

CHIMIE GENERALE

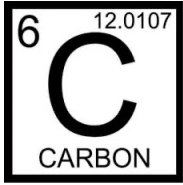
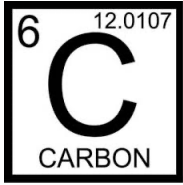
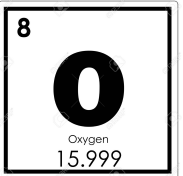
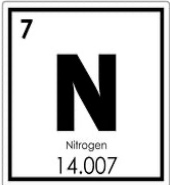
→ Tut rentrée S1 2020-2021 en distanciel
Cours 2



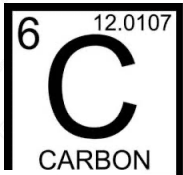

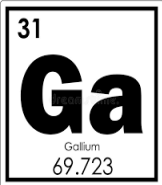

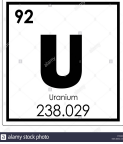


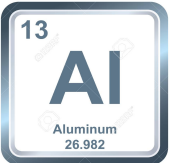
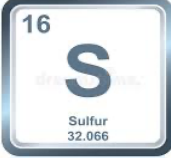
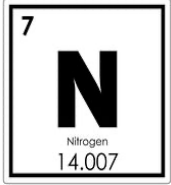
Ton 18m² du Crous

CHIMIE GENERALE

→ Tuteurs Chimie Générale/Organique :

 y  l  é x a  e

   t  r   i q  e

 e x  a  e

© Can Stock Photo

Cours 2

Liaisons chimiques 1h

I- Tableau des éléments

- 1) Alcalins
- 2) Alcalino terreux
- 3) Métaux de transition
- 4) Halogènes
- 5) Gaz rares
- 6) Propriétés magiques

Cours 2

Liaisons chimiques 1h

II- Le modèle de Lewis d'un atome

III- Le modèle de Lewis pour les molécules

IV- Structure tridimensionnelle des molécules

V- QCMs

I- Tableau des éléments

→ **Fort attachement électronique** = **gagne** facilement des e-
Energie de ionisation : énergie nécessaire pour perdre des électrons

→ **Faible énergie d'ionisation** = l'électron sera facilement envoyer hors de l'atome = **perd** facilement des e-

1) Alcalins

- 1^ere colonne du tableau **sauf l'hydrogène**
- Valence de type ns^1 avec $n \geq 2$
- Faible énergie d'ionisation
- Faible attachement électronique
- Deviennent facilement des **mono-cations** et retournent donc dans la colonne des gaz rares qui sont les plus stables

2) Alcalino-terreux

- 2^eme colonne
- Valence de type ns_2 avec $n \geq 2$
- 1^{er} énergie de ionisation élevée mais 2^eme faible
- 1^{er} électron de ns_2 difficile à enlever, le deuxième électron est facile à enlever
- Faible attachement électronique
- facilement **di-cation**

3) Métaux de transition

→ 4^{ème} , 5^{ème} , 6^{ème} colonne

→ Valence de type $(n+1)s^2 nd^x$

→ Plutôt tendance à perdre des électrons pour devenir des cations

4) Halogène

- Avant dernière colonne
- Valence de type $ns^2 np^5$ avec $n \geq 2$
- Fort attachement électronique et se trouve donc dans la colonne des gaz nobles
- facilement mono-anion

5) Gaz rares (ou nobles)

- Dernière colonne
- Valence de type $ns^2 np^6$ avec $n \geq 1$
- Ni un grand attachement électronique, ni une faible énergie d'ionisation
- couche de valence totalement remplie

5) Propriétés magiques

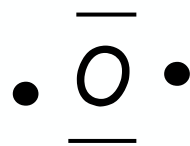
| | | | | | | | |
|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-----|
| H · | | | | | | | He |
| Li · | Be · | B · | ·C · | ·N · | ·O · | ·F · | ·Ne |
| Na · | Mg · | Al · | ·Si · | ·P · | ·S · | ·Cl · | ·Ar |
| K · | Ca · | Ga · | ·Ge · | ·As · | ·Se · | ·Br · | ·Kr |
| Rb · | Sr · | In · | ·Sn · | ·Sb · | ·Te · | ·I · | ·Xe |
| Cs · | Ba · | Tl · | ·Pb · | ·Bi · | ·Po · | ·At · | ·Rn |
| Fr · | Ra · | | | | | | |

5) Propriétés magiques



II- Le modèle de Lewis d'un atome

- Une liaison chimique est la **mise en commun de deux électrons entre deux atomes**. Ces deux atomes sont situés à une certaine distance l'un de l'autre appelée **distance d'équilibre**.
- le modèle de Lewis va nous permettre une description spatiale de la formation des molécules (donc de leur forme).
- Ici on prendra uniquement en compte les **électrons de valence** (\neq de ceux de cœur).



II- Le modèle de Lewis d'un atome

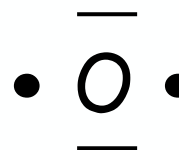
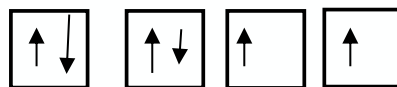
→ Valence = nombre de liaisons que peut engendrer un atome = nombre d'électrons célibataires.

→ Couche de valence = couche ayant le n le plus élevé dans la configuration électronique

→ Electrons de valence = électrons appartenant à la couche de valence

Application avec l'oxygène :

→ *Klechkowski* avec donc $Z=8$ soit $1s^2 2s^2 2p^4$



Notion d'hypervalence

→ on va parler d'hypervalence lorsque l'atome va casser un doublet non-liant (donc constitué de $2e^-$) afin de former 2 liaisons avec un (ou plusieurs) atome(s).

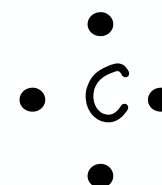
→ On parlera de **valence primaire** lorsque l'on casse une liaison et de **valence secondaire** lorsque l'on en casse 2 !

Application avec le carbone :

→ $Z=6$ soit $1s^2 2s^2 2p^2$



En passant en valence secondaire on va passer à :



Notion d'hypervalence

Pour réaliser l'hypervalence, il faut respecter certaines conditions :

- posséder au minimum un *doublet non-liant*
- avoir une *case quantique vide* (c'est toujours possible)
- que cette case quantique possède le *même nombre quantique principal (n)* que les cases qui la précède.

Notion d'hypermultiplicité

Il y a donc 3 cas pour lesquels on ne pourra pas passer en valence secondaire :

→ Dans le cas où l'atome ne possède **pas de dnl**
ex : l'hydrogène (H)

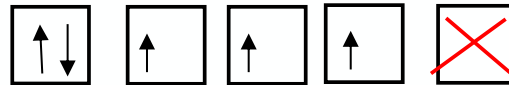
→ Dans le cas où l'atome est **stable naturellement** et ne possède pas d'intérêt à casser ses dnl
ex : les gaz rares

→ Dans le cas où il n'existe **pas de case quantique libre possédant le même n**
ex : l'azote, le néon et le fluor

Notion d'hypervalence

Application avec l'azote:

→ $Z=7$ soit $1s^2 2s^2 2p^3$



Ici les orbitales 2p ne sont pas libres et étant donné qu'il n'existe pas de case « 2d », la valence secondaire est impossible !

III- Le modèle de Lewis pour les molécules

La liaison covalente :

→ C'est la liaison chimique formée par la mise en commun de 2 e⁻ célibataires entre deux atomes.

→ Les doublets non-liants n'entrent pas en jeu dans la liaison covalente. Ils restent localisés sur leur atome d'origine.



III- Le modèle de Lewis pour les molécules

La liaison par coordinence :

→ c'est la liaison chimique formée par la mise en commun d'un doublet non liant et d'une case quantique vide.



La liaison ionique : différence d'électronégativité

IV- Structure tridimensionnelle des molécules

La théorie VSEPR est un modèle qui permet de prédire la structure tridimensionnelle d'une structure moléculaire quelconque.

→ Elle est particulièrement adaptée aux atomes des 3 premières lignes du tableau périodique.

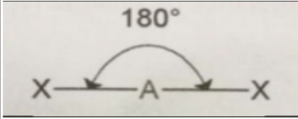
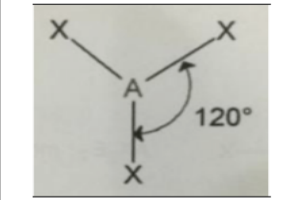
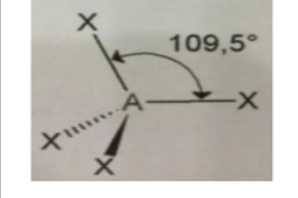
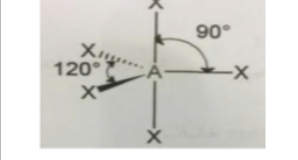
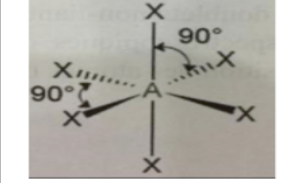
→ Le type VSEPR de l'atome central se note **AX_nEm**.

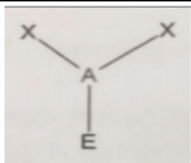
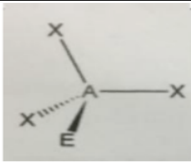
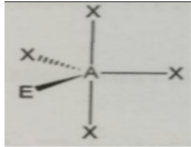
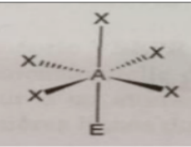
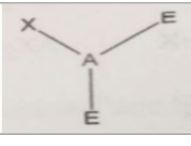
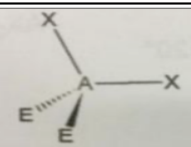
Avec : A pour l'atome central

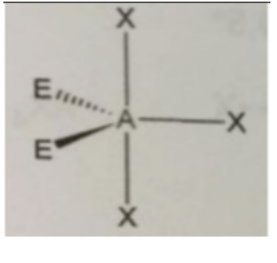
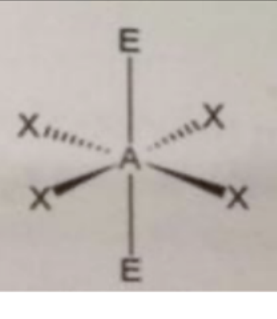
n le nombre d'atomes liés à A ($1 \leq n \leq 6$)

m le nombre de dnl portés par A

Attention : quand on détermine n, une double liaison (ou une triple liaison) comptera comme 1.

| Représentation spatiale | Type VSEPR | Type VSEPR |
|---|------------|--------------------------------|
|  | AX_2 | Linéaire |
|  | AX_3 | Trigonale |
|  | AX_4 | Tétraédrique |
|  | AX_5 | Bipyramide à base triangulaire |
|  | AX_6 | Bipyramide à base carrée |

| | | |
|---|-----------|------------------------------|
|  | AX_2E | Coudée |
|  | AX_3E | Pyramide à base triangulaire |
|  | AX_4E | À bascule |
|  | AX_5E | Pyramide à base carrée |
|  | AXE_2 | Linéaire |
|  | AX_2E_2 | Coudée |

| | | |
|--|-----------|--------|
|  | AX_3E_2 | En T |
|  | AX_4E_2 | Carrée |

VIII- Propriété magnétique des atomes

Les molécules **planes** sont les molécules dont l'atome central est de type VSEPR :

- AX2 (linéaire)
- AX3 (trigonale plan)
- AXE2 (linéaire)
- AX2E (coudée)

VIII- QCMs

QCM 1 : A propos de la famille des halogènes, donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) Ils ont une configuration électronique de valence de type " $ns^2 np^5$ ", avec $n \geq 2$
- B) Ils correspondent à la dernière colonne du tableau périodique
- C) Ils possèdent un attachement électronique élevé
- D) L'Iode ($Z = 53$) est un exemple d'Halogène
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

VIII- QCMs

QCM 1 :

- A) Vrai
- B) Faux, c'est l'avant dernière colonne
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

ACD

VIII- QCMs

QCM 2 : Donnez la (les) réponse(s) vraie(s) :

- A) La molécule H_2O est une molécule pyramidale à base carrée
- B) La molécule XeOF_4 est une molécule de type carrée
- C) L'ion H_3O^+ est une molécule pyramidale à base carrée
- D) Dans l'ion H_3O^+ , l'atome d'oxygène a un état VSEPR : AX_3
- E) Les réponses A,B,C,D sont fausses

VIII- QCMs

QCM 3 :

- A) Faux, c'est une molécule AX_2E_2 donc elle est coudée
- B) Faux, elle est AX_5E donc pyramide à base carrée
- C) Faux, molécule AX_3E donc pyramide à base triangulaire
- D) Faux, c'est bien de type AX_3E
- E) Vrai

E

Et merci

