanoïque et de l'éthanol.

- 1) Quelle est sa formule développée?
- 2) Quelle est sa formule semi-développée?
- 3) Identifier le nombre de doublets liants N_L et le nombre de doublets non liants $N_{N,L}$ dans l'acide éthanoïque et dans l'éthanol.
- 4) Ecrire la représentation de Lewis pour les molécules ci-contre.
- 5) Montrer que les atomes C et O vérifient la règle de l'octet.

