

TUTORAT UE 1 2013-2014 – Chimie Générale

Séance n°2 – Semaine du 30/09/2013

Atomistique – Liaisons Badia

Séance préparée par l'ATP, le TSN et l'ATM².

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

- A. La configuration électronique du carbone C (Z= 6) dans son état excité est :
 ${}_6\text{C}^* \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$.
- B. La configuration électronique du carbone (Z= 6) à l'état fondamental est :
 ${}_6\text{C} \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \square \square$.
- C. La configuration électronique du calcium Ca (Z= 20) est [Ar] 3p⁶4s².
- D. La configuration électronique de l'azote N (Z= 7) est : $\uparrow\downarrow \uparrow\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow$.
- E. La règle de Pauli stipule que 2 électrons ne peuvent pas avoir leurs 3 nombres quantiques identiques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

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

- A. Le nombre n est associé à la notion de sous-couche.
- B. Le nombre l correspond au nombre quantique magnétique orbital.
- C. Le nombre m_s correspond au nombre quantique magnétique de spin.
- D. Le nombre m_l se situe dans l'intervalle [-l ; +l].
- E. Si n=2, l peut prendre comme valeur 0, +0,5, 1, +1,5, +2.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°3 : Concernant les nombres quantiques, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Une orbitale atomique (case quantique) est définie par 4 nombres quantiques.
- B. Cinq électrons d'un même atome peuvent avoir 3 nombres quantiques identiques.
- C. Le nombre quantique principal est associé à la quantification de l'énergie.
- D. Pour une orbitale de type p, le nombre quantique magnétique orbital est associé à l'orientation de cette orbitale dans l'espace.
- E. Un électron situé sur la couche L et la sous-couche p d'un atome peut être caractérisé par les nombres quantiques n=2, l=2, m=+1 et s=+½.
- 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 alcalins ont tendance à gagner un électron pour former un anion.
- B. Le fluor est l'élément le plus électronégatif.
- C. Les alcalino-terreux se lient facilement à l'hydrogène pour former des acides.
- D. Le chlore a tendance à donner des ions positifs.
- E. Le fer est un élément qui conduit la chaleur et l'électricité.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°5 : Concernant la périodicité des propriétés des familles, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Dans une colonne (groupe) le rayon des atomes diminue du haut vers le bas.
- B. L'énergie d'ionisation de l'azote est plus faible que celle de l'oxygène car l'énergie d'ionisation augmente de gauche à droite.
- C. L'électronégativité, comme l'énergie d'ionisation, augmente globalement de gauche à droite et de bas en haut.
- D. L'électronégativité de l'azote est proche de l'électronégativité du chlore.
- E. Le rayon atomique du sodium ($Z = 11$) est inférieur au rayon atomique du phosphore ($Z = 15$).
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°6 : A propos des complexes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Ils ne sont jamais dotés de propriétés magnétiques.
- B. Le complexe $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ a pour nom : dicyanoargent (I).
- C. L'ion cyanure est un ligand champ fort.
- D. Dans le complexe $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ le cuivre est à l'état d'oxydation II.
- E. La molécule H_2O est un ligand à champ faible.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°7 : Concernant le complexe suivant $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

Données : $\hbar = 6,022 \cdot 10^{23}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $Z_{\text{Co}} = 27$.

- A. Le cobalt est à l'état d'oxydation III dans ce complexe.
- B. Si la transition d-d est de 400nm alors $\Delta_0 = 299 \text{ kJ.mol}^{-1}$.
- C. L'hybridation est sp_3d_2 .
- D. Le complexe a des propriétés paramagnétiques.
- E. Si le complexe absorbe à la longueur d'onde du vert, il apparaîtra vert.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°8 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Dans la molécule NH_4^+ , l'une des liaisons est de type donneur-accepteur.
- B. Les liaisons covalentes pures se forment entre deux atomes différents et les liaisons covalentes polaires entre deux atomes identiques.
- C. L'indice de liaison ainsi que le nombre d'électrons célibataires de la molécule de dioxygène peuvent être déduits de sa représentation de Lewis.
- D. Dans la molécule d'acide chlorhydrique (HCl), le chlore respecte la règle de l'octet tandis que l'hydrogène respecte la règle du duet.
- E. Dans le trichlorure d'aluminium, l'atome d'aluminium ne respecte pas la règle de l'octet.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°9 : Concernant les liaisons fortes, choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Une liaison covalente consiste en la mise en commun de 2 électrons entre deux atomes.
- B. Dans la liaison carbone fluor, la charge partielle négative est située sur le fluor.
- C. Le recouvrement latéral de deux orbitales atomiques p_y conduit à une liaison σ .
- D. Dans la double liaison carbone carbone, l'orbitale moléculaire π résultant d'un recouvrement latéral de deux orbitales atomiques p_y sera perpendiculaire à celle résultant du recouvrement latéral de 2 orbitales atomiques p_x .
- E. Dans la molécule NH_4^+ , la liaison donneur-accepteur, une fois formée, est indiscernable des autres liaisons covalentes.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°10 : Soit la molécule AlCl_3 , dans laquelle l'atome souligné est l'atome central. Quelle(s) est (sont) les proposition(s) exacte(s) ? :

Données : $Z_{\text{Al}} = 13$ et $Z_{\text{Cl}} = 17$.

- A. La molécule AlCl_3 est du type AX_3E_1 dans le modèle de RPEV (Théorie de Gillespie).
- B. Dans cette molécule, l'aluminium est hybridé sp_2 .
- C. Dans cette molécule l'atome central respecte la règle de l'octet.
- D. Il s'agit d'un acide de Lewis.
- E. La formation de l'anion AlCl_4^- implique la formation d'une liaison donneur accepteur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

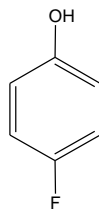
QCM n°11 : Soient les molécules suivantes : BeCl_2 , SO_2 , H_2O , ClF_3 (l'atome central est souligné). Quelle(s) est (sont) les proposition(s) exacte(s) ? :

Donnée : $Z_{\text{Be}} = 4$.

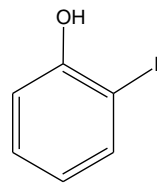
- A. Trois de ces molécules sont AX_2 .
- B. Les atomes de la molécule H_2O sont disposés selon une géométrie dite coudée.
- C. Dans les molécules BeCl_2 et SO_2 les atomes de béryllium et le soufre ont la même hybridation.
- D. La molécule ClF_3 est AX_3 en notation RPEV.
- E. L'une de ces molécules possède une géométrie linéaire.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

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

- A. Ces liaisons impliquent des interactions de type électrostatique plutôt qu'une mise en commun d'électrons.
- B. En moyenne, l'énergie d'une liaison hydrogène est intermédiaire entre celle d'une liaison covalente et celle d'une interaction de Van der Waals.
- C. La liaison hydrogène implique une liaison entre un atome d'hydrogène et le doublet d'un atome peu électronégatif.
- D. Soit les 2 molécules suivantes :



(1)



(2)

- La molécule la plus apte à créer des liaisons H intramoléculaires est la molécule (2).
- E. La température d'ébullition des molécules de H₂S et H₂O sont similaires du fait de l'appartenance du soufre et de l'oxygène à la même famille.
 - F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°13 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Concernant la molécule O₂, son indice de liaison est de 3.
- B. O₂ est une molécule uniquement diamagnétique et N₂ possède des propriétés paramagnétiques.
- C. L'orbitale moléculaire σ liante (issue du recouvrement des OA p_x) se trouve au dessus des orbitales moléculaires π liantes dans les molécules N₂ et O₂.
- D. Les molécules suivantes : Li₂, Be₂, B₂, C₂, N₂ et F₂ ont la même disposition de leurs orbitales moléculaires.
- E. Lorsqu'on ajoute un électron à O₂ on forme l'ion O₂⁻ et on augmente l'indice de liaison.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

Bonus :

QCM n°14 : Concernant certaines propriétés sur les familles donnez la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. Les métaux ont tendance à donner des ions positifs alors que les non métaux ont tendance à donner des ions négatifs.
- B. Les métaux de transition peuvent perdre un ou plusieurs électrons.
- C. A l'état fondamental, le cuivre, l'argent et l'or ont leurs orbitales atomiques 4s et 3d à moitié remplies.
- D. Au sein des alcalino-terreux, le Ca et le Be ont la même tendance à former des sels ioniques.
- E. Dans certains cas les gaz rares sont capables de former des composés chimiques.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM n°15 : Choisir la ou les proposition(s) exacte(s).

- A. La configuration électronique du potassium K (Z= 19) est 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹.
- B. La configuration électronique de Fe³⁺ (Fe : Z= 26) est [Ar] 4s² 3d³.
- C. La configuration électronique du cuivre Cu (Z= 29) est 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s¹ 3d¹⁰.
- D. Le Cr (Z= 24) est une exception à la règle de Klechkowski : sa couche externe s'écrit 4s¹ 3d⁵.
- E. Le Fluor F (Z= 9) et le brome Br (Z= 35) sont des halogènes, leur couche externe s'écrit np⁵.
- F. Toutes les propositions précédentes sont fausses.