

Nom et Prénom :

Interrogation N°2 Chimie I

- I- Soit l'ion hydrogénoïde Li^{2+} ($Z=3$)
- a- Calculer la longueur d'onde de la deuxième raie de la série de Lyman ainsi que l'énergie correspondant. (2pt)
 - b- Calculer l'énergie d'ionisation de l'ion Li^{2+} . (1pt).
 - c- Déterminer le niveau de transition atteinte par l'électron si l'on fournit à l'ion Li^{2+} une énergie égale à 80% de son énergie d'ionisation. (1pt)
 - c- En déduire la longueur d'onde correspondante. (1pt)
 - d- Calculer l'énergie ainsi que la longueur d'onde correspondante à la même transition dans le cas de l'hydrogène. (2pt)

On donne $C=3 \cdot 10^8$ m/s, $h=6.62 \cdot 10^{-34}$ J.s $R_H=1.1 \cdot 10^7 \text{m}^{-1}$

- b- Soient les éléments suivants : ${}_{19}\text{K}$, ${}_{24}\text{Cr}$, ${}_{31}\text{Ga}$ et ${}_{37}\text{Rb}$.
- a- Donner la configuration électronique de chaque élément. (2pt)
 - b- Donner sous forme de tableau, la période, le groupe, la colonne et le bloc de chaque élément. (2pt)
 - c- Donner les nombres quantiques caractéristiques des électrons de valence des éléments ${}_{19}\text{K}$ et ${}_{55}\text{Cs}$. (2pt)
 - d- Un élément X appartient à la période du ${}_{37}\text{Rb}$ et au groupe de ${}_{24}\text{Cr}$. Donner sa configuration électronique et son numéro atomique. (1pt)

M. BENCHIKH



Interrogation N°02 Chimie I'

(I) Li^{2+} ($Z=3$).

A) Calcul de la longueur d'onde de la 2^{ème} raie de la série de Lyman:

série de Lyman $\Rightarrow n_1 = 1$

2^{ème} raie $\Rightarrow n_2 = 3$

$$\text{on a } \frac{1}{\lambda_{1 \rightarrow 3}} = R_H Z^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{1 \rightarrow 3} = \frac{9}{8 R_H Z^2}$$

$$\Rightarrow \lambda_{1 \rightarrow 3} = 113 \text{ \AA}$$

* Calcul de l'énergie correspondante:

1^{ère} Méthode: $\Delta E_{1 \rightarrow 3} = \frac{hc}{\lambda_{1 \rightarrow 3}}$

$$\Delta E_{1 \rightarrow 3} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{113 \times 10^{-10}}$$

$$\Rightarrow \Delta E_{1 \rightarrow 3} = 17,57 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow 3} = 109 \text{ eV}$$

2^{ème} Méthode:

$$\Delta E_{1 \rightarrow 3} = E_3 - E_1$$

$$= -\frac{13,6 Z^2}{3^2} + \frac{13,6 Z^2}{1^2}$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow 3} = 109 \text{ eV.}$$

B) Calcul de l'énergie d'ionisation: ($n_1 = 1$ $n_2 \rightarrow \infty$)

$$\Delta E_{1 \rightarrow \infty} = E_{\infty} - E_1$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow \infty} = + \frac{13,6 Z^2}{1^2} = 13,6 \times 3^2 = 122,4 \text{ eV}$$

C) Calcul de n_2 :

$$\text{on a } \Delta E_{1 \rightarrow n_2} = E_{n_2} - E_1$$

$$\Delta E_{1 \rightarrow n_2} = -\frac{13,6 Z^2}{n_2^2} + \frac{13,6 Z^2}{1^2}$$

$$\frac{13,6 Z^2}{n_2^2} = \frac{13,6 Z^2}{1^2} - \Delta E_{1 \rightarrow n_2}$$

$$\Rightarrow \frac{13,6 Z^2}{n_2^2} = \frac{13,6 Z^2}{1^2} - 13,6 Z^2 \times 0,8$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_2^2} = 1 - 0,8 \Rightarrow n_2^2 = \frac{1}{0,2}$$

$$\Rightarrow n_2 = \sqrt{\frac{1}{0,2}} = 2$$

$$n_2 = 2$$

c) la longueur d'onde correspondante.

$$\frac{1}{\lambda_{1 \rightarrow 2}} = R_H Z^2 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{1 \rightarrow 2} = \frac{4}{3 R_H Z^2}$$

$$\Rightarrow \lambda_{1 \rightarrow 2} = 134 \text{ \AA}$$

d) Calcul de longueur d'onde et l'énergie correspondante pour la même transition dans le cas de l'H.

$$\Delta E_{1 \rightarrow 2} = E_2 - E_1$$

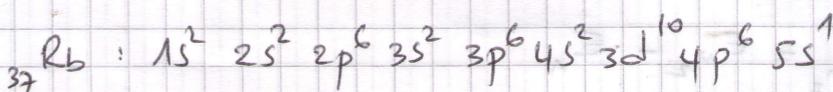
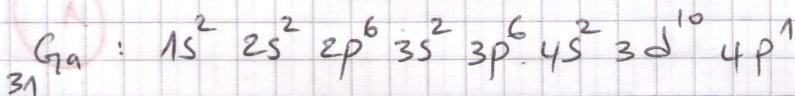
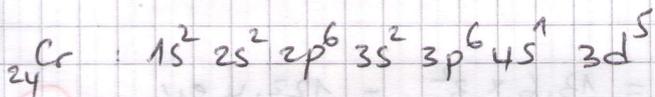
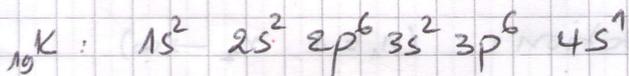
$$= -\frac{13,6}{2^2} + \frac{13,6}{1} = 9,9 \text{ eV}$$

la longueur d'onde:

$$\frac{1}{\lambda_{1 \rightarrow 2}} = R_H \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{1 \rightarrow 2} = \frac{4}{3 R_H} = 366 \text{ \AA}$$

II: $_{19}\text{K}$, $_{24}\text{Cr}$, $_{31}\text{Ga}$, $_{37}\text{Rb}$



B1

	période	Groupe	bloc	colonne	
$_{19}\text{K}$	4	I_A	s	1	0,5
$_{24}\text{Cr}$	4	VI_B	d	6	0,5
$_{31}\text{Ga}$	4	III_A	p	13	0,5
$_{37}\text{Rb}$	5	I_A	s	1	0,5

c1 les nombres quantiques caractéristique des e^- de valence des éléments $_{19}\text{K}$ et $_{55}\text{Cs}$

$_{19}\text{K}$: la couche de valence $4s^1$

\uparrow

1

$$\left\{ \begin{array}{l} n=4 \\ l=0 \\ m=0 \\ s=+\frac{1}{2} \end{array} \right.$$

$_{55}\text{Cs}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^1$

alors la couche de valence $6s^1$

\uparrow

1

$$\left\{ \begin{array}{l} n=6 \\ l=0 \\ m=0 \\ s=+\frac{1}{2} \end{array} \right.$$

d1 X appartient à la période de Rb (c.a.d période 5) et au groupe de Cr (VI_B)

X : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^5$

Z = 42.

0,25

0,75