

## DEVOIR MAISON DE CHIMIE GENERALE

### **Atomistique – Structure de l'Atome**

#### **Diapo de 1 à 11 – L'Atome.**

- 1- La matière peut absorber ou émettre de l'énergie.
- 2- Un rayonnement électromagnétique est une forme d'énergie que l'on peut caractériser comme un phénomène vibratoire.
- 3- L'échange d'énergie entre la matière et un rayonnement n'est pas quantifié.
- 4- Un flux électrons constitue un rayonnement électromagnétique.
- 5- Un « quanta d'énergie » a pour énergie  $E = h\nu$ ,  $E$  en J,  $h$  en  $J \cdot s^{-1}$ ,  $\nu$  en s.
- 6- Dans un atome neutre, le nombre de protons est égale au nombre d'électrons.
- 7-  $A$  est le numéro atomique.
- 8-  $Z$  est le numéro atomique.
- 9-  $A$  est le nombre de masse (le nombre de neutrons).
- 10-  $Z$  est le nombre de proton.
- 11- Un élément  $X$  est caractérisé par son  $Z$ .
- 12- Les isotopes se différencient par leur nombre de neutrons.
- 13- Un anion est un atome qui a perdu des électrons.



#### **Diapo12 – Dualité Onde/Corpuscule.**

- 14- On peut associer à toute particule (électron, photon, ..) de masse  $m$  et de vitesse  $v$  a une longueur d'onde de De Broglie.

#### **Diapo de 13 à 21 – L'Atome Quantique.**

- 15- Quand un atome absorbe de l'énergie, on dit qu'il est excité.
- 16- Une transition électronique est le passage d'un photon d'une couche à une autre.
- 17- L'énergie nécessaire pour effectuer une transition est la différence en valeur absolue entre le niveau de départ et le niveau d'arrivé.
- 18- Un atome dans son état fondamental sature ses couches de plus basses énergies.
- 19- On parle d'état fondamental pour le niveau le plus bas en énergie, puis de niveaux excités pour les autres niveaux.
- 20- Un élément stable, dans son état fondamental, peut émettre des photons.
- 21- Une excitation nécessite un apport d'énergie cinétique venant d'un photon.
- 22- Chaque élément a son spectre d'émission de raies qui lui est propre.
- 23- Chaque élément a son spectre d'émission continue qui lui est propre.
- 24- La désexcitation est un phénomène spontané.
- 25- Le niveau  $n=3$  est appelé « troisième niveau excité ».
- 26- La formule  $E = -13,6(Z^2/n^2)$  s'applique à tout les éléments.

#### **Diapo de 22 à 36 – Systèmes Polyélectronique.**

- 27- Les nombres quantiques sont indépendants les uns des autres.
- 28- Le nombre quantique principale «  $n$  » est strictement supérieur à 1.
- 29- Le nombre quantique «  $m$  » nous indique la sous-couche.
- 30- On associe aux nombres quantiques suivant un électron se trouvant dans une orbitale atomique  $3f$  :  $n=3$ ,  $l=2$ ,  $m=-1$  et  $s=+1/2$ .
- 31- Le nombre quantique magnétique «  $m$  » définit la direction dans l'espace de la forme dans laquelle se trouve un électron.

- 32- Les sous-couche d sont 5 car on trouve 5 valeurs différentes pour m.
- 33- Selon le principe de Pauli, dans un atome, deux électrons ne peuvent pas avoir leur quatre nombres quantiques identiques.
- 34- Deux électrons dans une même case quantique ont leur trois premiers nombres quantiques identiques.
- 35- On remplit les orbitales atomiques 4d avant les orbitales atomiques 5s.
- 36- D'après la règle de Hund, on place les électrons à raison de un par case avant de les lier par paire.
- 37- Pour un même « n », les 3 orbitales atomiques p sont équivalentes en énergie.

### **Diapo 37 – Propriétés magnétiques.**

- 38- Le Potassium ( $Z=19$ ) est diamagnétique.
- 39- Les éléments paramagnétiques ont un seul et unique électron célibataire.
- 40- Le Zn est diamagnétique tandis que le  $Zn^{2+}$  est paramagnétique ( $Z=30$ ).

### **Diapo 38 – Notion de Valence**

- 41- Les électrons de valence participent aux liaisons chimiques.
- 42- La valence est le nombre d'électrons situés sur la couche de valence.
- 43- Un atome diamagnétique dans son état fondamental a une valence de zéro.
- 44- Le Si a 4 électrons de valence et une valence de 2 ( $Z=14$ ).

### **Diapo de 39 à 47 – Classement des éléments**

- 45- Deux éléments qui ont des couches de valence comparables ont des propriétés comparables.
- 46- On classe les éléments en ligne selon le nombre d'électrons de valence et en colonne selon la période ou couche.
- 47- On commence le remplissage des orbitales atomiques de type d à partir des éléments de la troisième ligne du tableau périodique.
- 48- L'élément situé sur la 4<sup>ème</sup> ligne et la 15<sup>ème</sup> colonne a pour numéro atomique 33.
- 49- Le remplissage des orbitales atomiques p commence à partir de la 13<sup>ème</sup> colonne.
- 50- Tous les gaz rares ont 8 électrons de valence.
- 51- On trouve respectivement dans les lignes 7 et 8 les familles Lanthanide et Actinide.
- 52- De la gauche vers la droite on trouve : Les alcalino-terreux, les alcalins, les métaux de transition, les halogènes puis les gaz rares.
- 53- L'électronégativité est la capacité à attirer les électrons dans une liaison hétéroatomique.

## ***Atomistique – Liaison Interatomique***

### **Diapo de 50 à 52 – Liaison Covalente.**

- 54- Une liaison covalente est réalisée par des électrons non appariés.
- 55- Une liaison par coordinance se fait entre une orbitale atomique vide et un doublet liant.
- 56- Une réaction acido-basique au sens de Bronsted met en jeu une liaison par coordinance entre un atome et un ion  $H^+$ .
- 57- Les alcalins comme les gaz rares ont une valence de 1.

### **Diapo de 53 à 57 – Valence Secondaire.**

- 58- L'Azote ( $Z=7$ ) n'a pas de valence secondaire.
- 59- L'existence d'orbitales atomiques 3d vides explique que le soufre ( $Z=16$ ) peut avoir une valence secondaire et une valence tertiaire.

60- Le carbone en valence secondaire possède deux électrons dans une orbitale atomique 2s et deux électrons dans des orbitales atomiques 2p.

61- Dans la molécule de  $\text{PCl}_5$ , le P ( $Z=15$ ) est en valence tertiaire.

62- Le passage des électrons d'une orbitale atomique à un autre pour avoir plus d'électrons célibataire peut se faire au sein de « n » différents.

63- La violation de la règle de Hund induite par la valence secondaire et compensée par l'énergie de formation de la molécule.

### **Diapo de 58 à 72 – Edifices Polyatomiques.**

64- Les paires d'électrons se repoussent pour se gêner le moins possible autour d'un atome central.

65- Une molécule de VSEPR :  $\text{AX}_2\text{E}_2$  a une géométrie coudée.

66- Dans une molécule de géométrie Bipyramide à base carré, on trouve 6 groupements autour de l'atome central.

67- La molécule de  $\text{SI}_4$  à une géométrie de type « bascule ».

### ***Exercices :***

1/ Donner la Valence, le nombre d'électron de valence des atomes centraux des molécules suivantes, dire le type de valence (primaire / secondaire / tertiaire), puis donner la VSEPR et la géométrie de ces molécules.

$\text{H}_2\text{CO}$  ;  $\text{MgBr}_2$  ;  $\text{SH}_2$  ;  $\text{ClH}_3$

$Z(\text{C})=6$  ;  $Z(\text{Mg})=12$  ;  $Z(\text{S})=16$  ;  $Z(\text{Cl})=17$  ;  $Z(\text{Br})=35$

2/ Ecrire la configuration électronique des atomes suivants, puis donner le nombre d'électrons décrit par un nombre magnétique  $m = +1$  pour chacun d'eux.

Na ( $Z=11$ ) ; Cu ( $Z=29$ ) ; Mo ( $Z=42$ ) ; Eu ( $Z=63$ )

3/ Un atome d'Hélium  $\text{He}^+$  possède un excès d'énergie de 51 eV. Sur quel niveau d'énergie se trouve son unique électron ?