



# TUTORAT UE 2 2015-2016 – Chimie générale

## CORRECTION Séance n°2 – Semaine du 28/09/2015

**Atomistique**  
**Mr Badia**

### QCM n°1 : D

- A. Faux. Le nombre quantique de spin « s » ne peut prendre qu'une seule valeur pour l'électron :  $\frac{1}{2}$ . C'est le nombre quantique magnétique de spin «  $m_s$  » qui prendra la valeur + ou  $-\frac{1}{2}$ .
- B. Faux. Le noyau est supposé fixe dans le potentiel central, il correspond justement au centre O. Les coordonnées sphériques permettent de décrire le déplacement des électrons qui tournent autour du noyau dans le potentiel central.
- C. Faux.  $l$  n'est pas strictement supérieur à 0 :  $l \geq 0$ .
- D. **Vrai**. La couche  $n$  (K, L, M...) regroupe  $n^2$  cases quantiques et  $2n^2$  électrons au maximum. Donc pour la couche M ( $n = 3$ ) on a bien  $3^2$  cases quantiques (ou orbitales) prêtes à accueillir nos petits électrons.
- E. Faux. C'est vrai pour l'atome  $_{16}\text{S}$  qui correspond au soufre, en revanche l'atome  $_{29}\text{Cu}$  correspond au cuivre et constitue une exception à la règle de Klechkowski, sa configuration électronique sera donc  $[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$ .

Explication : Les orbitales s ou d pleines ou à moitié pleines sont plus stables, par conséquent en passant un électron de l'orbitale s vers l'orbitale d on a : orbitale s à moitié pleine donc stable et orbitale d pleine donc stable aussi !

### QCM n°2 : A, C

	<b>A vrai</b>	B faux	<b>C vrai</b>	D faux	E faux
Molécule	$\text{ICl}_2^-$	$\text{PCl}_5$	$\text{BrF}_4^-$	$\text{BrF}_3$	$\text{SF}_6$
Sigle	<b><math>\text{AX}_2\text{E}_3</math></b>	<b><math>\text{AX}_5</math></b>	<b><math>\text{AX}_4\text{E}_2</math></b>	<b><math>\text{AX}_3\text{E}_2</math></b>	<b><math>\text{AX}_6</math></b>
Disposition des atomes	<b>Linéaire</b>	<b>Bi-pyramide à base triangulaire</b>	<b>Plan carré</b>	<b><math>\text{T}</math></b>	<b>Bi-pyramide à base carré</b>

### QCM n°3 : C, D

2015 / 2016

- A. Faux. Pas toujours, si la sous couche d de l'atome métallique comporte 7 électrons ou plus, alors les électrons d'énergie  $d\gamma$  n'ont pas la place pour descendre sur  $d\epsilon$ . Dans ce cas l'hybridation obtenue pour un ligand champ fort est la même que celle obtenue pour le champ faible, c'est à dire  $sp^3d^2$ .
- B. Faux. L'ammoniac est un ligand « champ fort ».
- C. **Vrai.** En effet, le Zinc ; ( $Z=30$ ) a ses orbitales 3d complètement pleines ( $3d^{10}$ ) et l'ion  $Zn^{2+}$  aussi.
- D. **Vrai.** Et l'ion métallique se comporte comme un acide de Lewis. (cf cours)
- E. Faux. Des niveaux qui ont la même énergie sont dits dégénérés. Lorsqu'ils n'ont plus la même énergie on dit qu'il y'a eu une levée de dégénérescence. C'est le cas pour les niveaux  $3d\gamma$  et  $3d\epsilon$  du  $Zn^{2+}$  alors que ceux de l'atome Zn sont dégénérés.

#### QCM n°4 : B, C, D

- A. Faux. L'équation de Schrödinger ne traite pas du spin. Son résultat donne l'expression de la fonction d'onde de l'électron (cf cours).
- B. **Vrai.** Exemple : sur la couche  $n=2$  on peut mettre au maximum :  $2 \times 2^2 = 8$  électrons (2 sur la sous couche s et 6 sur la sous-couche p)
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.** Sinon 2 d'entre eux auraient 4 nombres quantiques identiques !
- E. Faux. Avec un  $Z=42$ , le gaz noble le plus proche du molybdène est le krypton  $Z=36$ . Il s'écrit donc  $[Kr]5s^14d^5$ . (Apprenez l'ordre des gaz nobles ! Le reste de l'item est exact.)

#### QCM n°5 : C

- A. Faux. Le complexe s'écrit  $[V(H_2O)_6]^{2+}$  car les ligands sont neutres. Par ailleurs, si le complexe avait été anionique le suffixe aurait été alors « ate » (pas de suffixe si le complexe est neutre ou cationique).
- B. Faux. Le champ de l'eau est plus faible que celui de  $Cl^-$
- C. **Vrai.** En effet, on a :  $x$  (charge du V) +  $6 \times 0$  (charge des ligands) =  $+2$ , donc  $x = 2+$ . De ce fait on a V:  $4s^23d^3 \Rightarrow V^{2+}$ :  $4s^03d^3$  (les OA 4s se vident avant les 3d). Les 3 e- de l'OA 3d seront donc placés célibataires sur le niveau  $d\epsilon$  et le niveau  $d\gamma$  pourra donc être occupé par les e- correspondant aux ligands ( $\uparrow\downarrow$ ). Le complexe est donc hybridé  $d^2sp^3$ .
- D. Faux. Le complexe possède des électrons célibataires sur les OA  $d\epsilon$ , il possède donc des propriétés paramagnétiques.
- E. Faux. Pour cet ion central, le niveau gamma est vide d'électrons. Que le ligand soit champ faible ou champ fort, les orbitales  $d\gamma$  accueilleront les électrons des ligands pour s'y lier par des liaisons datives.

#### QCM n°6 : D

- A. Faux. Cela correspond à l'état fondamental..
- B. Faux. Cela correspond à l'état excité.
- C. Faux. Le sigle RPEV est  $AX_3E$ . (Remarque : une liaison double est considérée de la même façon qu'une simple liaison).
- D. **Vrai.** Cl et Br étant tous les deux des halogènes, ils établissent le même type de liaison (ie une liaison simple).
- E. Faux. Le nuage électronique d'un doublet non liant (NL) sera plus volumineux que celui d'une liaison.

#### QCM n°7 : A, B, C, D, E

- A. **Vrai.** Exemple avec un atome hybridé  $sp^2$  :  $\text{NO}_2^-$ , exemple avec un atome central hybridé  $sp^3$  :  $\text{H}_2\text{O}$ .
- B. **Vrai.** L'éthylène possède deux carbones hybridés  $sp^2$ , (hybridation trigonale) reliés par une double liaison qui empêche la rotation autour de la liaison C-C. La molécule est par conséquent plane.
- C. **Vrai.** La liaison  $\pi$  est obtenue par le recouvrement latéral de deux orbitales p non hybridées de chaque atome de carbone.
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

### QCM 8 : D, E

- A. Faux. Cf. cours, c'est le contraire, le principe de l'hybridation se base sur la physique quantique (combinaisons linéaires de fonctions d'ondes) contrairement au schéma de Lewis
- B. **Vrai.** Piège, par ex si l'on hybride les OA de valence (couche 2) du carbone, il reste les OA de la couche 1 qui ne sont pas hybridées.
- C. Faux. L'hybridation des OA permet d'obtenir des orbitales hybrides orientées selon la géométrie de la molécule formée (avec des axes orientés dans des directions différentes).
- D. **Vrai.** Cf cours.
- E. **Vrai.** On trouve 2 façons de réaliser ce type d'hybridation :  $sp^3d^2$  ou  $d^2sp^3$ , avec utilisation d'OA s, p mais aussi d.

### QCM n°9 : A, D

- A. **Vrai**
- B. Faux il s'agit du nombre affecté à la période.
- C. Faux les halogènes gagnent un électron pour former un anion.
- D. **Vrai**
- E. Faux ce sont les métaux.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

### QCM n°10 : A, D

- A. **Vrai.**
- B. Faux ils sont inclus dans le bloc s.
- C. Faux, c'est l'inverse.
- D. **Vrai.**
- E. Faux c'est le cas des alcalino-terreux, les chalcogènes ont plutôt tendance à gagner 2 électrons pour atteindre la structure du gaz rare qui suit.

### QCM n°11 : C

- A. Faux. L'hydrogène est une exception, il se situe du côté des métaux dans le tableau périodique mais ce n'en est pas un, et ce n'est pas non plus un alcalin.
- B. Faux. C'est un cation présent dans la cellule plutôt du côté extracellulaire.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. Ce sont les éléments alcalins qui réagissent violemment avec l'eau.
- E. Faux. Ils ont tendance à céder facilement leur unique électron de valence et former ainsi des ions monovalents.

### QCM n°12 : C, D

- A. Faux. Nous parlons ici du chlore qui a tendance à donner des ions négatifs.

- B. Faux. Il fait partie de la même période que le soufre.
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**
- E. Faux. C'est le seul non métal liquide à température ambiante.

**QCM n°13 : B, D**

- A. Faux. Elle mettent en jeu des ions et sont classées dans le liaisons « fortes »..
- B. **Vrai.** cf cours
- C. Faux. Pour avoir une liaison stable, l'énergie entre les 2 atomes doit-être minimale
- D. **Vrai.**
- E. Faux. Ce sont les liaisons hydrogène intermoléculaires qui influencent ces températures.