

Examen final de Chimie 1

Exercice 1 : (7,5 pts)

A) 1. Soit l'ion hydrogénoïde du lithium ${}_3\text{Li}^{2+}$ dans son 1^{er} état excité . Cet ion absorbe un photon de fréquence $\nu = 7,4.10^{15}$ Hz .

a) Déterminer le niveau sur lequel se trouve l'électron après absorption du photon.

b) Déterminer l'énergie de ce niveau . Comment appelle-t-on cet état ?.

2. Cet ion va se stabiliser en émettant une lumière de longueur d'onde $\lambda = 91,15$ nm.

a) Déterminer la transition électronique correspondante à cette longueur d'onde.

b) En déduire la raie et la série.

3. Représenter toutes les transitions de l'électron dans un diagramme.

B) 1. La longueur d'onde de la 3^{ème} raie de la série de Balmer d'un ion hydrogénoïde est égale à 27,13 nm. Quel est cet ion ?

2. Calculer l'énergie absorbée par cet ion correspondante à la plus grande longueur d'onde.

C) On considère la raie limite de la série de Lyman pour deux ions hydrogénoïdes de numéro atomique Z et Z' (avec $Z' > Z$) . Lequel de ces deux ions émettra plus d'énergie ?

On donne : $R_H = 1,097.10^7 \text{ m}^{-1}$, $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice 2 : (8,5 pts)

A) Soient les éléments : ${}_{34}\text{Se}$, ${}_{38}\text{Sr}$, ${}_{47}\text{Ag}$, ${}_{52}\text{Te}$, ${}_{56}\text{Ba}$.

1. Ecrire la configuration électronique de ces éléments et donner leur position dans le tableau périodique (période , groupe) .

2. Classer ces éléments par ordre décroissant de leur énergie d'ionisation.

B) Soit un élément appartenant à la 4^{ème} période et possédant deux électrons célibataires.

1. Quelles sont les configurations possibles ?

2. Cet élément n'est pas un métal de transition . Combien reste-t-il de possibilités ?

3. Cet élément possède le plus petit rayon atomique. Quelle est sa configuration électronique ?

C) Déterminer la configuration électronique de l'élément appartenant au groupe de ${}_{21}\text{Sc}$ et à la période de ${}_{37}\text{Rb}$. En déduire le nombre d'électrons de valence et le nombre d'électrons de cœur .

Exercice 3 : (4 pts)

1. Représenter le diagramme de Lewis des espèces suivantes :

ClF_3 , N_2O_4 , IO_2F_2^- (charge négative est portée par I) .

2. Dans la colonne du tableau périodique comprenant l'azote (${}_7\text{N}$) , on trouve le phosphore P et l'Arsenic As .

a. Ecrire le diagramme de Lewis de la molécule AsBr_5 .

b. La règle de l'octet est-elle vérifiée pour cette molécule ?

3. Déterminer la géométrie et la famille de IO_2F_2^- en utilisant le modèle VSEPR .

On donne : ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{53}\text{I}$ (F , Cl , Br et I sont des halogènes)

Corrige de l'examen final
de chimie 1 (511)

exercice 1: (7,5 pts) (0,5)

A) 1) a) $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \cdot 10^8}{7,4 \cdot 10^{15}} = 0,4054 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 40,54 \text{ nm}$ (0,25)

Soit à calculer n_2 (0,5)

$$\frac{1}{\lambda} = Z^2 \cdot R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{\lambda \cdot Z^2 \cdot R_H}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_2^2} = \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{\lambda \cdot Z^2 \cdot R_H} = \frac{1}{4} - \frac{1}{0,4054 \cdot 10^{-7} \cdot 9 \cdot 1,097 \cdot 10^7}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n_2^2} = 0,25 - 0,249 \approx 0 \Rightarrow n_2 = \infty$$
 (0,25)

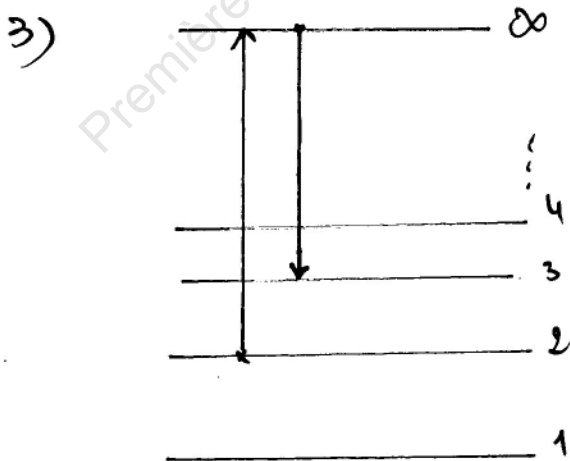
b) $E_{\infty} = 0$ c'est l'état ionisé (0,5)

2) a) $\frac{1}{\lambda} = Z^2 R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$ avec $n_2 = \infty$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda_{\infty}} = \frac{Z^2 R_H}{n_1^2} \Rightarrow n_1^2 = \lambda \cdot Z^2 R_H = 91,15 \cdot 10^{-9} \cdot 9 \cdot 1,097 \cdot 10^7$$

$$n_1^2 = 9 \Rightarrow n_1 = 3$$
 (0,5)

b) Il s'agit de la raie limite de la série de Paschen. (0,5)



(0,5)

b) 3^{ème} raie de Balmer $\Rightarrow n_1 = 2$ et $n_2 = 5 \leftarrow (0,15)$

$$1) \frac{1}{\lambda} = Z^2 R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow Z^2 = \frac{1}{\lambda \cdot R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)} = \frac{1}{27,13 \cdot 10^{-9} \cdot 1,09710^8 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right)}$$

$$\Rightarrow Z^2 = 16 \Rightarrow Z = 4 \leftarrow (0,15)$$

2) λ maximale correspond à l'énergie minimale c-à-d l'énergie de 1^{ère} excitation. (e: $n=1 \rightarrow n=2$)

$$\Delta E = E_2 - E_1 \leftarrow (0,15)$$

$$\Delta E = -13,6 \cdot \frac{16}{4} + 13,6 \cdot 16$$

$$\text{avec } E_n = -21,78 \cdot 10^{-15} \frac{Z^2}{n^2} \text{ ou } E_n = -13,6 \cdot \frac{Z^2}{n^2} \text{ (eV)}$$

$$\Delta E = 13,6 \cdot 16 \left(1 - \frac{1}{4} \right) = 13,6 \cdot 16 \cdot \frac{3}{4} = 163,2 \text{ eV} \leftarrow (0,25)$$

c) raie limite de Lyman $\Rightarrow n_1 = 1$ et $n_2 = \infty$

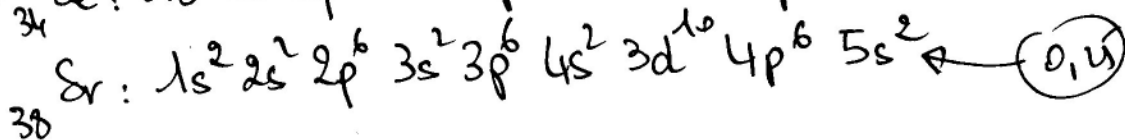
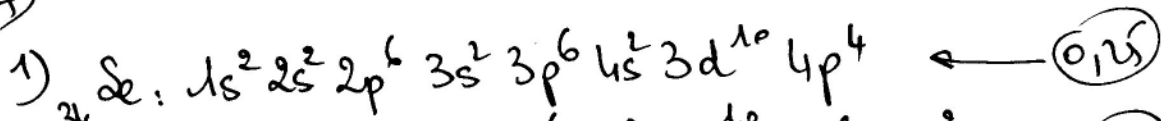
$$\frac{1}{\lambda_{\infty}} = Z^2 R_H$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda_{\infty}} = hc \cdot Z^2 R_H \leftarrow (0,15) \quad \text{si } Z \uparrow \Delta E \uparrow$$

d'ion émettant plus d'énergie est l'ion possédant le numéro atomique le plus élevé c-à-d Z' . $\leftarrow (0,25)$

Exercice 2. (8,5 pts)

A)



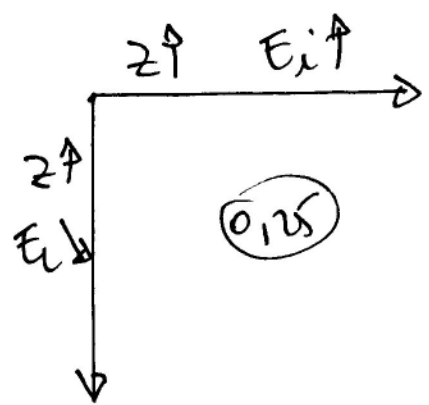
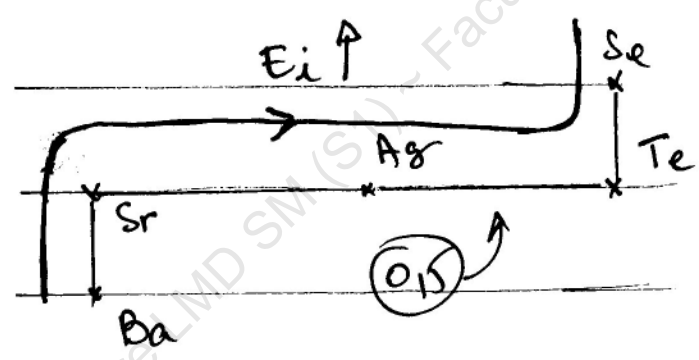
$\text{Ag: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^9$
 $\text{Ag: } 1s^2 \dots \dots \dots 5s^1 4d^{10} \leftarrow (0,25)$

$\text{Te: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^4 \leftarrow (0,25)$

$\text{Ba: } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 \leftarrow (0,25)$

	période	groupe
Se	4	VI _A
Sr	5	II _A
Ag	5	IB
Te	5	VI _A
Ba	6	II _A

$\left. \begin{matrix} \text{Se} \\ \text{Sr} \\ \text{Ag} \\ \text{Te} \\ \text{Ba} \end{matrix} \right\} (2,5)$

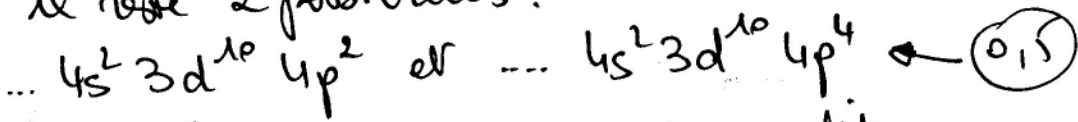


$E_i \text{ Se} > E_i \text{ Te} > E_i \text{ Ag} > E_i \text{ Sr} > E_i \text{ Ba} \leftarrow (0,5)$

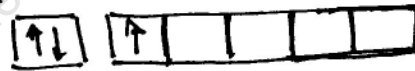
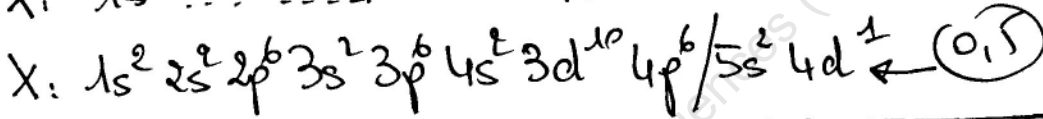
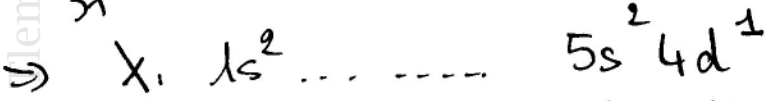
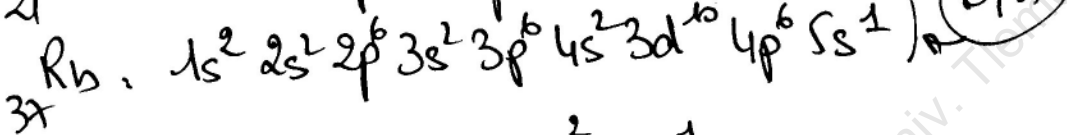
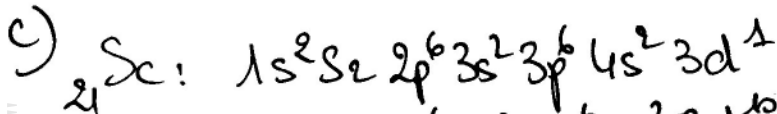
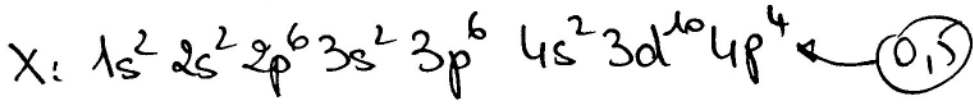
B) 1) $\dots 4s^2 3d^2, \dots 4s^2 3d^8, \dots 4s^2 3d^{10} 4p^2, \dots 4s^2 3d^{10} 4p^4 \leftarrow (1)$

2) Les 2 premières configurations sont à enlever car elles correspondent aux métaux de transition.

2) il reste 2 possibilités :



3) L'élément possédant le plus petit rayon est celui qui se trouve à droite du tableau périodique c'à d celui qui a la configuration externe $4s^2 3d^{10} 4p^4$ ← (0,25)



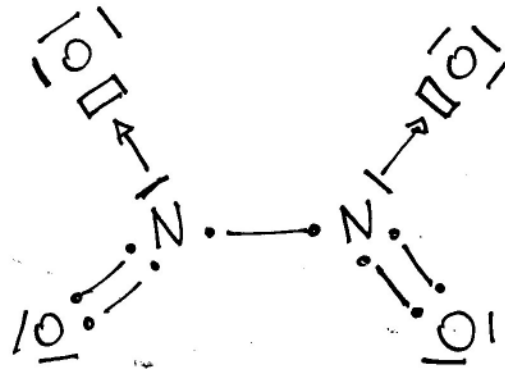
3e de valence ← (0,25)

36e de cœur ← (0,25)

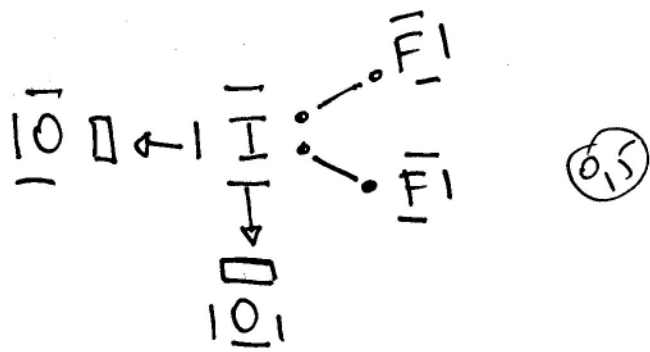
Exercice 3: (4pts)



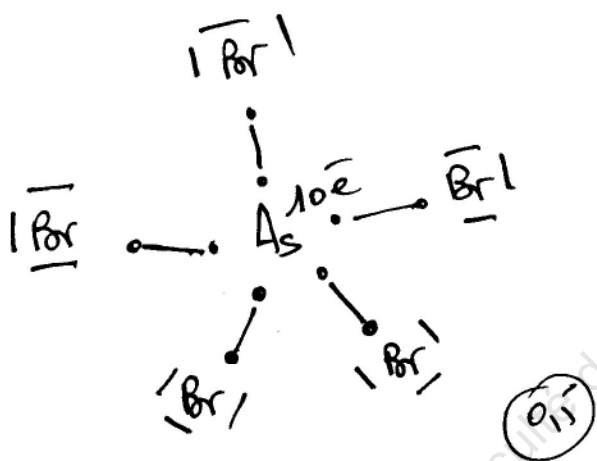
(0,5)



(0,5)



2) $\cdot \text{As} \cdot$ ou excité As



la règle de l'octet n'est pas vérifiée car As est entouré de $10e^-$.

3) IO_2F_2^-

$m=1$
 $n=4 \Rightarrow m+n=5 \Rightarrow$ forme pentagonale

famille AX_4E

NB: L'étudiant peut représenter au lieu de la liaison covalente dative la double liaison (atome excité) comptez juste.