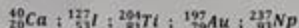


### Rattrapage du Module de chimie 1 : Structure de la matière

Aucun document n'est autorisé  
Tout résultat non justifié ne sera pas pris en considération

#### Exercice 01 (05 pts)

A/a- Donner la composition (électrons, protons, neutrons) sous forme de tableau des atomes suivants :



- b- Sachant qu'un noyau manifeste une radioactivité naturelle si  $(A - Z/Z) \geq 1.5$   
- Quels sont les éléments qui possèdent cette propriété ?

B/ Les isotopes naturels de l'Argon (Z=18) comprennent trois isotopes, dont les masses atomiques et les proportions sont données dans le tableau ci-dessous :

Isotopes	Masse du noyau (uma)	pourcentage
$^{36}\text{Ar}$	35.96755	0.337
$^{38}\text{Ar}$	37.96272	0.063
$^{40}\text{Ar}$	39.96238	99.60

- a- Calculer la masse atomique de l'Argon naturel.  
b- Sachant que les énergies de liaison par nucléon des isotopes  $^{36}\text{Ar}$  et  $^{38}\text{Ar}$  sont respectivement 8.279 Mev et 8.387 Mev. Comparer la stabilité relative des trois isotopes.

Données : Masse du proton : 1.00727 uma ; Masse du neutron : 1.00866 uma.

#### Exercice 02 (08 pts)

Un ion hydrogénoïde  $^2\text{X}^{n+}$  absorbe un rayonnement électronique de longueur d'onde égale à 107.7 Å et passe de l'état fondamental au 3<sup>ème</sup> état excité.

- Quelle est la transition électronique correspondante ?
- Identifier l'ion hydrogénoïde  $^2\text{X}^{n+}$  (donner Z et n+).
- Calculer le rayon de la 4<sup>ème</sup> orbite décrite par l'électron de cet ion.
- Calculer, en eV, l'énergie d'ionisation de cet ion à partir de son 3<sup>ème</sup> état excité.
- Une plaque du métal X est utilisée comme cathode dans une cellule photoélectrique. Cette plaque est éclairée par une radiation de longueur d'onde  $\lambda = 0.36 \mu\text{m}$ . Si l'énergie d'extraction du métal X est égale à 2.39 eV.  
- Déterminer la vitesse maximale de l'électron éjecté du métal.

Données :  $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$  ;  $E_1^H = -13.6 \text{ eV}$  ;  $a_0 = 0.53 \text{ Å}$  ;  $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  ;  $R_H = 1.1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$  ;  $1 \text{ eV} = 1.66 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

#### Exercice 03 (07 pts)

Considérons les éléments suivants : O(Z=8) ; F(Z=9) ; S(Z=16) ; Cl(Z=17) ; Fe(Z=26) ; Ge(Z=32).

- Déterminer la configuration électronique de ces atomes dans leur état fondamental puis en déduire la place de chacun dans le tableau périodique (période, groupe et sous-groupe).
- Parmi ces éléments, donner ceux qui sont des éléments de transition. Justifier.
- Quels ions donneront préférentiellement les éléments suivants : O ; F ; S ?

*O<sup>2-</sup> F<sup>-</sup> S<sup>2-</sup>*

Bon courage

2018/2019

ST

# Cours de Radioactivité

## chimie 01

## Exon (05 pts)

A/ a)

Element	Ca	I	Ti	Au	Np
protons	20	53	81	79	93
neutrons	20	74	123	118	144
Electrons	20	53	81	79	93

0,25 x 3

b)

Element	Ca	I	Ti	Au	Np
(A-Z)/Z	1	1,4	1,52	1,49	1,55

0,1

les éléments radioactifs sont Ti et Np car le rapport  $N/Z \geq 1,5$

B/ a)  $m_{moy} = (m_1 A_1 + m_2 A_2 + m_3 A_3) / 100$

$$(35,96755 \times 0,337 + 37,96732 \times 0,063 + 39,96238 \times 99,60) / 100$$

$$m_{moy} = 39,94766 \text{ u.m.a.}$$

b) Energie de liaison par nucléon de  $^{40}\text{Ar}$  ( $E_{LPN}$ )

$$\Delta m = Z m_p + (A-Z) m_n - m_{moy} = 0,359 \text{ u.m.a.}$$

$$E = \Delta m c^2 = 5,36346 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 335,24625 \text{ MeV}$$

$$E_{LPN} = E/A = 8,3804 \text{ MeV/nucléon}$$

on trouve  $E_{LPN}(^{38}\text{Ar}) > E_{LPN}(^{40}\text{Ar}) > E_{LPN}(^{36}\text{Ar})$

Donc l'ordre de stabilité :  $^{38}\text{Ar} > ^{40}\text{Ar} > ^{36}\text{Ar}$

~~Exercice 1~~  $\frac{h}{2} \times 10^{-27}$ ,  $\lambda = 10^{-7} \text{ m}$

- 1) La transition électronique correspondante est  $n=1 \rightarrow n=4$   
 2) Identification de l'ion hydrogénoïde  $\frac{4}{Z} \times 10^{-27}$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2 \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R_H Z^2 \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) = R_H Z^2 \left( \frac{3}{4} \right)$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{\frac{16}{R_H \times 3 \times 10^{-7}}} \Rightarrow Z = 3 \text{ et } n = 2$$

l'ion hydrogénoïde serait donc  $Li^{2+}$

- 3) calcul du rayon de la 4<sup>ème</sup> orbite :

$$r_n = a_0 \frac{n^2}{Z} \Rightarrow r_4 = 0,53 \times \frac{4^2}{3} \Rightarrow r_4 = 2,83 \text{ Å}$$

- 4) calcul de l'énergie d'ionisation à partir de son 3<sup>ème</sup> état excité :  $E_I = E_\infty - E_n = -(-13,6) \times \frac{Z^2}{n^2}$

état excité correspond à  $n=4$

$$E_I = 13,6 \times \frac{3^2}{4^2} = 7,56 \text{ eV}$$

- 5) Détermination de la vitesse.

$$\lambda_{inc} = 936 \text{ pm} \quad E_0 = 2,39 \text{ eV}$$

$$E_{inc} = E_0 + E_c \quad \text{et } E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{h c}{\lambda_{inc}} = E_0 + \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \sqrt{\frac{2 (h c / \lambda_{inc} - E_0)}{m}} = v$$

$$\text{Avec : } v = \sqrt{\frac{2 \left( \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{936 \times 10^{-6}} - 2,39 \times 10^{-19} \times 1,6 \right)}{9,11 \times 10^{-31}}}$$

$$v = 6,09 \times 10^5 \text{ m/s}$$

# Exo 3.

- $^{80}\text{O}: 1s^2 2s^2 2p^4$ , Période  $n=2$ , groupe  $5p$  (VI)  
 $^{9}\text{F}: 1s^2 2s^2 2p^5$ , Période  $n=2$ , groupe  $6p$  (VII)  
 $^{16}\text{S}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , Période  $n=3$ , groupe  $6p$  (VI)  
 $^{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ , Période  $n=3$ , groupe  $1s$  (I)  
 $^{26}\text{Fe}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$ , Période  $n=4$ , groupe  $8d$  (VIII)  
 $^{32}\text{Ge}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ , Période  $n=4$ , groupe  $14p$  (IV)

b) L'élément de transition est  $^{26}\text{Fe}$ , car la dernière sous-couche à remplir est la sous-couche  $d$ .

c) O peut capter  $2e^-$  pour acquies la structure électronique.

des gaz rares  $\Rightarrow 0-2$

F: peut capter  $1e^- \Rightarrow F^-$

S: peut capter  $2e^- \Rightarrow S^{2-}$

S. Harbi