

Contrôle de chimie minérale

EXERCICE 1 :

Soit un élément x du tableau périodique appartient au bloc P à la même période que $_{55}\text{Cs}$ et possédant 7 électrons de valence.

1. Donner la configuration électronique de x et en déduire son numéro atomique z.
2. Donner les ions stables de ces deux atomes.

Soit un élément y se trouve au-dessus de l'élément x dans le tableau périodique.

1. Donner sa configuration électronique.
2. Calculer son affinité électronique.

EXERCICE 2 :

Comparer l'énergie d'ionisation EI, et rayon atomique R de ces éléments :

$_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{20}\text{Ca}$, $_{27}\text{Co}$.

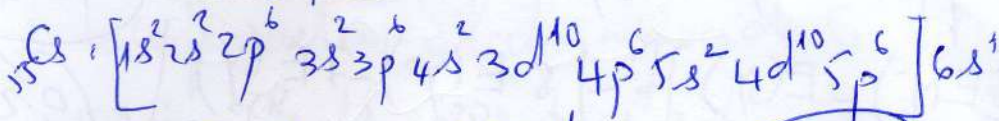
EXERCICE 3:

Le cobalt Co (z=27) peut donner des ions Co^{2+} et cobalt Co^{3+} .

1. Donner la configuration électronique du cobalt.
2. Donner les trois configurations électroniques pour l'ion Co^{2+} selon que :
 - a. Le cobalt perd 2 électrons d.
 - b. Le cobalt perd 1 électron s et 1 électron d.
 - c. Le cobalt perd 2 électrons s.
3. Comparer les énergies des orbitales de l'ion Co^{2+} pour chaque configuration électronique en présentant le résultat sous la forme :
 $E(\text{Co}^{2+}) = E(\text{électrons de cœur}) + E(\text{électrons de valence})$
Remarque : Le calcul des énergies des orbitales de cœur n'est pas demandé.

correction du contrôle chimie minérale

exercice 1: (7pts)

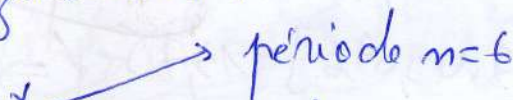


(0,5pt)

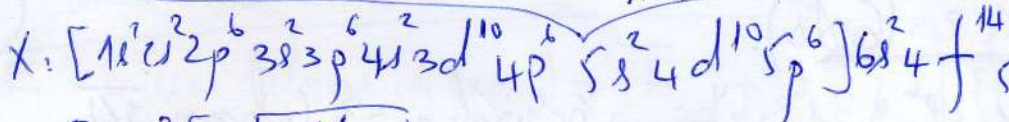


(0,5pt)

1. Configuration de X:



(0,5pt)

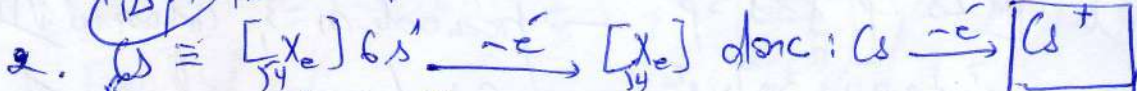


(0,5pt)

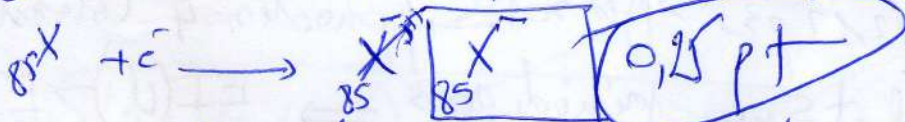
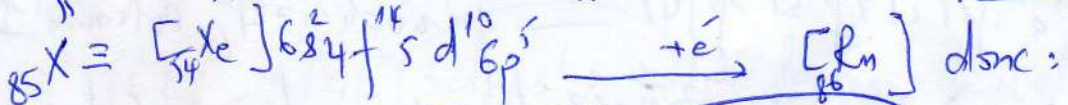
$Z = 85$



(0,25pt)



(0,5pt)

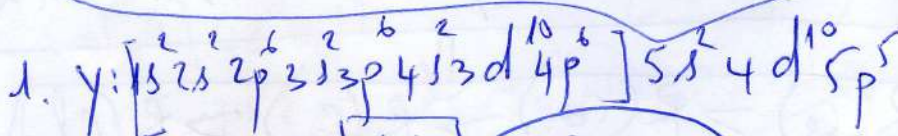
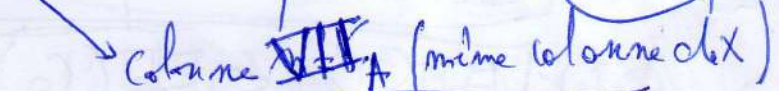


(0,25pt)

Y: au-dessus de X



(0,5pt)



(1pt)

$Z = 53$



(0,5pt)

2. l'affinité de Y:

$AE = -[E(Y^-) - E(Y)]$

(0,25pt)



(0,25pt)

$$Z_{eff}(Y^-) = 53 - (0,35 \times 7 + 0,85 \times 8 + 0,85 \times 10 + 28 \times 1) = 7,25 \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$Z_{eff}(Y) = 53 - (0,35 \times 6 + 0,85 \times 8 + 0,85 \times 10 + 28 \times 1) = 7,6 \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$AE = -[E(Y^-) - E(Y)] = -\left[8 E_{ssp}(Y^-) - 7 E_{ssp}(Y)\right] \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$E_{ssp}(Y^-) = -13,6 \left(\frac{7,25}{4}\right)^2 = -44,678 \text{ e.v} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$E_{ssp}(Y) = -13,6 \left(\frac{7,6}{4}\right)^2 = -49,09 \text{ e.v} \quad (0,25 \text{ pt})$$

$$AE = -[-8 \times 44,678 + 7 \times 49,096] = 13,75 \text{ e.v} \Rightarrow AE = 13,75 \text{ e.v} \quad (0,25 \text{ pt})$$

exercice 2: (6pts)

$$S: [1s^2 2s^2 2p^6] 3s^2 3p^4 \rightarrow \text{période } n=3, \text{ colonne IV}_A \quad (1 \text{ pt})$$

$$Cl: [1s^2 2s^2 2p^6] 3s^2 3p^5 \rightarrow \text{période } n=3, \text{ colonne VII}_A \quad (1 \text{ pt})$$

$$Ca: [1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6] 4s^2 \rightarrow \text{période } n=4, \text{ colonne II}_A \quad (1 \text{ pt})$$

$$Co: [1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6] 4s^2 3d^7 \rightarrow \text{période } n=4, \text{ colonne VIII}_B \quad (1 \text{ pt})$$

Cl et S même période $n=3 \Rightarrow EI(Cl) > EI(S)$ (0,5pt)

Ca et Co même période $n=4 \Rightarrow EI(Co) > EI(Ca)$ (0,5pt)

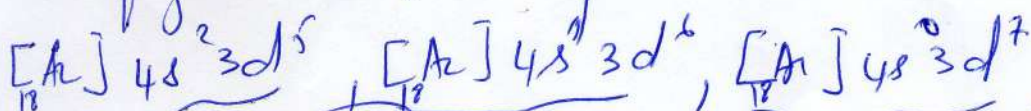
$$(0,5 \text{ pt}) \quad EI(Ca) < EI(Co) < EI(S) < EI(Cl)$$

$$(0,5 \text{ pt}) \quad R(Ca) > R(Co) > R(S) > R(Cl)$$

exercice 3 : (7pts)

1. $\text{Co} : [1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6] 4s^2 3d^7 \equiv [\text{Ar}] 4s^2 3d^7$ (1pt)

2. la configuration électronique de Co^{2+} .

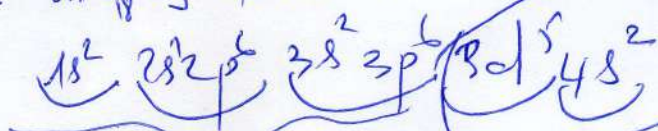


a (0,75pt)

b (0,75pt)

c (0,75pt)

3. a. $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$:



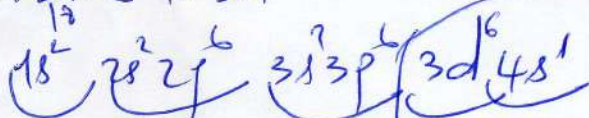
les électrons de valence

les électrons de cœur

$E = E(\text{les électrons de cœur}) + 5E_{3d} + 2E_{4s}$ (1pt)

AN: $E = E(\text{les é de cœur}) - 13,6 \left(5 \cdot \left(\frac{7}{3} \right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{5}{3,7} \right)^2 \right) = E(\text{é cœur}) - 498,7 \text{ eV}$ (2,25pt)

b. $[\text{Ar}] 4s^1 3d^6$



les électrons de valence

$E = E(\text{les é de cœur}) + 6E_{3d} + 1 \cdot E_{4s}$ (1pt)

AN: $E = E(\text{les é de cœur}) - 13,6 \left[6 \left(\frac{7,25}{3} \right)^2 + \left(\frac{5,1}{3,7} \right)^2 \right] = E(\text{é cœur}) - 502,4 \text{ eV}$ (2,25pt)

c. $[\text{Ar}] 4s^0 3d^7$



les é de valence

$E = E(\text{les é de cœur}) + 7E_{3d}$ (1pt)

AN: $E = E(\text{les é de cœur}) - 13,6 \left(7 \cdot \left(\frac{6,9}{3} \right)^2 \right) = E(\text{é cœur}) - 503,6 \text{ eV}$ (2,25pt)

l'énergie la plus basse est la dernière:

