|  |
| --- |
| Géométrie de quelques molécules  |
| I- Règles du DUET et de l’OCTET. |
| 1- Structure électronique des gaz rares

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Atome | Numéro atomique | Structure électronique | Couche externe |
| He (Helium) | Z=2 | (K)2 | (K)2 |
| Ne ( Néon) | Z=10 | (K)2(L)8 | (L)8 |
| Ar (Argon) | Z=18 | (K)2(L)8(M)8 | (M)8 |

☑ la couche électronique externe de l’hélium He contient 2 électrons .☑ Les autres gaz rares possèdent 8 électrons sur leur couche électronique externe⇨ Les gaz rares ne participent quasiment pas à des réactions chimiques, ne forment pas de molécules ou d’ions.Les gaz rares sont stables à l’état d’atome isolé car leur couche externe est saturée 2- Structure électronique des autres atomes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Atome | Numéro atomique | Structure électronique | Couche externe |
| H | Z=1 | (K)1 | (K)1 |
| Cl | Z=17 | (K)2(L)8(M)7 | (M)7 |
| O | Z=8 | (K)2(L)6 | (L)6 |
| N | Z=7 | (K)2(L)5 | (L)5 |
| C | Z=6 | (K)2(L)4 | (L)4 |

⇨ les autres atomes sont instables à l’état d’atomes isolés ; en effet, leur couche externe n’est pas saturée.L’étude des réactions chimiques montre que ces éléments évoluent vers l’état de stabilité chimique qui correspond à la saturation de leur dernière couche d’électrons, ce qui revient, pour eux, à acquérir la structure électronique du gaz rare de numéro atomique le plus proche.\*soit 2 électrons ou un « duet » d’électrons pour les atomes de numéro atomique proche de celui de l’hélium. \*soit 8 électrons ou un « octet » d’électrons pour les autres atomes de numéro atomique proche de celui de Néon ou Argon  Ce sont les règles du duet et de l’octet que l’on peut écrire.3-Énoncé des règles

|  |  |
| --- | --- |
| la règle du « duet ». | la règle de l’« octet ». |
| Les éléments de numéro atomique (Z≤5) proche de celui de l’hélium adoptent la structure électronique (K)2. Ils ont alors deux électrons sur leur couche externe. c’est-à-dire à saturer leur couche externe : • par formation d’ions monoatomiques • par formation de molécules. |  Les autres éléments de numéros atomiques (5<Z $\leq 18$ ) adoptent la structure électronique du néon ou de l’argon. Ils portent donc 8 électrons sur leur couche externe. c’est-à-dire à saturer leur couche externe : • par formation d’ions monoatomiques • par formation de molécules. |

Exemple

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L’atome** | **structure électronique de l'atome** | **structure électronique stable**  | **Formule de l'ion donné** |
| **3Li** | **(K)2 (L)1** | **(K)2 :** céder 2 e- | **Li+** |
| **http://thierry.col2.free.fr/restreint/exovideo_lycee/ex_seconde_chimie/ch2_structure_electronique_atom_ion_c_fichiers/image009.gif** | **(K)2 (L)7** | **(K)2 (L)8 :** gagner 3 e- | **F-** |
| **http://thierry.col2.free.fr/restreint/exovideo_lycee/ex_seconde_chimie/ch2_structure_electronique_atom_ion_c_fichiers/image011.gif** | **(K)2 (L)8(M)3** |  **(K)2 (L)8 :** céder 2 e- | **Al3+** |
| **http://thierry.col2.free.fr/restreint/exovideo_lycee/ex_seconde_chimie/ch2_structure_electronique_atom_ion_c_fichiers/image012.gif** | **(K)2 (L)8(M)6** |  **(K)2 (L)8(M)8 :** gagner 2 e- | **S2-** |

 |
| II- La représentation de Lewis d'une molécule |
| 1- La molécule covalente La molécule est des assemblages d'atomes, attachés les uns aux autres par des forces de liaison 2- Liaison covalenteDeux atomes liés par une liaison chimique covalente mettent en commun 1 électron chacun. Ces deux électrons mis en commun sont localisés entre les deux atomes ; on représente ces 2 électrons par un trait entre les symboles des 2 atomes : exemple H—Cl. |
| 3- La représentation de Lewis d'une molécule☑ La représentation de Lewis d’une molécule est une représentation des atomes et de tous les doublets d’électrons (liants et non partagés) de cette molécule.☑ Le nombre d’électrons qui apparaissent dans cette représentation de Lewis d’une molécule doit être égal à la somme des nombres d’électrons périphériques de chaque atome la constituant.☑ Nombre de liaisons covalentes établies par un atome :Le nombre de liaisons covalentes que peut former un atome est égal au nombre d'électrons qu'il doit acquérir pour saturer sa couche externe à un octet d'électrons (ou un duet pour l'atome d'hydrogène).Le nombre de liaisons nL  peut calculé par relation : n = nmax - p  avec nmax nombre d'électrons pour saturer la couche externe et p nombre d'électrons périphériques d'un atome

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Atome | Z | formule électronique | Nombre de liaisons |
| Hydrogène H | 1 | (K)1 | n = 2 – 1 = 1 |
| Chlore Cl | 17 | (K)2(L)8(M)7 | n = 8 – 7= 1 |
| Oxygène O | 8 | (K)2(L)6 | n = 8 – 6 = 2 |
| Azote N | 7 | (K)2(L)5 | n = 8 – 5 = 3 |
| Carbone C | 6 | (K)2(L)4 | n = 8 – 4 = 4 |

☑ Le nombre des doublets non liants n’d est :   n’d=(p-nL)/2Exemple

|  |  |
| --- | --- |
| Écrire la formule brute de la molécule | CO2 |
| Écrire la représentation électronique de chaque atome. | C : (K)2(L)4 et O (K)2(L)6 |
| Nombre de liaisons covalentes établies par un atome | NL (C) = 4 (OCTET)nL (O) = 2 (OCTET) |
| Le nombre des doublets non liants | n’d (C) = 0n’d (O) = 2 |
| Placer entre les atomes, autant de doublets liants que possible (il faut respecter les valeurs trouvées précédemment)Placer nombre de doublets non liants entourant chaque atome  |  |

 |
| III- Géométrie des molécules. |
| 1- Disposition spatiale des doublets. Les doublets liants et non liants se repoussent (charge négative) et la disposition spatiale d'une molécule est liée à cette répulsion, de façon à ce qu'ils soient le plus loin possible.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Modèle moléculaire | géométrie | forme | La molécule  |
| 41-methaneCH41 | H C H H  H  | Tétraèdre régulier | CH4 |
|  Eau2 | (E1)O(E2) HH  | VPlane coudée | H2O |
| CO2 | O=C=O | Linéaire | CO2 |

2- Représentation en perspective de Cram.

|  |  |
| --- | --- |
| Règles | Les liaisons situées dans le plan de la feuille sont dessinées en traits pleins.  |
| Les liaisons situées en avant du plan de la feuille sont dessinées en traits épaissis.  |
| Les liaisons en arrière du plan de la feuille sont dessinées en pointillés.  |

Exemple

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CNH4Cl |  |  |
| https://www.kartable.fr/uploads/finalImages/final_54e718c4a1fca0.14735684.png | http://www.chimix.com/an9/concours9/image/fraude806.gif |  |

 |