

EXERCICES CH2-3 MOLÉCULES & IONS

Exercice 1. origine de la charge Niveau 1

1. Rappeler la règle du duet et de l'octet.

2. En partant des schémas ci-dessous, expliquer l'origine de la charge des ions magnésium

${}^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$ (atome perdant 2 électrons) et de l'ion

azote ${}^{14}_7\text{N}^{3-}$ (atome gagnant 3 électrons)

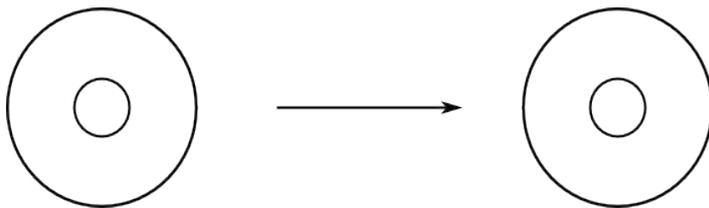


Figure 1: Atome et ion magnésium

3. Le bore a pour symbole atomique ${}^{11}_5\text{B}$ et le phosphore ${}^{31}_{15}\text{P}$. En partant de la configuration

électronique, trouver la charge des ions Bore et Phosphore. Attention la démarche doit être rédigée correctement en partant des règles de l'octet et du duet.

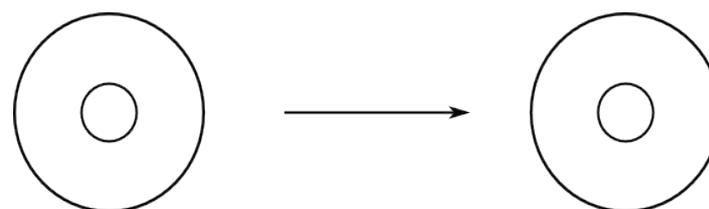


Figure 2: Atome et ion azote

Exercice 2. Nommer un ion Niveau 2

Les ions monoatomiques entrent dans la composition de nombreux médicaments ou compléments alimentaires ou produits d'entretien.

- ArkOcéan Ampoule contenant des ions Mg^{2+} et Cl^-
- Nebusal 7 % Dosette contenant des ions Na^+ et Cl^-
- Calciforte Ampoule contenant des ions Ca^{2+} et Cl^- .
- Destop bouteille contenant des ions Na^+ et hydroxyde HO^- .
- Xynnar Ampoule contenant des ions Ca^{2+} et F^-
- Bouillie bordelaise boîte contenant des ions cuivre Cu^{2+} et sulfate SO_4^{2-} .
- Cristaux de soude pot contenant des ions Na^+ et ions carbonate CO_3^{2-} .

1. Nommer les différents ions présents dans la composition de ces médicaments.

2. Écrire et équilibrer les équations des différents produits présentés ci-dessus.

3. Donner le nom des solides ioniques.

[Vidéo d'aide](#)

Exercice 3. Positionner un élément dans le bloc p

La configuration électronique de l'atome de carbone à l'état fondamental est $1s^2 2s^2 2p^2$.

1. Déterminer la ligne dans laquelle est positionné cet élément dans le tableau périodique.

2. Déterminer la colonne dans laquelle est positionné cet élément.

Exercice 4. Positionner un élément dans le tableau périodique

La configuration électronique de l'atome de silicium dans l'état fondamental est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

Nommer les électrons de valence de cet atome puis déterminer la position de cet élément dans le tableau périodique.

Exercice 5. Prévoir la charge d'un ion Niveau 3

Certaines variétés de corindon sont des pierres précieuses. Elles sont, pour la plupart, composées d'ions monoatomiques issus d'atomes d'aluminium Al et d'oxygène O. L'élément aluminium est situé dans la 3e colonne et 3e ligne du tableau périodique et l'élément oxygène dans la 6e colonne et 2e ligne.

Déterminer les formules chimiques des ions monoatomiques stables que forment les atomes d'aluminium et d'oxygène.

[Vidéo d'aide](#)

Exercice 6. Utiliser la charge d'un ion Niveau 3

La chalcantite est un minéral qui contient des ions sulfure S^{2-} . Déterminer, en justifiant, le numéro de la colonne à laquelle appartient l'élément soufre S.

Donnée : l'argon est le gaz rare le plus proche de lui et sa configuration électronique est $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

[Vidéo d'aide](#)

Exercice 7. Déterminer un nombre de liaisons de valence

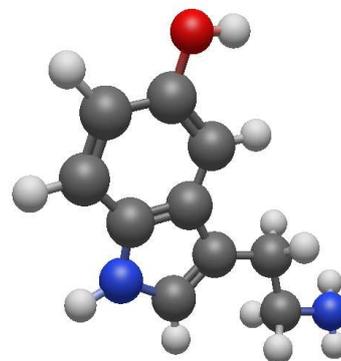
Le chlorure d'hydrogène HCl est un gaz corrosif, produit notamment lors d'activités volcaniques..

1. L'hydrogène est situé en première ligne, première colonne, déterminer le nombre d'électrons de valence de l'atome d'hydrogène
2. Le gaz noble le plus proche de l'hydrogène en numéro atomique est l'hélium, de configuration électronique $1s^2$. Déterminer combien d'électrons il manque à l'atome d'hydrogène pour avoir le même nombre d'électrons de valence que l'hélium.
3. Donner le schéma de Lewis de la molécule de chlorure d'hydrogène ?

Exercice 8. la sérotonine

La sérotonine est notamment impliquée dans la gestion des humeurs et est associée à l'état de bonheur lorsqu'elle a un taux équilibré, réduisant la prise de risque et poussant ainsi l'individu à maintenir une situation qui lui est favorable.

1. Donner la formule brute et la représentation de la sérotonine ci-jointe. Les quatre atomes présents dans la molécule de sérotonine sont les atomes de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et d'azote.
2. Donner la structure électronique des atomes O et H.
3. En déduire les ions monoatomiques stables respectifs qu'ils auraient tendance à donner.
4. L'atome d'azote est impliqué dans une fonction amine qui dérive de la molécule d'ammoniac NH_3 . Donner la formule de Lewis est de l'ammoniac NH_3 .
5. Combien de liaisons forme l'atome d'azote ? Entourer le doublet non-liant.



modèle moléculaire de la sérotonine

Données : $^{16}_8O$ et 1_1H

Exercice 9. Trifluorure d'azote

Le trifluorure d'azote, de formule brute NF_3 est un gaz à effet de serre dont le potentiel est 16 000 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone.

1. Rappeler le symbole de Lewis de l'azote et du fluor.
2. Donner la formule de Lewis de cette molécule.
3. Retrouver le symbole de Lewis de l'azote en partant de sa configuration électronique $^{14}_7N$

Exercice 10. Choisir un schéma de Lewis Niveau 2

Pour chaque molécule ci-dessous, choisir le schéma de Lewis parmi les deux schémas proposés, sachant que tous les atomes ont une configuration électronique identique à celle d'un gaz noble. Justifier votre choix.

Exercice 11. L'odeur du gaz de ville Niveau 4

Le méthane utilisé comme « gaz de ville » est un combustible incolore et inodore. Pour des raisons de sécurité, il est odorisé à l'aide d'une espèce chimique, l'éthylmercaptan, dont la formule brute est C_2H_6S . Lors d'une fuite de gaz, l'odeur soufrée de l'éthylmercaptan est rapidement perçue. Schémas de Lewis de molécules contenant l'élément oxygène O

Schémas de Lewis de molécules contenant des éléments d'une même famille (carbone et silicium)

1. Déterminer la place de l'élément soufre S dans le tableau périodique.
2. Comparer cette place avec celle de l'oxygène O et conclure.
3. À l'aide des schémas B, déterminer les analogies existant entre les schémas de Lewis de molécules contenant des éléments d'une même famille.
4. Proposer un schéma de Lewis de la molécule d'éthylmercaptan.

Données L'élément O se trouve à la 2e période et 6e colonne du tableau périodique. S ($1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$)

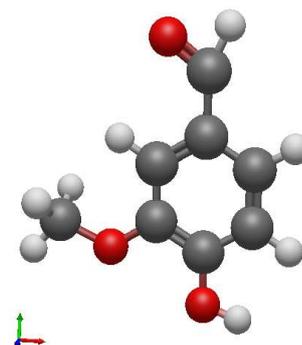
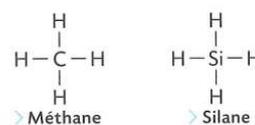
Exercice 12. Quelques molécules odorantes

La vanilline est une des molécules responsables de l'odeur et du goût tant apprécié de la vanille.

1. À partir du modèle moléculaire du doc. 1, écrire la représentation de Lewis de la molécule de vanilline.

| Molécule | Proposition 1 | Proposition 2 |
|-----------------------|---|---|
| Méthanal CH_2O | $\begin{array}{c} \overset{\cdot\cdot}{O} \\ \\ H-C-H \end{array}$ | $\begin{array}{c} \overset{\cdot\cdot}{O} \\ \\ H-\underline{C}-H \end{array}$ |
| Acétylène C_2H_2 | $H=C=C=H$ | $H-C\equiv C-H$ |

B Schémas de Lewis de molécules contenant des éléments d'une même famille (carbone et silicium)



Modèle moléculaire de la vanilline

CORRECTION

Exercice 1. Origine de la charge

1. Tous les atomes, dont le numéro atomique est inférieur à 6, cherchent à obtenir un duet d'électrons sur leur couche externe $1s^2$ Tous les atomes dont le numéro atomique est supérieur à 6, cherchent à obtenir un octet d'électrons sur leur couche externe $2s^2 2p^6$ ou $3s^2 3p^6$
2. $q_+ + q_- = +12 + (-12) = 0$ pour l'atome et pour l'ion $q_+ + q_- = +12 + (-10) = +2$ donc l'ion s'écrit Mg^{2+}

Exercice 2. Nommer un ion

1. Mg^{2+} = ion magnésium, Cl^- = ion chlorure, Na^+ = ion sodium, Ca^{2+} = ion calcium, F^- = ion Fluorure,
2. ArkOcéan ($Mg^{2+} + 2Cl^-$) $MgCl_{2(s)}$
Nebusal ($Na^+ + Cl^-$) $NaCl_{(s)}$
Calciforte ($Ca^{2+} + 2Cl^-$) $CaCl_{2(s)}$
Destop ($Na^+ + HO^-$) $NaOH_{(s)}$
Xynmar ($Ca^{2+} + 2F^-$) $CaF_{2(s)}$
Bouillie Bordelaise ($Cu^{2+} + SO_4^{2-}$) $CuSO_4$
Cristaux de soude ($2Na^+ + CO_3^{2-}$) Na_2CO_3
3. ArkOcean = chlorure de magnésium
Nebusal = Chlorure de sodium
Calciforte = Chlorure de calcium
Destop = hydroxyde de sodium
Xynmar = Fluorure de calcium
Bouillie Bordelaise = Sulfate de cuivre
Cristaux de soude = Carbonate de sodium

Exercice 3. Positionner un élément dans le bloc p

1. Le nombre d'électron de valence est de 4 soit la quatrième colonne.
2. Le numéro de la dernière couche remplie est de 2 soit la deuxième ligne.

Exercice 4. Positionner un élément dans le tableau périodique

Il y a 6 électrons de valence. Donc l'élément est en sixième colonne et en troisième ligne (numéro de la dernière couche).

Exercice 5. Prévoir la charge d'un ion

Aluminium $1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1$

Perte de 3 électrons

Néon $1s^2 / 2s^2 2p^6$

Al^{3+} ion plus est atome qui a des électrons en moins

oxygène $1s^2 / 2s^2 2p^4$

gain de 2 électrons

Néon $1s^2 / 2s^2 2p^6$

O^{2-} ion moins est atome qui a des électrons en plus.

Exercice 6. Utiliser la charge d'un ion

Un ion moins à des électrons en plus, Ici, le soufre a gagné deux électrons

Argon $1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$

gain de 2 électrons

Soufre $1s^2 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$

L'atome est situé en 3e ligne (numéro de la dernière couche), en 6e colonne (nombre d'électrons de valence)

Exercice 7. Déterminer un nombre de liaisons de valence

1. La configuration électronique de l'hydrogène est $1s^1$ grâce à sa position dans le tableau périodique. L'atome a donc 1 électron de valence.
2. Il manque un électron de valence pour obtenir la configuration électronique de l'hélium.

3. Symbole de Lewis de H est $\text{H}\cdot$.

Symbole de Lewis du chlore est $\cdot\overline{\text{Cl}}\cdot$.

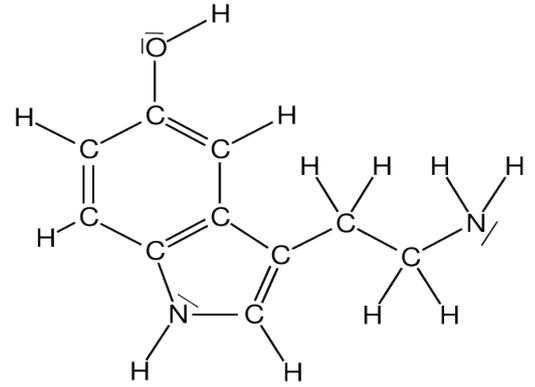
La représentation de Lewis du chlorure d'hydrogène est $\text{H} - \overline{\text{Cl}}\cdot$

Exercice 8. la sérotonine

1. La formule brute de la sérotonine est $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}$

Sa représentation de Lewis est

rappel : Le carbone est de couleur noir, l'hydrogène est de couleur blanc, l'oxygène de couleur rouge et l'azote de couleur bleu.



2. Et 3.

oxygène $1s^2/2s^22p^4$ gain de 2 électrons

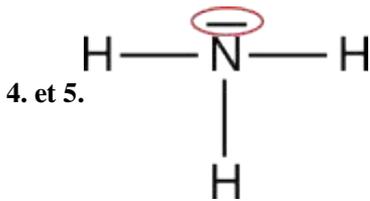
Néon $1s^2/2s^22p^6$

O^{2-} ion moins est atome qui a des électrons en plus.

hydrogène $1s^1$ gain de 1 électron

Hélium $1s^2$

H^- ion moins est atome qui a des électrons en plus.



l'azote forme 3 liaisons covalentes.

Exercice 9. Trifluorure d'azote

1. Symbole de Lewis de l'azote est $\cdot\overline{\text{N}}\cdot$ et Symbole de Lewis du fluor est $\cdot\overline{\text{F}}\cdot$.

2. La formule de Lewis est

3. la configuration électronique de l'azote est $1s^2/2s^22p^3$, l'atome possède 5 électrons de valence. On les place autour du symbole de l'azote pour obtenir $\cdot\overline{\text{N}}\cdot$.

Exercice 10. Choisir un schéma de Lewis

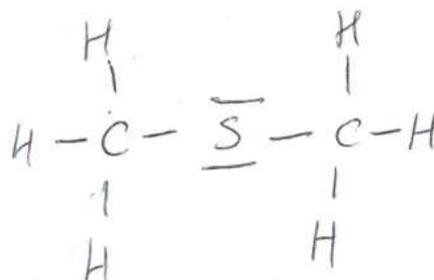
La proposition 1 du méthanal est correct car dans la proposition 2 le carbone possède un doublet non liant sur le carbone. Or, le symbole de Lewis du carbone possède que 4 électrons libres.

La proposition 2 de l'acétylène est correct, car la proposition 1 l'hydrogène forme une double liaison avec le carbone. Or l'hydrogène possède 1 électron libre forme ainsi une liaison covalente et non de deux.

Exercice 11. L'odeur du gaz de ville

1. En partant de la configuration électronique des données, il y a 6 électrons de valence donc en 6e colonne. Le numéro de la couche de valence est de 3. Donc, le soufre est situé en troisième ligne.

2. L'oxygène est situé sur la même colonne que le soufre. Ils ont le même nombre d'électrons de valence.



3. Des atomes d'une même famille auront le même nombre d'électrons de valence et donc la répartition d'électron autour de celui-ci. Ils auront donc le même symbole de Lewis au final.

4. L'éthylmercaptan est correspond à la molécule ci-jointe.

Exercice 12. Quelques molécules odorantes

La représentation de Lewis est :

