

EXERCICES SUR LES LIAISONS CHIMIQUES

Exercice1:

- 1/ Rappeler les représentations de Lewis des atomes H, C, O et Cl.
- 2/ En déduire le diagramme de Lewis des molécules : CH_2Cl_2 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ et H_2O_2 . Vérifient-ils la règle de l'octet.

Exercice2

- 1/ On considère le corps de formule brute $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. Déterminer la structure électronique de chacun des atomes constituant ce corps. Combien de liaisons covalentes ces atomes doivent-ils établir pour obtenir une structure en duet ou en octet?
- 2/ Donner les formules semi-développées possibles puis les schémas de Lewis correspondants à cette formule brute (pas de liaisons multiples).

Exercice3:

- 1/ Rappeler la formule des ions ammonium, potassium, calcium, nitrate, sulfate, phosphate, argent, cuivre, oxyde et baryum.

- 2/ Parmi les formules suivantes, indiquer celle qui sont correctes et rectifier les autres:

K_2NO_3 , Ca_2SO_4 , K_3PO_4 , $\text{NH}_4(\text{PO}_4)_3$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ et K_2SO_4

- 3/ Former les composés ioniques avec les couples d'ions suivants :

$(\text{NH}_4^+; \text{CO}_3^{2-})$; $(\text{Fe}^{3+}; \text{Cl}^-)$; $(\text{Cu}^{2+}; \text{OH}^-)$; $(\text{Ag}^+; \text{O}^{2-})$; $(\text{K}^+; \text{SO}_4^{2-})$ et $(\text{Ba}^{2+}; \text{PO}_4^{3-})$

Exercice4:

- 1) Écrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène (Z=1) ; oxygène (Z=8) ; carbone (Z=6) ; azote (Z=7) ; soufre (Z=16) et le fluor (Z=9).
- 2) Définir la liaison covalente.
- 3) Définir la valence d'un élément.
- 4) Préciser la valence des éléments précédents.
- 5) Écrire les formules de Lewis des composés suivants :

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • HF: fluorure d'hydrogène • H_2S: sulfure d'hydrogène • N_2H_4: hydrazine • CH_4O: méthanol | <ul style="list-style-type: none"> • $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$: éthanal (présence d'une liaison double -carbone-oxygène) • CH_5N: méthylamine • HCN: cyanure d'hydrogène • C_3H_6: propène |
|--|--|

- 6) La formule brute $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ correspond à deux corps différents. Ces deux corps sont des isomères. Écrire les formules de Lewis correspondant à ces deux isomères.

- 7) Compléter le tableau suivant:

Nom du composé	Formule ionique	Formule statistique
Sulfate de calcium	$(\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-)$	
		$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
Hydroxyde de magnésium	$(\text{Al}^{3+} + \text{PO}_4^{3-})$	
		KNO_3

Exercice5:

- 1/ Etablir la structure de Lewis des atomes suivants: H, C, O et N.
- 2/ Donner une représentation de Lewis des molécules suivantes:
 CH_3ON ; $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ et CH_2O_2 .



3/ Donner la formule ionique et la formule statistique des composés formés par les couples suivants: $(\text{Fe}^{2+}; \text{O}^{2-})$; $(\text{Pb}^{2+}; \text{I}^-)$; $(\text{Fe}^{3+}; \text{OH}^-)$; $(\text{Ag}^+; \text{PO}_4^{3-})$; $(\text{Ca}^{2+}; \text{SO}_4^{2-})$.

4/ Donner le nom de tous les composés ci-dessus.

5/ Donner la formule statistique des composés ioniques dont les suivent:

- Sulfate d'ammonium
- Carbonate de sodium
- Fluorure de fer(II)

Exercice6:

1/ Donner la structure de Lewis du carbone, de l'oxygène et du chlore.

2/ Déterminer la formule semi-développée et l'atonicité des molécules suivantes: COCl_2 et $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

3/ Donner la formule ionique des composés suivants: oxyde de fer(III), dichromate de sodium, phosphate de baryum, permanganate d'ammonium, sulfate de fer(II), carbonate de potassium, chlorure de zinc.

Exercice7:

Dans la molécule d'ammoniac NH_n , l'atome d'azote est lié à chaque atome d'hydrogène par une liaison covalente.

- Définir une liaison covalente.
- Déterminer le schéma de Lewis de l'azote puis déduire la valeur n.
- Donner la formule semi-développée et le schéma de Lewis de l'ammoniac
- Dire si l'ammoniac est un composé moléculaire ou ionique? Justifier

Exercice8:

L'éthane, l'éthylène et l'acétylène sont des molécules contenant deux atomes de carbones et respectivement 6, 4 et 2 atomes d'hydrogène.

- Expliquer la formation de ces molécules à partir de la représentation de Lewis des éléments Carbone (C) et hydrogène (H). En déduire leurs formules développées.
- Ces molécules sont des hydrocarbures dont la formule générale peut s'écrire sous la forme C_xH_y , x et y sont des entiers naturels non nuls.
- Si n désigne le nombre d'atomes de carbone, trouver la relation entre y et n dans le cas de chaque molécule.
 - En déduire alors la formule générale de la famille à laquelle appartient l'éthane (la famille des alcanes), l'éthylène (famille des alcènes), et l'acétylène (famille des alcynes).
- Ecrire alors les formules semi développées et développées du propane (n = 3), du propène (n = 3), et du propyne (n = 3).

Exercice9:

Un ion X^- possède huit électrons sur sa couche externe M.

- Ecrire la structure électronique et la formule électronique de cet ion et de cet atome. Identifier cet ion.
- Quelle est la valence de l'atome correspondant ?
- Quelle est la molécule la plus simple que peut former cet atome avec les atomes de l'élément situé à l'intersection de la première ligne et de la première colonne?
- Quels composés l'ion X^- peut-il former avec les ions de structure $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$ dont les atomes appartiennent respectivement à la famille des métaux alcalins et des métaux alcalino-terreux ?
- Comparer les liaisons chimiques dans les composés de la question 3) et 4). Expliquer leur origine.

Exercice10:

1°) Donner les schémas de Lewis et les formules développées des molécules dont les formules suivent :

$\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$; CH_2O ; $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$; C_3H_4 .

2°) -Le methylchloroforme est le nom que les techniciens utilisent pour désigner le solvant de formule $\text{Cl}_3\text{C-CH}_3$.
Son utilisation comme solvant est interdite depuis 1996.

- Le méthanol a pour formule brute CH_4O . C'est un alcool utilisé pour la synthèse d'un grand nombre de produits de l'industrie chimique.
- Les modules lunaires des missions APPOLO étaient propulsés grâce à un combustible, l'hydrazine de formule N_2H_2 .

Donner la représentation de Lewis de chacune des molécules ci-dessus.