

Contrôle continu n°2
Chimie générale, C₁₃₀₁ (Atomistique)

I- Les éléments chimiques de la dernière colonne du tableau périodique sont donnés, à partir du premier élément, selon le numéro atomique z croissant: He, Ne, Ar, Kr et Xe.

- 1- Indiquer le numéro atomique, Z , de chacun d'eux?
- 2- Donner leur configuration électronique externe?
- 3- Donner le nom de cette colonne?
- 4- Comment varie l'énergie de première ionisation de ces éléments ?

II-1- Donner la position (ligne et colonne) des atomes suivants : Ca($z=20$), O($z=8$), N($z=7$) et C($z=6$), dans le tableau périodique?

2-Comparer leur électronégativité ?

3-Classer par ordre décroissant le caractère ionique des liaisons suivantes : N—O, Ca—N et C—C?

III- Soient les molécules: a) AlCl₃, b) CCl₄, c) NCl₃ et d) BeCl₂ (l'atome central est souligné) ; Be($z=4$), C($z=6$), N($z=7$), Al($z=13$) et Cl($z=17$).

1- Prédire, selon la théorie de Gillespie, la forme géométrique, le type de molécule (AX_mE_n) et le type d'hybridation de l'atome central de chaque molécule?

2-Expliquer la formation de la molécule Cl₃NAI Cl₃?

3-Associer chacune des valeurs suivantes: 180°; 120°; 109,47° et 107° aux angles de liaison des molécules : AlCl₃, CCl₄, NCl₃ et BeCl₂?

Réponse :

I-1- L'He est le premier élément de la liste, il $\in$ à la première ligne qui ne peut contenir que 2 électrons (car $n=1 \Rightarrow l=0 \Rightarrow z=2$).

Le Ne est le deuxième élément de la liste, il $\in$ à la deuxième ligne qui contient 8 électrons, auxquels on ajoute ceux de la première ligne (càd $8+2=10$) $\Rightarrow z=10$.

L'Ar est le troisième élément de la liste, il $\in$ à la troisième ligne qui contient, également, 8 électrons, auxquels on ajoute ceux de la première et deuxième ligne (càd $8+8+2=18$) $\Rightarrow z=18$.

Le Kr est le quatrième élément de la liste, il $\in$ à la quatrième ligne qui contient 18 électrons, auxquels on ajoute ceux de la première, deuxième et troisième ligne (càd $18+8+8+2=36$) $\Rightarrow z=36$.

Le Xe est le cinquième élément de la liste, il $\in$ à la cinquième ligne qui contient 18 électrons, auxquels on ajoute ceux de la première, deuxième, troisième et quatrième ligne (càd $18+18+8+8+2=54$) $\Rightarrow z=54$.

2-He: $1s^2$, Ne: $2s^2 2p^6$, Ar: $3s^2 3p^6$, Kr: $4s^2 4p^6$ et Xe: $5s^2 5p^6$.

3-Famille des gas rares.

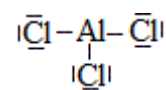
4-L'énergie de première ionisation de ces éléments décroît en passant de He au Xe car z augmente (on passe d'une période à l'autre) et l'é à arracher se trouve de plus en plus éloigné de son noyau donc la force de liaison é-noyau s'affaiblit.

II- 1- Ca($z=20$) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ (alcalino-terreux) $\in$ (ligne 4, colonne II_A), O($z=8$) : $1s^2 2s^2 2p^4$ $\in$ (ligne 2, colonne VI_A), N($z=7$) : $1s^2 2s^2 2p^3$ $\in$ (ligne 2, colonne V_A), C($z=6$) : $1s^2 2s^2 2p^2$ $\in$ (ligne 2, colonne IV_A).

2-Leur disposition dans le tableau périodique permet de les classer selon leur électronégativité croissante : $\chi_{\text{Ca}} < \chi_{\text{C}} < \chi_{\text{N}} < \chi_{\text{O}}$.

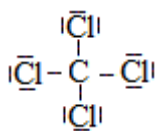
3- La différence d'électronégativité entre Ca et N est la plus grande, donc Ca—N est la liaison la plus ionique de cette série. C—C est une liaison purement covalente. N et O sont adjacents dans le tableau périodique, ils ont des électronégativités très voisines, donc une ionicité moins importante que N—O. Ainsi, on peut aboutir au classement suivant : Ca—N > N—O > C—C.

III-1-a) AlCl_3 , Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, 3Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Le nombre de doublets total est : $3+3*7=24$. On a donc $24/2=12$ doublets à répartir sous forme de doublets liants et libres autour des 4 atomes.



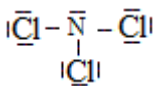
Il y a 3 doublets liants autour de Al $\Rightarrow$ forme triangulaire plane et type AX₃. Hybridation sp².

b) CCl_4 , C: $1s^2 2s^2 2p^2$, 4Cl. Le nombre de doublets total est : $4+4*7=32$. On a donc $32/2=16$ doublets à répartir sous forme de doublets liants et libres autour des 5 atomes.



Il y a 4 doublets liants autour de C $\Rightarrow$ forme tétraédrique et type AX₄.
Hybridation sp³.

c) NCl₃, N: 1s²2s²2p³, 3Cl. Le nombre de doublets total est: 5+3*7=26. On a donc 26/2=13 doublets à répartir sous forme de doublets liants et libres autour des 4 atomes.

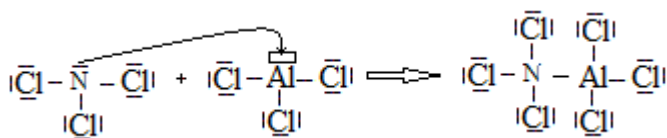


Il y a 3 doublets liants et un doublet libre autour de N $\Rightarrow$ forme pyramidale et type AX₃E. Hybridation sp³.

d) BeCl₂, Be: 1s²2s², 2Cl. Le nombre de doublets total est: 2+2*7=16. On a donc 16/2=8 doublets à répartir sous forme de doublets liants et libres autour des 4 atomes. $\text{Cl}-\text{Be}-\text{Cl}$

Il y a 2 doublets liants autour de Be $\Rightarrow$ forme linéaire et type AX₂. Hybridation sp.

2- C'est une liaison covalente dative ou de coordinence obtenue par le partage du doublet libre de N avec la case vide de Al, selon la réaction :



3- a) AlCl₃, est triangulaire plane, l'angle de liaison est de 120°.

b) CCl₄ est tétraédrique, l'angle de liaison est de 109,47°.

c) NCl₃ est pyramidale, l'angle de liaison est de 107°.

d) BeCl₂ est linéaire, l'angle de liaison est de 180°.