

Corrigés des exercices pour le contrôle 2 de chimie

1. Donner les molécules qui se forment à partir des couples d'ions suivants (charge des ions non donnée, attention à l'ordre des atomes dans la molécule).

Li/Cl Li/O Cl/Ca O/Ca Li/sulfate

Réponse : **LiCl** **Li₂O** **CaCl₂** **CaO** **Li₂SO₄**

2. Donner la réaction chimique équilibrée entre le couple suivant:

a. Li et l'eau **Réponse :** **2 Li(s) + 2 H₂O(l) → 2 LiOH(s) + H₂(g)**

b. Al et S **Réponse :** **2 Al(s) + 3 S(s) → Al₂S₃ (s)**

c. H et Br **Réponse :** **H₂(g) + Br₂(l) → 2 HBr(g)**

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

a. Be²⁺ – K – Mg – Mg²⁺ – Na b. O – O²⁻ – P³⁻ – S²⁻

Réponse : **a. Be²⁺ < Mg²⁺ < Mg < Na < K**

b. O < O²⁻ < S²⁻ < P³⁻

4. Quelles sont les propriétés magnétiques (para- ou diamagnétique) du Ni, du Ni²⁺ et du Ni⁴⁺ ? Justifier les réponses à l'aide des cases quantiques et comparer l'intensité magnétique (sans calculs) des trois espèces avec explication.

Ni : [Ar]4s² 3d⁸

2 électrons célibataires, para



3d

4s

Ni²⁺ : [Ar]4s⁰ 3d⁸

2 électrons célibataires, para



3d

4s

Ni⁴⁺ : [Ar]4s⁰ 3d⁶

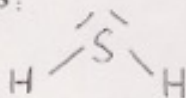
4 électrons célibataires, para



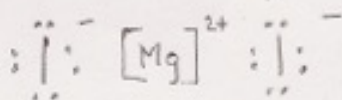
Comparaison et explication : **Ni⁴⁺ avec ses 4 électrons célibataires a la plus grande intensité magnétique qui dépend du nombre d'électrons célibataires. Ni et Ni²⁺ ont 2 électrons célibataires chacun et une intensité magnétique comparable.**

5. Représenter les espèces suivantes selon la notation de Lewis (préciser si le composé est linéaire ou pas)

H_2S :

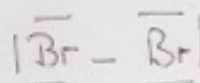


MgI_2 :



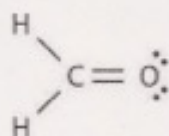
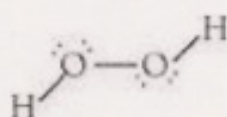
Br_2 :

$Br - Br$



6. Donner la structure de Lewis du peroxyde d'hydrogène, H_2O_2 , et du formaldéhyde, H_2CO :

Réponse :

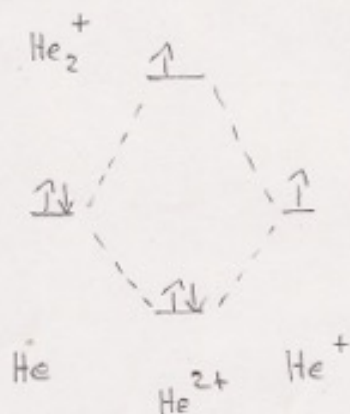


7. Donner les orbitales moléculaires selon la méthode « OM » des espèces suivantes :

He_2^+ , F_2^- , O_2^{+}

Pour chaque espèce de l'exercice 6, donner les informations suivantes :

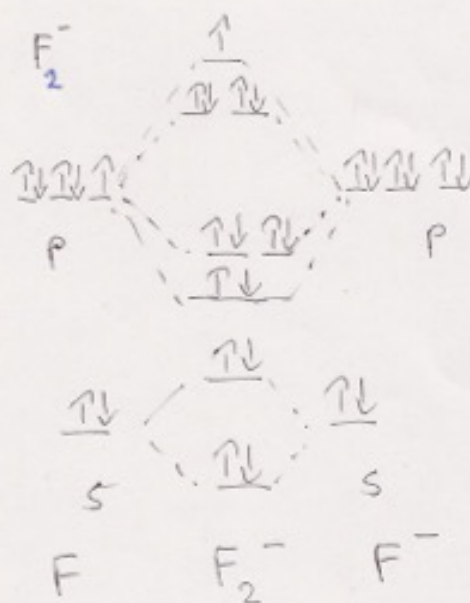
- les propriétés magnétiques,
- la possibilité que cette espèce existe,
- l'index de liaison.



a: paramagnétique

b: oui possible

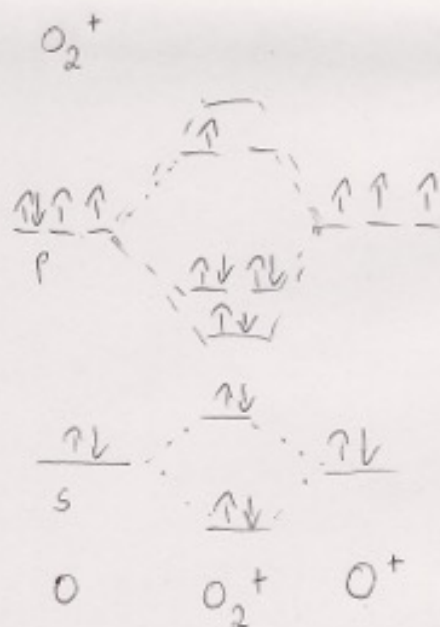
$$c: J_e = (2-1)/2 = \underline{\underline{0.5}}$$



a. paramagnétique

b. oui possible

$$c. J_e = (8-7)/2 = \underline{\underline{0.5}}$$



a) paramagnétique

b) oui possible

c) $J_e = (8 - 3) / 2 = \underline{\underline{2.5}}$

8.a. Quelle est la charge effective d'un électron de valence de strontium (Sr) ?

Réponse :

- configuration électronique **selon les couches électroniques** :

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 = 38 \text{ électrons}$$

- Electrons de valence : les deux électrons $5s$

- D'après le tableau de Slater :

$$(2 \times 1s = 2) + (8 \times 2s+p = 8) + (8 \times 3s+p = 8) + (10 \times 3d = 10) + (8 \times 4s+p = 6.8) + (1 \times 5s = 0.35)$$

$$Z^* = 38 - (2 + 8 + 8 + 10 + 6.8 + 0.35) = 38 - 35.15 = \underline{\underline{2.85}}$$

b. Comparer l'énergie de première ionisation de rubidium, Rb, avec I_1 de Sr (plus petite ou plus grande ?) et justifier la réponse par la charge nucléaire effective pour les deux atomes.

Réponse :

Par périodicité, le rayon atomique de Rb est plus grand et l'énergie d'ionisation plus petite que pour Sr.

Charge effective de l'électron $5s$ de Rb :

- configuration électronique **selon les couches électroniques** :

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^1 = 37 \text{ électrons}$$

- Electron de valence : l'électrons $5s$

- D'après le tableau de Slater :

$$(2 \times 1s = 2) + (8 \times 2s+p = 8) + (8 \times 3s+p = 8) + (10 \times 3d = 10) + (8 \times 4s+p = 6.8)$$

$$Z^* = 37 - (2 + 8 + 8 + 10 + 6.8) = 37 - 34.8 = \underline{\underline{2.2}}$$

Z^* de Rb est plus petite que Z^* de Sr, donc l'énergie d'ionisation est plus basse pour Rb.