

TUTORAT UE1 2011-2012 – Chimie Physique

Séance n°1 – Semaine du 26/09/2011

Atomistique et liaisons – Dr F. Michel

Séance préparée par Adrien Cassar, Pierre Boronat, Alizée Catry, Jérôme Viard, (ATP), Isabelle Bonnet-Desplan, Jean Nicoleau, Charlotte Traverson (ATM²) Priscilla Froment, Sofiène Hadidane (TSN) ; Dr Josiane Nurit

QCM n°1 : Généralités sur l'atome :

- La relation définissant le nombre d'Avogadro donne : $N_A = m/M$.
- On a : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol.
- Un nucléide de nombre de masse donné peut avoir plusieurs numéros atomiques : on parle d'isotopes.
- La masse molaire de la molécule HCOOH est de $24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
[Masses molaires ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$]
- Le nombre de nucléon (N) est donné par la relation : $N = A + Z$.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°2 : Les atomes :

- Deux isotopes ont des nombres de masse (A) identiques, mais des numéros atomiques (Z) différents.
- Dans le carbone 14 (^{14}C), il y a 6 protons.
- La masse d'un proton est sensiblement égale à celle d'un électron, mais la masse d'un proton diffère d'un facteur supérieur à mille par rapport à la masse d'un neutron.
- La masse atomique du bore est 10,811 uma. Il est constitué par deux isotopes : ^{10}B et ^{11}B , de masses atomiques respectives 10,010 et 11,009 uma ; on a donc 10 % de ^{10}B .
- Dans le modèle de Bohr, l'électron est considéré comme une onde.
- Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Généralité sur les orbitales atomiques : Quelle(s) est (sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- Selon la règle de Klechkowski, les électrons se répartissent par ordre croissant d'énergie.
- P^{15} peut s'écrire : $[\text{Ne}]_{10}$

↑↓	↑↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑
----	----	---	---	---	---	---	---
- Les métaux nobles font exception à la règle de Klechkowski.
- Mn^{2+} ($Z = 25$) peut s'écrire : $[\text{Ar}]_{18}$

↑↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
----	---	---	---	---	---	---	---
- Le Cobalt et le Molybdène suivent la règle de demi-saturation qui augmente leur stabilité
- Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°4 : Généralités sur les orbitales :

- 1) L'atome ayant la configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ entre dans la composition du sel de table.
- 2) Une orbitale peut contenir jusqu'à 3 électrons.
- 3) Selon la règle de Hund, dans une même orbitale, 2 électrons se placent préférentiellement en spin parallèle.
- 4) 2 orbitales dégénérées sont au même niveau énergétique.
- 5) Le C^* ne possède pas de lacune électronique.
- 6) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Périodicité des éléments :

- a) L'affinité électronique augmente de bas en haut dans une colonne.
- b) Le rayon covalent augmente de gauche à droite dans une période.
- c) Le rayon covalent augmente de bas en haut dans une colonne.
- d) le potentiel d'ionisation évolue de façon opposé au rayon covalent.
- e) Le potentiel de première ionisation est toujours plus faible que celui de deuxième ionisation.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : Périodicité des éléments :

- a) L'affinité électronique correspond à l'énergie nécessaire pour ajouter un électron à un atome à l'état gazeux.
- b) L'affinité électronique évolue de façon identique au potentiel d'ionisation.
- c) L'électronégativité caractérise la tendance des atomes à gagner ou à perdre des e^- .
- d) L'électronégativité correspond à la somme du potentiel d'ionisation et de l'affinité électronique.
- e) L'élément le plus électronégatif est le fluor.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM 7, 8 et 9 :

On donne les valeurs suivantes : $R_H = 1,097 \cdot 10^7 m^{-1}$ $c = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$ $1eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$
Constante de Planck = $h = 6,62 \cdot 10^{-34} J \cdot s$

QCM n°7 : Concernant les différentes caractéristiques de la raie M_γ , quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? :

- a) La longueur d'onde de cette raie est environ de 110 nm.
- b) La longueur d'onde de cette raie est environ de 1100 nm.
- c) La différence d'énergie entre les deux niveaux d'énergie correspondant est d'environ 1,31 eV.
- d) La fréquence correspondante à cette raie est environ de $2,73 \cdot 10^{15} s^{-1}$.
- e) La série de Paschen contient des raies de longueur d'ondes variant de nm à nm en passant par toutes les valeurs.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Concernant le spectre de l'atome d'hydrogène, quelle est la longueur d'onde en Å associée à la deuxième raie de Balmer

- a) 486,0
- b) 48,60
- c) 4,860
- d) 4860
- e) $4,860 \times 10^{-7}$
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Quelle raie de Paschen présente une longueur d'onde égale à 1281,9 nm ?

- a) 1^{ère}
- b) 2^{ème}
- c) 3^{ème}
- d) 4^{ème}
- e) 5^{ème}
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Concernant les molécules suivantes, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ? : Z = S : 16 ; O : 8 ; P : 15 ; Cl : 17 ; F : 9 ; C : 6



1- SOCl₂ 2- POCl₃ 3- SOF₄ 4- CH₂Cl₂ 5- H₃PO₄

- a) Deux de ces molécules possèdent un ou plusieurs doublets non liants sur l'atome central
- b) Dans les molécules 2 et 3, l'atome central est l'oxygène
- c) Selon les règles de Gillespie, fondées sur le modèle RPEV, on a 3 molécules de type AX₄, 1 molécule de type AX₃E et une de type AX₅
- d) Dans une géométrie bipyramidale à base triangulaire, on observe deux types d'angles : les angles $\alpha = 109^\circ 28'$ et l'angle $\beta = 90^\circ$
- e) L'hybridation sp³d correspond à une géométrie de type bipyramidale à base triangulaire
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses

QCM n°11 : Concernant les complexes octaédriques, quelle(s) est (sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ?

- a) On y trouve des liaisons datives.
- b) Les ligands anioniques sont des ligands à champ fort.
- c) Lors de l'arrivée des ligands, il y a levée de dégénérescence : les orbitales d_e se retrouvent sur un niveau énergétique plus élevé que les orbitales d_y.
- d) Lorsque la sous-couche d la plus externe de l'ion central comprend 7 électrons ou plus, l'hybridation sera obligatoirement sp³d².
- e) Lorsque la sous-couche d la plus externe de l'ion central comprend 3 électrons ou moins, l'hybridation sera obligatoirement d²sp³.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°12 : On considère le complexe [Co(CN)₆]⁴⁻, où CN⁻ est un ligand à champ fort. Quelle(s) est (sont) la (ou les) proposition(s) exacte(s) ? (Z_{Co} = 27)

- a) Avant l'arrivée des ligands, les orbitales d de Co sont dites dégénérées.
- b) La configuration électronique de l'ion Co²⁺ à l'état fondamental peut s'écrire : [Ar] 4s⁰ 3d⁷.
- c) La configuration électronique des orbitales d du cation central après la levée de dégénérescence est
d_y 
d_e 
- d) Le Cobalt est hybridé sp³d².
- e) La perte d'un électron d modifie l'état d'hybridation de Co dans ce complexe.
- f) Toutes les propositions précédentes sont fausses.