

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. X(g) + e⁻ → X⁻(g) b. X⁻(g) → X(g) + e⁻ c. X(s) → X⁺(s) + e⁻
 d. X(g) → X⁺(g) + e⁻ e. X⁺(g) + e⁻ → X(g) d. X⁺(g) → X²⁺(g) + e⁻

4. Quelles sont les propriétés magnétiques (para- ou diamagnétique) du Fe, du Fe²⁺ et du Fe³⁺? Justifier les réponses à l'aide des **cases quantiques** et comparer l'intensité magnétique (classement sans calcul) des trois espèces avec explication. (/ 4 points)



paramagnétique



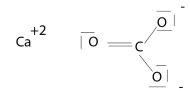
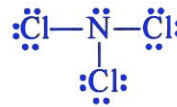
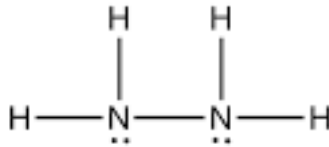
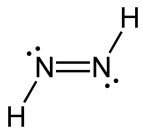
paramagnétique



paramagnétique

Comparaison et explication : Fe (4e⁻ célib.) = Fe²⁺ (4e⁻ célib.) < Fe³⁺ (5 e⁻ 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 (NH₃) 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 NH₃ 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**

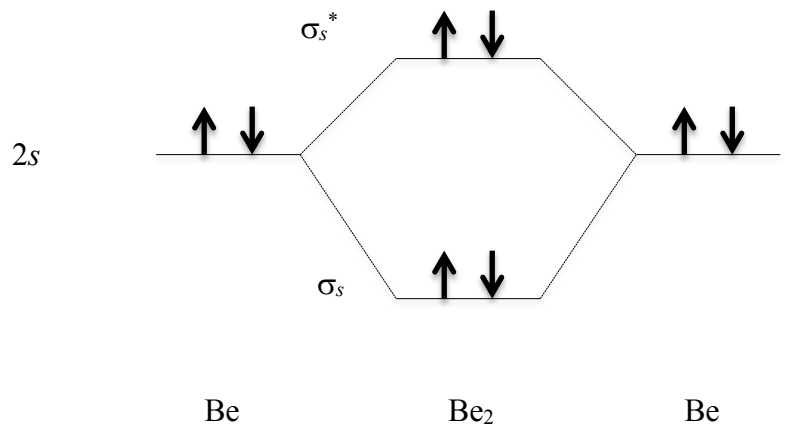
8. Préciser et justifier tous les types de liaison pour les molécules suivantes. (/ 5 points)

a. HBr : **covalente polaire, ΔX = 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)

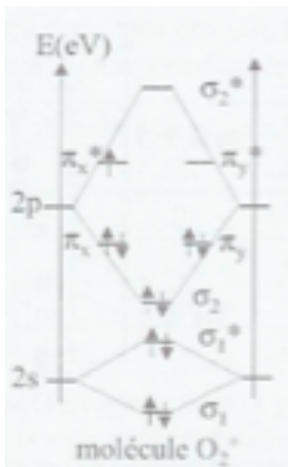
a. Be_2



$(2-2)/2 = 0$ diamagnétique

pas possible

b. O_2^+



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

possible

Nombre de points : _____ / 36 points Note : _____