



# TUTORAT UE 1 2015-2016 – Chimie générale

## Séance n°2 – Semaine du 28/09/2015

**Atomistique**  
**Mr Badia**

**ATM<sup>2</sup> / TSN / ATP**

### QCM n°1 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Le nombre quantique de spin peut prendre les valeurs  $+\frac{1}{2}$  et  $-\frac{1}{2}$ .
- B. Les coordonnées sphériques ( $r, \theta, \Phi$ ) permettent de décrire le déplacement du noyau dans le potentiel central.
- C. Les valeurs du nombre quantique secondaire sont données par la relation :  $n-1 \geq l > 0$ .
- D. La couche M regroupe  $3^2$  cases quantiques.
- E. Soit  ${}_8X$  et  ${}_{29}Z$  deux atomes polyélectroniques du tableau périodique. La configuration électronique de l'atome X est  $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$  et celle de l'atome Z est  $[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### QCM n°2 : Concernant les molécules suivantes (l'atome central est souligné), quelle(s) est/sont la/les colonne(s) pour lesquelles les sigles RPEV et la géométrie spatiale sont correctes ?

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Molécule	$\underline{\text{I}}\text{Cl}_2^-$	$\underline{\text{P}}\text{Cl}_5$	$\underline{\text{Br}}\text{F}_4^-$	$\underline{\text{Br}}\text{F}_3$	$\underline{\text{S}}\text{F}_6$
Sigle	<b>AX<sub>2</sub>E<sub>3</sub></b>	<b>AX<sub>6</sub>E</b>	<b>AX<sub>4</sub>E<sub>2</sub></b>	<b>AX<sub>3</sub>E<sub>2</sub></b>	<b>AX<sub>6</sub></b>
Disposition des atomes	<b>Linéaire</b>	<b>Bi-pyramide à base triangulaire</b>	<b>Plan carré</b>	<b>Bascule</b>	<b>Bi-pyramide à base triangulaire</b>

### QCM n°3 : Concernant les complexes :

- A. Les ligands « champs fort » conduisent toujours à adopter une hybridation  $d^2sp^3$ .
- B. La molécule d'ammoniac et la molécule  $\text{H}_2\text{O}$  sont toutes deux des ligands « champs faible ».

### Concernant le complexe $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ avec (Zn ; Z=30)

- C. Il est hybridé  $sp^3d^2$  et est de forme octaédrique.
- D. Les liaisons entre l'ion Zinc (II) et les molécules d'eau sont de type datives, l'eau se comportant comme une base de Lewis.
- E. Les niveaux  $3d\gamma$  et  $3d\epsilon$  de l'ion  $\text{Zn}^{2+}$  dans ce complexe sont dits « dégénérés ».
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°4 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Pour connaître le spin d'un électron, il faut résoudre l'équation de Schrödinger.
- B. Une couche, définie par le nombre quantique principal  $n$ , compte au plus  $2n^2$  électrons.
- C. A l'état excité, la structure électronique du carbone comporte un électron célibataire caractérisé par les nombres quantiques  $n=2$  ;  $l=0$  ;  $m_l=0$
- D. Selon la règle de Pauli, il est impossible de placer trois électrons dans la même orbitale atomique.
- E. Le molybdène ( $_{42}\text{Mo}$ ), exception à la règle de Klechkowski, s'écrit  $[\text{Ar}] 5s^1 4d^5$
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°5 : A propos du vanadium dans le complexe Hexaaquavanadium (II) (  $Z=23$  pour le vanadium).**

- A. Le complexe s'écrit  $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2-}$
- B.  $\Delta_0(\text{H}_2\text{O}) > \Delta_0(\text{Cl}^-)$
- C. Le cation central de ce complexe est hybridé  $d^2sp^3$ .
- D. Le complexe ne comporte que des propriétés diamagnétiques.
- E. Si le ligand avait été un ion  $\text{CN}^-$ , l'hybridation de l'ion métallique central aurait été différente.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°6 : Concernant la molécule S $\text{OBr}_2$ , dans lequel l'atome souligné est l'atome central. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. A l'état excité, la structure électronique de l'atome de soufre s'écrit  $3s^2 3p^4$ .
- B. A l'état fondamental, la structure électronique de l'atome de soufre s'écrit  $3s^2 3p^3 3d^1$ .
- C. Son sigle RPEV est  $\text{AX}_4\text{E}_1$ .
- D. L'atome central possède la même hybridation que le soufre dans la molécule  $\text{SOCl}_2$ .
- E. Selon la méthode RPEV, le nuage électronique d'un doublet non liant étant moins volumineux que celui d'un doublet de liaison, la structure résultante sera déformée.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°7 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Il est possible d'obtenir une molécule coudée avec un atome central hybridé  $sp^2$  ou  $sp^3$ .
- B. La molécule d'éthylène est plane.
- C. Dans la molécule d'éthylène, la liaison  $\pi$  est formée par recouvrement d'orbitales de type  $p$  non hybridées.
- D. Le sigle RPEV de la molécule  $\text{CH}_4$  est  $\text{AX}_4$ .
- E. La géométrie de la molécule  $\text{NH}_3$  est une pyramide à base triangulaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°8 : Concernant l'hybridation :**

- A. Le principe de l'hybridation, contrairement au schéma de Lewis, n'est pas fondé sur des calculs issus de la mécanique quantique.
- B. Un atome hybridé  $sp^3$  peut contenir des orbitales atomiques hybridées.
- C. L'orientation des lobes des OA hybridées se fait selon les mêmes axes que ceux des OA de départ.
- D. On obtient toujours autant d'OA hybridées que d'OA combinées.
- E. L'hybridation de type « octaédrique » utilise uniquement des OA  $s$  et  $p$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°9 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. Les gaz nobles ont la particularité d'avoir leur couche de valence remplie et sont donc très stables.
- B. Le nombre affecté au groupe correspond au nombre quantique principal n de la couche externe.
- C. Les halogènes ont tendance à perdre un électron afin de former un anion.
- D. Le remplissage des sous-couches p correspond au bloc situé à droite du tableau périodique.
- E. Les non métaux sont de bons conducteurs de chaleur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

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

- A. Les éléments d'une même colonne correspondent au même groupe et ont des propriétés chimiques similaires.
- B. Les alcalino-terreux sont inclus dans le bloc p.
- C. Le chlore est plus électronégatif que le fluor.
- D. A part l'hélium, les gaz nobles ont comme configuration électronique  $ns^2np^6$ .
- E. Les chalcogènes ont tendance à perdre deux électrons afin de former des cations chargés  $2^+$ .
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°11 : Concernant le tableau périodique des éléments, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).**

- A. L'hydrogène est un alcalin et un métal.
- B.  $Na^+$  est un cation majoritairement intracellulaire.
- C. Le béryllium (Be) est un alcalino-terreux qui forme majoritairement des composés covalents
- D. Les halogènes réagissent violemment avec l'eau sous forme de métal.
- E. Les éléments alcalins ont tendance à gagner un électron pour former un anion.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses

**QCM n°12 : Soit l'atome dont la structure électronique est :  $[Ne] 3s^2 3p^5$ .**

- A. Cet élément a tendance à donner des ions positifs.
- B. Il appartient au même groupe que le soufre ( $Z=16$ ).
- C. Il appartient au groupe des halogènes.
- D. L'élément qui appartient au même groupe que lui et à la 4<sup>ème</sup> période aura la structure électronique externe de sa couche de valence :  $4s^2 4p^5$ .
- E. E. Le brome est le seul métal liquide à température ambiante.
- F. F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

**QCM n°13 : Concernant les réactions :**

- A. Les liaisons ioniques sont classées dans les liaisons « faibles ».
- B. En moyenne, l'énergie associée à une liaison de « Van der Waals » est 10 fois plus faible que celle associée à une liaison « hydrogène ».
- C. La liaison covalente entre deux atomes est formée lorsque l'énergie potentielle d'interaction entre ces 2 atomes est maximale.
- D. Les liaisons hydrogène représentent un type particulier d'attraction dipôle-dipôle.
- E. Les liaisons hydrogène intramoléculaires conduisent généralement à une augmentation importante de la température d'ébullition et de fusion d'un composé.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.