

LLAISONS 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 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).

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

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'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.

EXERCICE 6 :

Dans la molécule d'ammoniac NH_3 , 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 : $\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_8)$, $\text{Al}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$ et $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

EXERCICE 8 :

1. Ecrire les formules de Lewis des atomes suivants : hydrogène ($Z=1$) ; carbone ($Z=6$) ; oxygène ($Z=8$) ; phosphore ($Z=15$) ; soufre ($Z=16$) ; chlore ($Z=17$).
2. Définir les expressions suivantes : liaison covalente ; liaison covalente polarisée ; liaison ionique ; atomité.
3. 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 .
4. 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 9 :

1. 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 ($Z=17$).
2. Après avoir défini le terme « molécule », proposer une formule développée des molécules suivantes : $C_3H_6O_2$; NH_2CN ; CS_2 ; $COCl_2$.
3. 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.
4. Le symbole de l'élément chimique aluminium est : Al.
 - a. Ecrire la formule électronique de l'atome d'aluminium ($Z=13$).
 - b. Donner sa place dans le tableau simplifié de classification périodique des éléments.
 - c. Quel type d'ion a-t-il tendance à donner ? Ecrire le symbole de l'ion.
 - d. Donner les formules ionique et statistique du composé ionique sulfate d'aluminium.

EXERCICE 10 :

1. 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) ; $Cr_2O_7^{2-}$ (dichromate).
2. L'hydrogénocarbonate de potassium est un composé ionique de formule statistique $KHCO_3$. En déduire la formule de l'ion hydrogénocarbonate.
3. Le baryum (Ba) se trouve dans la deuxième colonne du tableau de classification périodique. En déduire quel ion peut former cet atome ?
4. Quelle est la formule statistique de l'hydrogénocarbonate de baryum ?

EXERCICE 11 :

1. Donner la définition du mot "isomères".
2. On considère le corps de formule brute C_2H_7N . Déterminer la formule électronique et le schéma de Lewis de chacun des atomes constituant ce corps.
3. 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 CO_2 dans l'atmosphère. On peut considérer que l'essence est constituée principalement par de l'octane, de formule brute C_8H_{18} .

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 CO_2 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 m^3 de CO_2 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 : $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$; $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; 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, Phosphate de fer II.
- b. 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 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 : $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$; N_2O_2 ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}$; C_4H_6 .
3. On donne les formules statistiques des composés suivants : MgCl_2 ; Cu_2O ; FeSO_4 ; $\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$; $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$.
 - 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 :
 - a. Oxyde de magnésium.
 - b. Chlorure d'aluminium.
 - c. Nitrate de fer (III)
 - d. 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-}).