

## EXERCICES SUR LES LIAISONS CHIMIQUES

### Exercice1:

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

### Exercice2

- 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?
- Donner les formules semi-développées possibles puis les schémas de Lewis correspondants à cette formule brute (pas de liaisons multiples).

### Exercice3:

- 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:

$\text{K}_2\text{NO}_3$ ,  $\text{Ca}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{NH}_4(\text{PO}_4)_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  et  $\text{K}_2\text{SO}_4$

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:

- 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).
- Définir la liaison covalente.
- Définir la valence d'un élément.
- Préciser la valence des éléments précédents.
- Écrire les formules de Lewis des composés suivants :

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• HF: fluorure d'hydrogène</li> <li>• <math>\text{H}_2\text{S}</math> : sulfure d'hydrogène</li> <li>• <math>\text{N}_2\text{H}_4</math>: hydrazine</li> <li>• <math>\text{CH}_4\text{O}</math> : méthanol</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{C}_2\text{H}_4\text{O}</math> : éthanal (présence d'une liaison double -carbone-oxygène)</li> <li>• <math>\text{CH}_5\text{N}</math> : méthylamine</li> <li>• HCN : cyanure d'hydrogène</li> <li>• <math>\text{C}_3\text{H}_6</math> : propène</li> </ul> |
|--|--|

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	$(\text{Al}^{3+} + \text{PO}_4^{3-})$	
		$\text{KNO}_3$

### Exercice5:

- Établir la structure de Lewis des atomes suivants: H, C, O et N.
- Donner une représentation de Lewis des molécules suivantes:  $\text{CH}_3\text{ON}$  ;  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  et  $\text{CH}_2\text{O}_2$ .

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:  $\text{COCl}_2$  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  $\text{NH}_n$ , l'atome d'azote est lié à chaque atome d'hydrogène par une liaison covalente.

1/ Définir une liaison covalente.

2/ Déterminer le schéma de Lewis de l'azote puis déduire la valeur n.

3/ Donner la formule semi-développée et le schéma de Lewis de l'ammoniac

4/ 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  $\text{C}_x\text{H}_y$ , 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  $\text{X}^-$  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  $\text{X}^-$  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 :

$\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ ;  $\text{CH}_2\text{O}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ;  $\text{C}_3\text{H}_4$ .

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  $\text{CH}_4\text{O}$ . 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  $\text{N}_2\text{H}_2$ .

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