

EXERCICES

Exercice N°1 :

Corriger les propositions suivantes :

- 1°/ Le numéro de la période du tableau de classification périodique des éléments chimiques indique le nombre d'électrons de valence.
- 2°/ Dans une ligne du tableau de classification périodique, l'électronégativité des éléments chimiques augmente lorsque le nombre de charge Z diminue.
- 3°/ Le Lithium de nombre de charge $Z=3$, appartient à la famille des métaux alcalino-terreux.
- 4°/ Les éléments d'une même période du tableau de classification périodique des éléments chimiques ont des propriétés chimiques voisines.

Exercice N°2 :

- 1°/ Définir la liaison covalente et la liaison ionique.
- 2°/
 - a- Trouver la structure électronique des atomes: H ($Z=1$) et N($Z=7$).
 - b- Dédire le schéma de Lewis de la molécule formée par 1 atome d'azote et des atomes d'hydrogène. Donner le nom de cette molécule.
- 3°/ L'élément A_1 se trouve dans la 1^{ère} colonne et la 3^{ème} période de la classification périodique.
 - a- Trouver la structure électronique de cet élément et déduire son nombre de charge Z_1 .
 - b- Sachant que l'élément (A_2) se trouve juste en dessus de (A_1), et que le nombre de charge de l'élément A_3 est $Z_3 = Z_1 - 1$. Dédire Z_2 et Z_3 .
 - c- Classer par ordre d'électronégativité croissante les éléments A_1 , A_2 et A_3 . Expliquer.

Exercice N°3 :

On considère les éléments chimiques suivants: C ($Z = 6$), F ($Z = 9$), Si ($Z = 14$), N ($Z = 7$) et Mg ($Z = 12$).

- 1°/
 - a- Représenter la structure électronique de chacun de ces éléments chimiques.
 - b- Quels sont parmi ces éléments ceux qui appartiennent à une même ligne et ceux qui appartiennent à une même colonne? Justifier.
- 2°/ On donne l'échelle d'électronégativité croissante suivante:



- a- Définir l'électronégativité de l'élément chimique.
 - b- Placer les éléments chimiques Si et N sur l'échelle d'électronégativité donnée. Justifier.
- 3°/
 - a- Sachant que l'atome d'hydrogène comprend un électron.
Expliquer avec le schéma de Lewis la formation de la molécule C_2H_6 .
 - b- Placer les fractions de charge électrique sur les atomes de la molécule.
 - c- Préciser le type de chacune des liaisons chimiques dans la molécule.
- 4°/ Donner la formule ionique et la formule brute du fluorure de magnésium.

Exercice N°4 :

On donne la liste suivante : ${}^{19}_9\text{F}$, ${}^{23}_{11}\text{Na}$, ${}^{31}_{15}\text{P}$ et ${}^{35}_{17}\text{Cl}$.

1°/

- a- Donner la formule électronique de chacune des atomes de la liste.
- b- Déterminer les positions des éléments chimiques correspondants aux atomes de la liste précédente dans le tableau de classification périodique. Justifier.
- c- A quelle famille appartient chacun des éléments sodium Na et fluor F.
- d- Classer ces éléments F, Na, P et Cl par ordre d'électronégativité croissante.

2°/

- a- Indiquer avec justification, le nombre de liaisons covalente simples que peut établir chacun des atomes F et P.
- b- Donner le schéma de Lewis de la molécule formée par un atome de phosphore P et des atomes de fluor F et placer les fractions de charge sur les atomes liés.
- c- Préciser la nature et le type des liaisons P—F dans cette molécule.
- d- Ecrire la formule brute de la molécule précédente de fluorure de phosphore.

Exercice N°5 :

On considère les deux noyaux ${}^{A_1}_{Z_1}\text{X}_1$ et ${}^{A_2}_{Z_2}\text{X}_2$ sachant que :

- X_1 renferme 16 nucléons.
- X_2 renferme 18 neutrons est situé juste au dessous de X_1 dans le tableau périodique.
- Le nombre de charge de l'un est égal au nombre de masse de l'autre.

1°/ Comparer Z_1 et Z_2 .

2°/ Déterminer A_1 , Z_1 , A_2 et Z_2 .

3°/ Placer les atomes correspondant aux nucléides X_1 et X_2 dans le tableau périodique.
Préciser le nom de chaque élément.

Exercice N°6 :

- * Le chlore Cl appartient à la famille des halogènes et sa couche L est saturée.
- * Le carbone C contient 4 électrons dans sa couche L.
- * L'hydrogène H appartient à la 1^{ère} case du tableau de classification périodique des éléments chimiques.

1°/ Préciser en justifiant le numéro atomique de chacun des éléments chlore, hydrogène et carbone.

2°/ Donner la formule électronique de chacun des atomes chlore, hydrogène et carbone.

3°/ Déterminer le nombre de liaison covalentes que peut établir chacun des atomes de chlore, hydrogène et carbone.

4°/ Le fluor F et le chlore appartiennent à une même colonne, donner en le justifiant le symbole de l'ion que peut donner l'atome de fluor.

5°/ Déterminer le nombre total de doublets (liants et non liants), dans chacune des quatre molécules de formule brute : HCl , HCCl_3 , C_2Cl_2 et HC_2Cl_3 .

6°/ Faire la représentation de LEWIS de chacune des quatre molécules précédentes.

CORRECTION

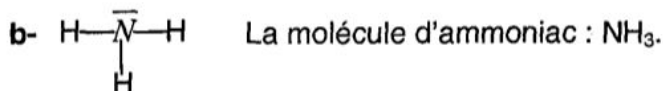
Exercice N°1 :

- 1°/ Le numéro de la période du tableau de classification périodique des éléments chimiques indique le nombre de couches électroniques occupées par les électrons.
- 2°/ Dans une ligne du tableau de classification périodique, l'électronégativité des éléments chimiques augmente lorsque le nombre de charge Z augmente.
- 3°/ Le Lithium de nombre de charge $Z=3$, appartient à la famille des métaux alcalins.
- 4°/ Les éléments d'une même colonne du tableau de classification périodique des éléments chimiques ont des propriétés chimiques voisines.

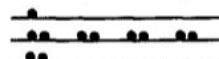
Exercice N°2 :

- 1°/ * Une liaison covalente est une liaison établie entre deux atomes par la mise en commun de deux électrons.
- * La liaison ionique est une liaison chimique fortement polaire entre deux ions l'un est positif, et l'autre négatif.

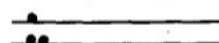
2°/a-

H ($Z=1$)N ($Z=7$)

- 3°/a- A_1 appartient à la 1^{ère} colonne (1 électron de valence) et 3^{ème} ligne (3 couches occupées par les électrons) alors $Z_1 = 2+8+1 = 11$.

 A_1 ($Z_1 = 11$)

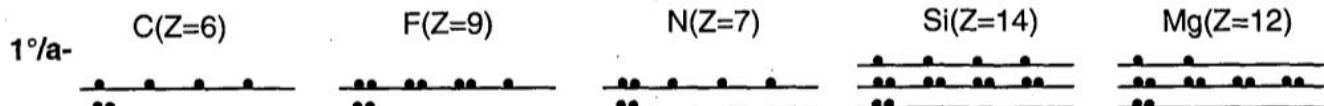
- b- * A_2 est au dessus de A_1 alors A_2 appartient à la 1^{ère} colonne (1 électron de valence) et 2^{ème} ligne (2 couches occupées par les électrons) alors $Z_2 = 2+1 = 3$.

 A_2 ($Z_2 = 3$)

* $Z_3 = Z_1 - 1 = 11 - 1 = 10$.

- c- * A_1 et A_2 appartiennent à la même colonne et $Z_1 > Z_2$ alors A_2 est plus électronégatif que A_1 .

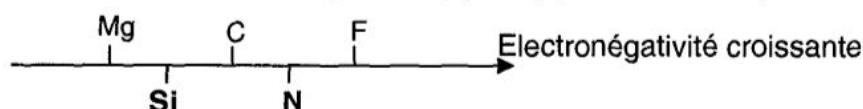
- * A_2 et A_3 appartiennent à la même ligne et $Z_2 < Z_3$ alors A_3 est plus électronégatif que A_2 .

**Exercice N°3 :**

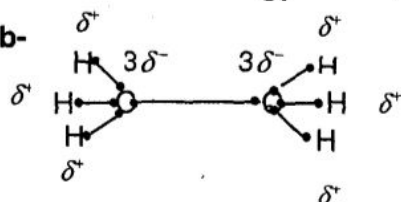
- b- * C, F et N appartiennent à la même ligne, car ils ont le même nombre de couches occupées par les électrons.
- * Si et Mg appartiennent à la même ligne, car ils ont le même nombre de couches occupées par les électrons.
- * C et Si appartiennent à la même colonne, car ils ont le même nombre d'électrons de valence.

- 2°/a- L'électronégativité d'un élément chimique caractérise le pouvoir attracteur de l'atome correspondant sur les électrons de liaison.

- b- * C et Si appartiennent à la même colonne or $Z(\text{Si}) > Z(\text{C})$ alors le Si est moins électronégatif que C.
 * Mg et Si appartiennent à la même ligne or $Z(\text{Si}) > Z(\text{Mg})$ alors le Si est plus électronégatif que Mg.
 * F et N appartiennent à la même colonne or $Z(\text{F}) > Z(\text{N})$ alors le N est moins électronégatif que F.
 * C et N appartiennent à la même ligne or $Z(\text{N}) > Z(\text{C})$ alors le N est plus électronégatif que C.



3°/a- b-



c- Liaison C—C est une liaison covalente symétrique et la liaison C—H est une liaison covalente dissymétrique et polaire.

4°/ Formule ionique : $(\text{Mg}^{2+}, 2\text{F}^-)$ et formule brute: MgF_2 .

Exercice N°4 :

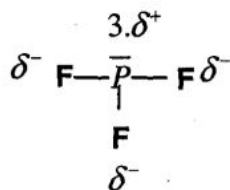
1°/a- * ${}^{19}_{9}\text{F} : \text{K}^2\text{L}^7$; * ${}^{23}_{11}\text{Na} : \text{K}^2\text{L}^8\text{M}^1$; * ${}^{31}_{15}\text{P} : \text{K}^2\text{L}^8\text{M}^5$; * ${}^{35}_{17}\text{Cl} : \text{K}^2\text{L}^8\text{M}^7$.

- b- * F appartient à la 2^{ème} ligne (2 couches occupées par les électrons) et la 7^{ème} colonne (7 électrons de valence).
 * Na appartient à la 3^{ème} ligne (3 couches occupées par les électrons) et la 2^{ème} colonne (1 électrons de valence).
 * P appartient à la 3^{ème} ligne (3 couches occupées par les électrons) et la 5^{ème} colonne (5 électrons de valence).
 * Cl appartient à la 3^{ème} ligne (3 couches occupées par les électrons) et la 7^{ème} colonne (7 électrons de valence).
 c- * Na appartient à la famille des métaux alcalins et F appartient à la famille des halogènes.
 F d- * Na, P et Cl appartiennent à la même ligne or $Z(\text{Na}) < Z(\text{P}) < Z(\text{Cl})$ alors Na est moins électronégatif que P ce dernier est moins électronégatif que Cl.
 * Cl et F appartiennent à la même colonne or $Z(\text{Cl}) > Z(\text{F})$ alors Cl est moins électronégatif que F.



- 2°/a- * F est capable d'effectuer une liaison covalente, car il possède un électron célibataire.
 * P est capable d'effectuer 3 liaisons covalentes, car il possède 3 électrons célibataires.

b-



c- La liaison P—F est une liaison covalente simple et dissymétrique.

d- PF_3 .

Exercice N°5 :

1°/ Puisque X_2 est situé au dessous de X_1 alors $Z_2 = Z_1 + 8$ par suite $Z_2 > Z_1$.

2°/ On $A_1 = 16$ et $Z_2 = A_1 = 16$ or $Z_2 = Z_1 + 8$ par suite $Z_1 = Z_2 - 8 = 8$ alors $A_2 = Z_2 + N_2 = 16 + 18 = 34$.

3°/ * $X_1 : K^2 L^6$ et $X_1 : K^2 L^8 M^6$.

* X_1 appartient à la 6^{ème} colonne (6 électrons de valence) et 2^{ème} ligne (2 couches occupées par les électrons) et X_2 appartient à la 6^{ème} colonne (6 électrons de valence) et 3^{ème} ligne (3 couches occupées par les électrons).

* D'après le tableau de classification périodique X_1 correspond à l'oxygène (O) et X_2 correspond au soufre (S).

Exercice N°6 :

1°/ * Cl appartient à la famille des halogènes alors il appartient à la 7^{ème} colonne (7 électrons de valence) et la couche L est saturée alors $Z = 2 + 8 + 7 = 17$.

* H appartient à la 1^{ère} case alors $Z = 1$.

* C contient 4 électrons dans sa couche L alors $Z = 2 + 4 = 6$.

2°/ * $Cl : K^2 L^8 M^7$; * $H : K^1$; * $C : K^2 L^4$.

3°/ * Cl est capable d'effectuer une liaison covalente, car il possède un électron célibataire.

* H est capable d'effectuer une liaison covalente, car il possède 1 électron célibataire.

* C est capable d'effectuer 4 liaisons covalentes, car il possède 4 électrons célibataires.

4°/ F possède le même nombre d'électrons de valence que Cl alors le F possède 7 électrons de valence donc il est capable de gagner 1 électron et de symbole F^- .

$$5°/ * HCl : n(\text{total de doublets}) = \frac{\text{nombre total d'électrons de valence}}{2} = \frac{1+7}{2} = 4.$$

$$* HCl : n(\text{total de doublets liants}) = \frac{\text{nombre d'électrons célibataire}}{2} = \frac{1+1}{2} = 1.$$

$$* HCCl_3 : n(\text{total de doublets}) = \frac{\text{nombre total d'électrons de valence}}{2} = \frac{1+4+(3 \times 7)}{2} = 13.$$

$$* HCCl_3 : n(\text{total de doublets liants}) = \frac{\text{nombre d'électrons célibataire}}{2} = \frac{1+4+(3 \times 1)}{2} = 4.$$

$$* C_2Cl_2 : n(\text{total de doublets}) = \frac{\text{nombre total d'électrons de valence}}{2} = \frac{(2 \times 4) + (2 \times 7)}{2} = 11.$$

$$* C_2Cl_2 : n(\text{total de doublets liants}) = \frac{\text{nombre d'électrons célibataire}}{2} = \frac{(2+4) + (2 \times 1)}{2} = 5.$$

$$* HC_2Cl_3 : n(\text{total de doublets}) = \frac{\text{nombre total d'électrons de valence}}{2} = \frac{1 + (2 \times 4) + (3 \times 7)}{2} = 15.$$

$$* HC_2Cl_3 : n(\text{total de doublets liants}) = \frac{\text{nombre d'électrons célibataire}}{2} = \frac{1 + (2 \times 4) + (3 \times 1)}{2} = 6.$$

6°/

