

Contrôle de Chimie – N°2 – R

Durée 1 heure

Corrigés

Veillez répondre à toutes les questions suivantes et indiquer les réponses sur les lignes et/ou dans les espaces qui suivent les données.

Annexe : le tableau périodique + l'échelle d'électronégativité

1. Donner les formules brutes des composés qui se forment à partir des couples d'ions suivants (charge des ions non donnée, attention à l'ordre des atomes dans le composé !).

(5 points)

a. Br / Rb RbBr b. Al / sulfate Al₂(SO₄)₃

c. Fe(II) / O FeO d. H / Mg MgH₂ e. hydroxyde / Sn(II) Sn(OH)₂

2. Donner les trois réactions chimiques équilibrées entre les éléments/molécules suivants:

(3 points)

a. potassium (K) et soufre (S) : $2 \text{ K} + \text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$

b. calcium (Ca) et l'eau: $\text{Ca} + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

c. Na₂O(s) et HCl(aq): $\text{Na}_2\text{O} + 2 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

3 a. Classer les atomes suivants selon l'ordre croissant de la première énergie d'ionisation, I_1 :

(/ 2 points)

Al – B – C – F – N – Na – Ne – O **Na < Al < B < C < O < N < F < Ne**

b. Classer les espèces des ensembles suivants selon l'ordre croissant de leur volume :

(/ 2 points)

(i) F⁻ – N³⁻ – O²⁻ **F⁻ < O²⁻ < N³⁻**

(ii) Br⁻ – Cl⁻ – K⁺ – Na⁺ **Na⁺ < K⁺ < Cl⁻ < Br⁻**

c. Parmi les expressions suivantes pour un atome X, laquelle correspond à la définition exacte de l'énergie de deuxième ionisation ? Souligner la bonne réponse.

(/ 1 point)

a. $\text{X(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{X}^-(\text{g})$ b. $\text{X}^-(\text{g}) \rightarrow \text{X(g)} + \text{e}^-$ c. $\text{X(s)} \rightarrow \text{X}^+(\text{s}) + \text{e}^-$

d. $\text{X(g)} \rightarrow \text{X}^+(\text{g}) + \text{e}^-$ e. $\text{X}^+(\text{g}) + \text{e}^- \rightarrow \text{X(g)}$ d. $\text{X}^+(\text{g}) \rightarrow \text{X}^{2+}(\text{g}) + \text{e}^-$

4. Quelles sont les propriétés magnétiques (para- ou diamagnétique) du Fe, du Fe^{2+} et du Fe^{3+} ? Justifier les réponses à l'aide des **cas quantiques** et comparer l'intensité magnétique (classement sans calcul) des trois espèces avec explication. (/ 4 points)



paramagnétique



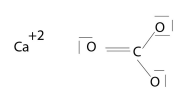
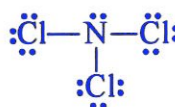
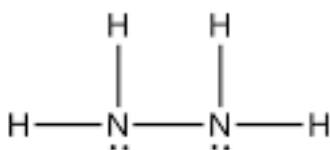
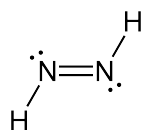
paramagnétique



paramagnétique

Comparaison et explication : $\text{Fe} (4e^- \text{ célib.}) = \text{Fe}^{2+} (4e^- \text{ célib.}) < \text{Fe}^{3+} (5e^- \text{ célib.})$

5. Représenter les espèces suivantes selon la notation de Lewis et leur géométrie (l'atome en gras est l'atome central) : (/ 4 points)



6. L'ammoniac (NH_3) est produit à partir de ses constituants élémentaires gazeux. Ecrire

a) l'équation chimique équilibrée de cette réaction et

b) la formation d'une molécule de NH_3 selon la notation de Lewis (à partir des atomes!)

(/ 2 points)

a) réaction équilibrée : $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$

b) réaction selon Lewis :

Voir polycopié « Résultats des exercices » page 161.

7. Quelles sont les deux conditions nécessaires pour une molécule qui est composée d'au moins trois atomes différents d'être qualifié comme dipôle ?

(/ 2 points)

a. **une liaison doit être polaire**

b. **pas de symétrie qui annule la polarité d'une liaison**

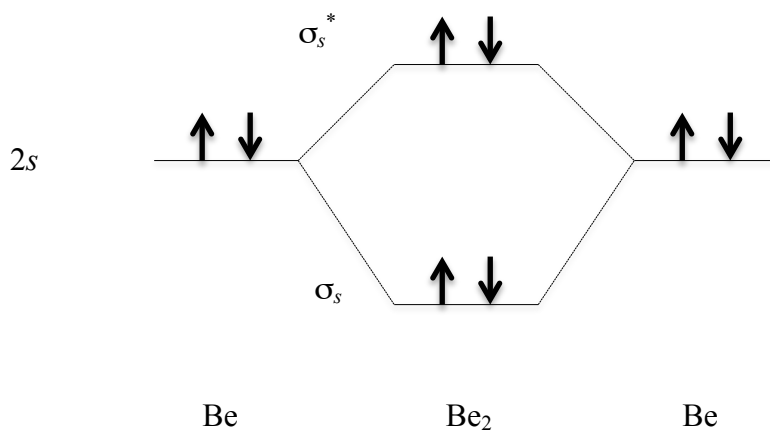
8. Préciser et justifier tous les types de liaison pour les molécules suivantes. (/ 5 points)

a. HBr : **covalente polaire, $\Delta X = 0.76$ liaison non-métal / non-métal**

- b. CaCO_3 : **covalente polaire entre C et O ($\Delta X = 0.89$), ionique entre Ca et O ($\Delta X = 2.44$),**
- c. Au : **métallique (réseau métallique)**
- d. F_2 : **covalente pure ($\Delta X = 0.0$),**
- e. Na_2O : **ionique ($\Delta X = 2.51$), liaison métal / non-métal**

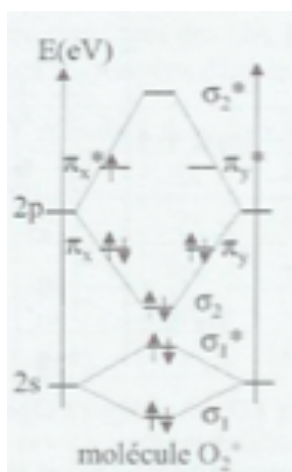
9. Les molécules suivantes, peuvent-elles en principe exister? Répondre à l'aide des diagrammes des orbitales moléculaires et de l'ordre de liaison. Préciser aussi, si elles sont dia- ou paramagnétiques et justifier la réponse. (/ 6 points)

a. Be_2



$(2-2)/2 = 0$ diamagnétique pas possible

b. O_2^+



ordre : $(6-1)/2 = 2.5$ paramagnétique possible

Nombre de points : / 36 points Note :