



## Liaisons chimiques – Molécules et ions

### Exercice n°1 :

- 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.

### Exercice n°2 :

- 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).

### Exercice n°3 :

- Rappeler la formule des ions ammonium, potassium, calcium, nitrate, sulfate, phosphate, argent, cuivre, oxyde et baryum.
- 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  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- Former les composés ioniques avec les couples d'ions suivants :  $(\text{NH}_4^+, \text{CO}_3^{2-})$ ;  $(\text{F}_e^{3+}, \text{Cl}^-)$ ;  $(\text{C}_u^{2+}, \text{OH}^-)$ ;  $(\text{K}^+, \text{SO}_4^{2-})$  et  $(\text{B}_a^{2+}, \text{PO}_4^{3-})$

### Exercice n°4 :

- Etablir 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  $\text{CH}_2\text{O}_2$ .
- Donner la formule ionique et la formule statistique des composés formés par les couples suivants :  $(\text{Fe}^{2+}; \text{O}^{2-})$ ;  $(\text{Pb}^{2+}; \text{I}^-)$ ;  $(\text{Fe}^{3+}; \text{OH}^-)$ ;  $(\text{Ag}^+; \text{PO}_4^{3-})$ ;  $(\text{Ca}^{2+}; \text{SO}_4^{2-})$ .
- Donner le nom de tous les composés ci-dessus.
- Donner la formule statistique des composés ioniques dont les suivent: Sulfate d'ammonium, Carbonate de sodium et Fluorure de fer(II)

### Exercice n°5 :

- Donner la structure de Lewis du carbone, de l'oxygène et du chlore.
- Déterminer la formule semi-développée et l'atmicité des molécules suivantes:  $\text{COCl}_2$  et  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ .
- 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.

### Exercice n°6 :

- Rappeler les représentations de Lewis des atomes suivants: H, C, O et N.
- En déduire le diagramme de Lewis des molécules:  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$  ;  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
- On considère le tableau ci-dessous:

Ions	oxalate	phosphate	ammonium	aluminium	Fer II	péroxodisulfate
Formules	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

- Donner les formules ionique et statistique des composés dont les noms suivent: Oxalate d'aluminium, Péroxodisulfate d'ammonium et Phosphate de fer II.
- Nommer les composés ioniques ci-dessous :  $\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_8)$ ,  $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  et  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

### Exercice n°7 :

- Rappeler les représentations de Lewis des atomes suivants : H, C, O et N.
- En déduire une représentation de Lewis pour chacune des molécules suivantes :  $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$  ;  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  ;  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .
- On considère le tableau ci-dessous :

Ions	Oxalate	Phosphate	Ammonium	Aluminium	Fer II	Péroxodisulfate
Formules	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{PO}_4^{3-}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Al}^{3+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

- Donner les formules ionique et statistique des composés dont les noms suivent: Oxalate d'aluminium, Péroxodisulfate d'ammonium, Phosphate de fer II.
- Nommer les composés ioniques ci-dessous :  $\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_8)$ ,  $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ ,  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

### Exercice n°8 :

- On considère les atomes de carbone C (Z=6) ; H (Z=1) ; O (Z=8) ; N (Z=7)
  - Donner le schéma de Lewis de chaque atome.
  - Donner la définition de la liaison covalente.



- c. Combien de liaisons covalentes peuvent établir chaque atome ?
- Ecrire les structures de Lewis et les formules développées des molécules suivantes :  $C_2H_6O$  ;  $N_2O_2$  ;  $C_2H_5NO$  ;  $C_4H_6$ .
  - On donne les formules statistiques des composés suivants :  $MgCl_2$  ;  $Cu_2O$  ;  $FeSO_4$  ;  $Al_2(SO_3)_3$  ;  $(NH_4)CO_3$ .
    - Donner les formules ioniques et les noms de ces composés.
    - Justifier leur neutralité.
  - Ecrire les formules ioniques et statistiques des composés dont les noms suivent :
    - Oxyde de magnésium.
    - Chlorure d'aluminium.
    - Nitrate de fer (III)
    - Phosphate de calcium
- Données :** ion Magnésium ( $Mg^{2+}$ ) ; ion Aluminium ( $Al^{3+}$ ) ; ion Chlorure ( $Cl^-$ ) ; ion Nitrate ( $NO_3^-$ ) ; ion Oxyde ( $O^{2-}$ ) ; ion Fer III ( $Fe^{3+}$ ) ; ion Phosphate ( $PO_4^{3-}$ ) ; ion Calcium ( $Ca^{2+}$ ) ; ion Fer II ( $Fe^{2+}$ ) ; ion Sulfite ( $SO_3^-$ ) ; ion Ammonium ( $NH_4^+$ ) ; ion cuivre I ( $Cu^+$ ) ; ion Sulfate ( $SO_4^{2-}$ ).

**Exercice n°9 :**

- Ecrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène ( $Z=1$ ) ; carbone ( $Z=6$ ) ; oxygène ( $Z=8$ ) ; phosphore ( $Z=15$ ) ; soufre ( $Z=16$ ) ; chlore ( $Z=17$ ).
- Définir les expressions suivantes : liaison covalente ; liaison covalente polarisée ; liaison ionique ; atomicité.
- Ecrire les formules de Lewis puis les formules développées des composés suivants :  $H_2O_2$  ;  $H_2CO_3$  ;  $PCl_3$  ;  $H_2SO_2$  ;  $C_3H_6$ .
- Compléter le tableau suivant :

Nom du composé	Formule ionique	Formule statistique
	$(2Na^+ + CO_3^{2-})$	
Sulfate d'ammonium		
		$Ca_3(PO_4)_2$
	$(Fe^{3+} + 3Cl^-)$	
Oxyde de magnésium		

**Exercice n°10 :**

- Établir le schéma de Lewis des éléments suivants : hydrogène ( $Z=1$ ) ; carbone ( $Z=6$ ) ; azote ( $Z=7$ ) ; oxygène ( $Z=8$ ) ; soufre ( $Z=16$ ) et chlore ( $Z=17$ ).
- Après avoir défini le terme « molécule », proposer une formule développée des molécules suivantes :  $C_3H_6O_2$  ;  $NH_2CN$  ;  $CS_2$  ;  $COCl_2$ .
- On considère les ions suivants :

Ion	Sodium	Calcium	Plomb	Nitrate	Sulfate	Phosphate
Formule	$Na^+$	$Ca^{2+}$	$Pb^{2+}$	$NO_3^-$	$SO_4^{2-}$	$PO_4^{3-}$

- Définir la valence d'un atome. Quelle est la valence d'un ion ?
  - Donner les formules ioniques, puis les formules statistiques des composés dont les noms suivent : phosphate de calcium ; nitrate de plomb ; sulfate de sodium ; phosphate de sodium.
- Le symbole de l'élément chimique aluminium est : Al.
    - Ecrire la formule électronique de l'atome d'aluminium ( $Z=13$ ).
    - Donner sa place dans le tableau simplifié de classification périodique des éléments.
    - Quel type d'ion a-t-il tendance à donner ? Ecrire le symbole de l'ion.
    - Donner les formules ionique et statistique du composé ionique sulfate d'aluminium.