

LIAISONS CHIMIQUES

EXERCICE 1 :

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.

EXERCICE 2 :

1. On considère le corps de formule brute $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$. Déterminer la structure électronique de chacun des atomes constituants 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).

EXERCICE 3 :

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 : $(\text{NH}_4^+, \text{CO}_3^{2-})$; $(\text{Fe}^{3+}, \text{Cl}^-)$; $(\text{C}_u^{2+}, \text{OH}^-)$; $(\text{K}^+, \text{SO}_4^{2-})$ et $(\text{B}_a^{2+}, \text{PO}_4^{3-})$

EXERCICE 4 :

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 et Fluorure de fer(II)

EXERCICE 5 :

1. Donner la structure de Lewis du carbone, de l'oxygène et du chlore.
2. Déterminer la formule semi-développée et l'atomicité 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.

EXERCICE 6 :

Dans la molécule d'ammoniac 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

EXERCICE 7 :

1. Rappeler les représentations de Lewis des atomes suivants: H, C, O et N.
2. En déduire le diagramme de Lewis des molécules: $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; C_4H_{10} .
3. On considère le tableau ci-dessous:

Ions	oxalate	phosphate	ammonium	aluminium	Fer II	péroxodisulfate
Formules	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	PO_4^{3-}	NH_4^+	Al^{3+}	Fe^{2+}	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$

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

EXERCICE 8 :

- 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_4 ; C_3H_6 .
- Compléter le tableau suivant :

Nom du composé	Formule ionique	Formule statistique
	$(2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-})$	
Sulfate d'ammonium		
		$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
	$(\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-)$	
Oxyde de magnésium		

EXERCICE 9 :

- 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 : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$; 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-}

 a. Définir la valence d'un atome. Quelle est la valence d'un ion ?
 b. 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.

EXERCICE 10 :

- Quelles sont les formules statistiques des solides ioniques suivants : sulfate de calcium ; phosphate d'aluminium ; dichromate de potassium. Les ions utilisés sont : SO_4^{2-} (sulfate); K^+ (potassium); PO_4^{3-} (phosphate); Ca^{2+} (calcium); Al^{3+} (aluminium); $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (dichromate).
- L'hydrogénocarbonate de potassium est un composé ionique de formule statistique KHCO_3 . En déduire la formule de l'ion hydrogénocarbonate.
- Le baryum (Ba) se trouve dans la deuxième colonne du tableau de classification périodique. En déduire quel ion peut former cet atome ?
- Quelle est la formule statistique de l'hydrogénocarbonate de baryum ?

EXERCICE 11 :

- Donner la définition du mot "isomères".
- On considère le corps de formule brute $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$. Déterminer la formule électronique et le schéma de Lewis 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 ?

4. Donner deux formules développées possibles correspondant à cette formule brute.

On donne : C (Z = 6) ; H (Z = 1) ; N (Z = 7).

EXERCICE 12 :

Le dioxyde de carbone est un gaz responsable de « l'effet de serre ». Le fonctionnement des moteurs d'automobiles est l'une des causes importantes de rejet de CO₂ dans l'atmosphère. On peut considérer que l'essence est constituée principalement par de l'octane, de formule brute C₈H₁₈.

1. Calculer la masse molaire de l'octane.
2. Un réservoir d'automobile à une capacité de 40L d'essence, soit une masse de 27kg environ d'octane. Quelle est la quantité de matière (en mole) d'octane correspondant à un plein d'essence ?
3. Ecrire l'équation bilan de la combustion de l'octane, dans un moteur bien réglé.
4. Calculer le nombre de mole de CO₂ rejeté dans l'air par la combustion complète d'un réservoir.
5. Sachant qu'une mole de dioxyde de carbone correspond à 25L de ce gaz, dans les conditions ordinaires de température et de pression, calculer le volume en Litre puis en m³ de CO₂ rejeté dans l'atmosphère par la combustion de la totalité de l'essence contenue dans le réservoir.

EXERCICE 13 :

1. Rappeler les représentations de Lewis des atomes suivants : H, C, O et N.
2. En déduire une représentation de Lewis pour chacune des molécules suivantes : C₂H₇N ; C₃H₈O ; C₄H₁₀.
3. On considère le tableau ci-dessous :

Ions	Oxalate	Phosphate	Ammonium	Aluminium	Fer II	Péroxodisulfat e
Formules	C ₂ O ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	NH ₄ ⁺	Al ³⁺	Fe ²⁺	S ₂ O ₈ ²⁻

- a. Donner les formules ionique et statistique des composés dont les noms suivent: Oxalate d'aluminium, Péroxodisulfate d'ammonium, Phosphate de fer II.
- b. Nommer les composés ioniques ci-dessous : Fe(S₂O₈)₂, Al₂(C₂O₄)₃, (NH₄)₃PO₄

EXERCICE 14 :

1. On considère les atomes de carbone C (Z=6) ; H (Z=1) ; O (Z=8) ; N (Z=7)
 - a. Donner le schéma de Lewis de chaque atome
 - b. Donner la définition de la liaison covalente.
 - c. Combien de liaisons covalentes peuvent établir chaque atome ?
2. Ecrire les structures de Lewis et les formules développées des molécules suivantes : C₂H₆O ; N₂O₂ ; C₂H₅NO ; C₄H₆.
3. On donne les formules statistiques des composés suivants : MgCl₂ ; Cu₂O ; FeSO₄ ; Al₂(SO₄)₃ ; (NH₄)CO₃.
 - a. Donner les formules ioniques et les noms de ces composés.
 - b. Justifier leur neutralité.
4. 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 (Mg²⁺) ; ion Aluminium (Al³⁺) ; ion Chlorure (Cl⁻) ; ion Nitrate (NO₃⁻) ; ion Oxyde (O²⁻) ; ion Fer III (Fe³⁺) ; ion Phosphate (PO₄³⁻) ; ion Calcium (Ca²⁺) ; ion Fer II (Fe²⁺) ; ion Sulfite (SO₃²⁻) ; ion Ammonium (NH₄⁺) ; ion cuivre I (Cu⁺) ; ion Sulfate (SO₄²⁻).