

# TUTORAT UE 1 2014-2015

## Séance n°2 – Semaine du 29/09/2014

### Atomistique - Liaisons Pr. Badia

Séance préparée par les tuteurs de La Fed'.

#### **QCM n°1 : Concernant les nombres quantiques, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Un électron ayant les nombres quantiques  $n=1$  et  $l=1$  correspond à un électron de la couche (K) et de la sous couche p.
- B. Dans une orbitale atomique s, on peut placer deux électrons ayant chacun le nombre quantique magnétique de spin =  $\frac{1}{2}$ .
- C. Les trois nombres quantiques  $n$ ,  $l$  et  $m_l$  suffisent à définir une orbitale atomique.
- D. Un électron de l'atome d'oxygène peut avoir pour nombres quantiques :  $n=1$ ,  $l=0$ ,  $m_l=1$  et  $m_s=1/2$ .
- E. Les orbitales de type p définies par le nombre quantique  $l=1$  ont toutes la même forme.
- F. Toutes les propositions sont fausses.

#### **QCM n°2 : Concernant les nombres quantiques, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. D'après la règle de Hund, 2 électrons ne peuvent pas avoir tous leurs nombres quantiques identiques.
- B. La structure électronique du zinc ( $Z=30$ ) est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ .
- C. La structure électronique du cuivre ( $Z=29$ ) est  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9$ .
- D. L'électron célibataire de l'argent ( $Z=47$ ) à l'état fondamental se trouve dans une case quantique définie par :  $n=5$ ,  $l=0$ ,  $m_l=0$ .
- E. Le nombre quantique de spin peut prendre 3 valeurs :  $+1/2$ ,  $0$ ,  $-1/2$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

#### **QCM n°3 : Concernant les orbitales, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Les orbitales de type d ont toutes 4 lobes.
- B. Comme pour l'atome d'hydrogène, dans l'atome polyélectronique, les sous-couches d'un même niveau  $n$  ont la même énergie.
- C. Les orbitales atomiques d'une même sous-couche se différencient par leur nombre quantique  $m_l$  compris entre  $-l$  et  $+l$ .
- D. L'orbitale s ne peut contenir qu'un seul électron.
- E. Les combinaisons d'OA utilisées dans les hybridations sont toujours des solutions de l'équation de Schrödinger.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

#### **QCM n°4 : Concernant le tableau périodique des éléments, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Les éléments constituant un groupe possèdent généralement une similitude de configuration électronique de leur couche externe.
- B. Les gaz nobles possèdent une couche de valence saturée et sont donc globalement instables.
- C. Les alcalins réagissent violemment avec l'eau.
- D. Les métaux sont plutôt situés du côté gauche du tableau périodique et ont tendance à donner des ions positifs.

- E. Les alcalins sont électropositifs et oxydants.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 : A propos de la structure électronique des atomes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. L'ion iodure formé à partir de l'isotope  $^{127}_{53}\text{I}$  possède 52 électrons et 74 neutrons.
- B. Selon la règle de Klechkowski, il est impossible d'avoir 3 électrons dans une même orbitale atomique.
- C. Tous les éléments du bloc p du tableau périodique appartiennent aux non-métaux.
- D. Les éléments de transition ont la particularité de pouvoir former des complexes.
- E. L'azote est un élément plus électronégatif que l'oxygène.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : A propos de l'atome de soufre S (Z=16), choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Il appartient à la troisième période du tableau périodique des éléments et, comme l'oxygène, à la famille des chalcogènes.
- B. Il peut être hypervalent, c'est-à-dire ne pas respecter la règle de l'octet et par exemple former 6 liaisons.
- C. Sa structure électronique peut s'écrire  $[\text{He}] 3s^2 3p^4$ .
- D. Il peut participer à une liaison hydrogène car il possède des doublets non-liants.
- E. Il aura tendance à former des ions positifs.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : Concernant les orbitales moléculaires, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La molécule d' $\text{O}_2$  est paramagnétique.
- B. L'oxygène dans la molécule d' $\text{H}_2\text{O}$  est hybridé  $sp^2$  : la molécule a donc une géométrie tétragonale.
- C. Une orbitale moléculaire  $\sigma$  liante pourrait contenir 3 électrons.
- D. La molécule de méthanal (ou formol)  $\text{H-CHO}$  possède un carbone tétraédrique hybridé  $sp^3$ .
- E. La molécule  $\text{H-CN}$  comprend 2 liaisons  $\sigma$  et une liaison  $\pi$  entre l'atome de carbone et l'atome d'azote.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : Concernant la méthode RPEV, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Dans le raisonnement RPEV, on ne fait pas de distinction entre simple, double ou triple liaison pour déterminer la forme de la molécule.
- B. La géométrie de la molécule  $\text{IF}_5$  est de type bipyramide à base carrée.
- C. La molécule de  $\text{BrF}_3$  est plane.
- D. Dans la molécule  $\text{BrF}_3$ , l'atome de brome est hypervalent.
- E. Dans la molécule  $\text{H}_2\text{O}$ , l'angle  $\text{H-O-H}$  est plus petit que l'angle  $\text{H-C-H}$  dans la molécule  $\text{CH}_4$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 : Concernant la molécule  $\text{NO}_2$ , choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Cette molécule est plane et linéaire.
- B. Les 3 orbitales atomiques hybridées de l'atome d'azote sont dans un même plan.
- C. Cette molécule a le même sigle RPEV que la molécule  $\text{NO}_2^-$  :  $\text{AX}_2\text{E}$ .
- D. Comme la molécule d'eau, cette molécule est plane et coudée.
- E. Comme la molécule d'eau, son sigle RPEV est  $\text{AX}_2\text{E}$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°10 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Le type géométrique de la molécule SF<sub>4</sub> est « bascule ».
- B. La molécule de PCl<sub>5</sub> possède un doublet non liant sur l'atome central de phosphore.
- C. Dans la molécule d'H<sub>2</sub>O, la répulsion entre deux doublets non liants est plus importante que celle entre un doublet non liant et un doublet liant.
- D. Dans la molécule ICl<sub>2</sub><sup>-</sup> tous les atomes sont dans un même plan.
- E. L'atome d'azote de la molécule NH<sub>3</sub> est hybridé sp<sup>3</sup>.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 : A propos des liaisons fortes et des liaisons faibles, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Il faut dépenser plus d'énergie pour briser la liaison covalente située entre deux atomes de carbone dans l'acétylène que celle située entre les atomes de carbone dans l'éthane.
- B. Dans l'ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> les liaisons entre l'atome d'azote et les atomes d'hydrogène sont des liaisons ioniques.
- C. Dans l'ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, on peut discerner, une fois l'ion formé, l'une des liaisons qui est différente des trois autres.
- D. La valeur élevée de la température d'ébullition de l'eau est due à la présence de liaisons hydrogène intermoléculaires.
- E. La présence de liaisons intermoléculaires entre les molécules d'un solide provoque l'augmentation, entre autre, de sa température de fusion.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°12 : Concernant les complexes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Pour les ligands à champ faible  $\Delta$  est inférieur à l'énergie d'appariement des électrons.
- B. CN<sup>-</sup>, CO, NH<sub>3</sub> et F<sup>-</sup> sont tous des ligands à champ fort.
- C. Lorsque l'on nomme un complexe cationique on ajoute le suffixe - ate au métal.
- D. Un complexe a des propriétés paramagnétiques si le métal possède des électrons célibataires.
- E. Le nom du complexe suivant : [Co(F<sup>-</sup>)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> est Hexafluorocarbonate (III).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 : A propos de l'ion métallique Ni<sup>2+</sup> (Ni (Z = 28)) dans le complexe hexaaminonickel (II), choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. La configuration électronique de l'ion Ni<sup>2+</sup> peut s'écrire [Ar] 5s<sup>0</sup> 4d<sup>8</sup>.
- B. Le complexe s'écrit [Ni(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>.
- C. Comme conséquence de la force du champ du ligand, les OA du niveau d<sub>γ</sub> sont vides.
- D. Le complexe est hybridé sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup>.
- E. Dans un complexe, le remplissage des OA du métal par les ligands suit la règle de Klechkowski.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.