UNIVERSITE DE JIJEL
FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT E.F. DES SCIENCES & TECHNONOLOGIE

Année universitaire 2023/2024

EMD CHIMIE 01 (1h.30)

EXERCICE N°1 : (07 points)

I) Le Radon est un mélange des deux isotopes $^{222}_{86}Rn$ et $^{215}_{86}Rn$. Calculer pour chaque noyau l'énergie de liaison par nucléon. Quel est le noyau le plus stable. Justifier.

II) Le Radon $^{222}_{86}Rn$ se désintègre spontanément.

1) Calculer le temps nécessaire pour la désintégration de **83%** de sa masse initiale.
2) Calculer son activité radioactive à ce moment là en dps et en curie sachant que $m_0 = 0,35$ g.

Données : $^{215}_{86}Rn = 214,998740$ **uma ;** $^{222}_{86}Rn = 222,017577$ **uma ;**
$m_p = 1,007277$ **uma ;** $m_n = 1,008665$ **uma,** $T(^{222}_{86}Rn) = 3,823$ **j.**

EXERCICE N°2 : (05 points)

On admet que les raies du spectre de l'ion B^{4+} sont données par la relation :

$$\frac{1}{\lambda} = R_B^{4+}\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$$

Pour cet ion la longueur d'onde correspondante au plus court déplacement dans **la série de Balmer** est égale à **261 Å**.
1) Calculer l'énergie correspondante à ce déplacement.
2) Calculer R_B^{4+}, déduire une relation entre R_B^{4+} et R_H.
3) Calculer le numéro atomique **Z** du Bore (**B**).
4) Calculer l'énergie d'ionisation ainsi que la longueur d'onde correspondante.
5) Calculer la plus grande valeur de λ pour cet ion dans les séries de **Brackett** et **Pfund.**

Données : $R_H = 1,1.10^7\ m^{-1}$; $h = 6,62 \times 10^{-34}$ j.s ; $c = 3 \times 10^8$ m/s

EXERCICE N°3 : (08 points)

I) Donner les nombres quantiques **(n,l)** correspondants aux orbitales **3d, 4f.**
II) On considère les éléments chimiques suivants : $_{15}P$; $_{38}Sr$; $_{51}Sb$; $_{56}Ba$
Classer ces éléments par ordre de rayon atomique et d'énergie d'ionisation.
III) Soient les éléments chimiques suivants : **L'Arsenic (As)** (période **4**, sous-groupe V_A) ;
le **Brome (Br)** (période 4, sous-groupe VII_A) ; le **Thallium (Tl)** (période 6, sous-groupe III_A) ;
le **Bismuth (Bi)** (période 6, sous-groupe V_A).
III.1) Etablir la configuration électronique condensée, déterminer le numéro atomique Z.
III.2) Attribuer à chaque élément chimique son électronégativité prise par les valeurs suivantes

1,62 ; 2,96 ; 2,02 ; 2,18

Bon Courage

Corrigé type EMD 01

Exercice 01 (07 points):

I) Calcul de l'énergie de liaison par nucléon:

I.a) $^{215}_{86}Rn$: $\Delta m = [(Z m_p + (A-Z) m_n] - m_{réelle}$ (0,50)

$\Delta m = (86 \times 1,007277 + 129 + 1,008665) - 214,998740.$

$\Delta m = 1,74486$ u.m.a (0,50)

$\Delta E_l = \Delta m . 933$ Mev $\Rightarrow \Delta E_l = 1627,96$ Mev. (0,25)

$\Delta E_l / A = \frac{1627,96}{215} \Rightarrow \Delta E_l / A = 7,57$ Mev/nucléon (0,50)

b) $^{222}_{86}Rn$: $\Delta m = (86 \times 1,007277 + 136 \times 1,008665) - 222,017577$

$\Delta m = 1,7866$ u.m.a. (0,50)

$\Delta E_l = 1666,90$ Mev (0,25)

$\Delta E_l / A = 7,50$ Mev/nucléon (0,50)

$^{215}_{86}Rn$ est plus stable (0,50) car $\frac{\Delta E_l}{A}(^{215}Rn) > \frac{\Delta E_l}{A}(^{222}Rn)$ (0,25)

II)

$\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ (0,25) , $\lambda = \frac{\ln 2}{3,823 j} = 0,181 j^{-1}$ (0,25)

$\lambda = \frac{\ln 2}{3,823 \times 86400} \Rightarrow \lambda = 2,098 s^{-1}$ (0,25)

1) $m = m_0 e^{-\lambda t}$ (0,50) $\Rightarrow 0,17 \cancel{m_0} = \cancel{m_0} e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,17 = e^{-\lambda t}$

$\ln 0,17 = -\lambda t \Rightarrow t = \frac{\ln 0,17}{-2,098} = 0,844 s$ (0,50)

$N_t = \frac{m_t}{M_m} \times N_0$ (0,50) $\Rightarrow N_t = \frac{0,0595}{222} \times 6,023 \times 10^{23}$

$N_t = 1,61 \times 10^{20}$ noyaux (0,25)

2) $A_t = \lambda N_t$ (0,25) $\Rightarrow A_t = 2,098 \times 1,61 \times 10^{20}$

$A_t = 3,377 \times 10^{20}$ dPS (0,25)

$A_t = 9,12 \times 10^{9}$ ci (0,25)

Exercice 03 (08 points):

I) 3d : $n=3$, $l=2$ (0,25)

4f : $n=4$, $l=3$ (0,25)

II) ${}_{15}P$: $[{}_{10}Ne]\,3s^2 3p^3$ Période 3 (0,25); Sous-groupe V_A (0,25)

${}_{38}Sr$: $[{}_{36}Kr]\,5s^2$ Période 5 (0,25); Sous-groupe II_A (0,25)

${}_{51}Sb$: $[{}_{36}Kr]\,5s^2 4d^{10} 5p^3$, période 5 (0,25); Sous-groupe V_A (0,25)

${}_{56}Ba$: $[{}_{54}Xe]\,6s^2$, Période 6, Sous-groupe II_A. (0,25)
(0,25)

$\left\{\begin{array}{l} \text{même sous-groupe : } II_A : r_a({}_{38}Sr) < r_a({}_{56}Ba) \ldots\ldots (1) \\ \text{même sous-groupe } V_A : r_a({}_{15}P) < r_a({}_{51}Sb) \ldots\ldots (2) \\ \text{même période : } r_a({}_{51}Sb) < r_a({}_{38}Sr) \ldots\ldots (3) \end{array}\right.$

de (2), (3), et (1) :

$r_a({}_{15}P) < r_a({}_{51}Sb) < r_a({}_{38}Sr) < r_a({}_{56}Ba)$. (0,50)

(J'exige la démonstration).

d'où on aura : $E_i({}_{56}Ba) < E_i({}_{38}Sr) < E_i({}_{51}Sb) < E_i({}_{15}P)$ (0,50)

III) 1) As : $[{}_{18}Ar]\,4s^2 3d^{10} 4p^3$ (0,50) $Z = 33$ (0,25)

Br : $[{}_{18}Ar]\,4s^2 3d^{10} 4p^5$ (0,50) $Z = 35$ (0,25)

Tl : $[{}_{54}Xe]\,6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^1$ (0,50) $Z = 81$ (0,25)

Bi : $[{}_{54}Xe]\,6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^3$ (0,50) $Z = 83$ (0,25)

2) Dans la même période : $n=4$: $\chi_i({}_{33}As) < \chi_i({}_{35}Br)$ --- (1)

$n=6$: $\chi_i({}_{81}Tl) < \chi_i({}_{83}Bi)$ --- (2)

Dans le même sous-groupe :

$\chi_i({}_{83}Bi) < \chi_i({}_{33}As)$ --- (3)

de (2), (3), (1) : $\chi_i({}_{81}Tl) < \chi_i({}_{83}Bi) < \chi_i({}_{33}As) < \chi_i({}_{35}Br)$ (0,50)

ceci implique que : $\chi_i({}_{81}Tl) = 1,62$ (0,25), $\chi_i({}_{83}Bi) = 2,02$ (0,25)

$\chi_i({}_{33}As) = 2,18$ (0,25), $\chi_i({}_{35}Br) = 2,96$ (0,25)