

TD 3 DE CHIMIE I (STRUCTURE DE LA MATIÈRE)

EXERCICE 1 :

Quelle est la longueur d'onde du rayonnement qu'il faut utiliser pour éjecter des électrons d'un métal avec une vitesse de 3×10^3 km/s ? Calculer la fréquence de seuil .

Données : le travail d'extraction de ce métal est de 4,44 eV , $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C ; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ Kg ; $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J.s ; $C = 3 \cdot 10^8$ m. s⁻¹

EXERCICE 2 :

Dans la série de Balmer, le spectre de l'hydrogène présente une raie à 4800 Å. Quel est la transition qui l'a produite ? Données : $R_H = 1,0971 \times 10^7$ m⁻¹

EXERCICE 3 :

Si un atome d'hydrogène dans son état fondamental absorbe un photon de longueur d'onde λ_1 puis émet un photon de longueur d'onde λ_2 , sur quel niveau l'électron se trouve-il après cette émission ?

Données : $\lambda_1 = 97,28$ nm et $\lambda_2 = 1879$ nm.

EXERCICE 4 :

L'ion ${}^A_ZX^{q+}$ est un hydrogénoïde , l'énergie du niveau fondamental vaut -217 eV.

1. Donner le numéro atomique Z et sa charge q+.
2. Quelle transition donne la raie de faible longueur d'onde lors de l'émission à partir du niveau $n = 4$? Calculer la fréquence de cette raie.

Données : $(E_1)H = - 13,6$ eV

EXERCICE 5 : Configuration électronique

- 1- Qu'elles sont les règles d'établissement de la configuration électronique
- 2- Donner la configuration électronique des atomes ou ions suivants dans leur état fondamental et représenter les électrons dans les cases de la dernière période. 7N ; 8O ; ${}^8O^{2-}$; ${}^{17}Cl$; ${}^{11}Na^+$; ${}^{24}Cr$
- 3- Donner les nombres quantiques du dernier électron

Corrigé type

Exercice 1:

① calcul de λ :

$$E = E_0 + E_c \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = E_0 + \frac{1}{2} m_e v^2 \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{E_0 + \frac{1}{2} m_e v^2} = 2,79 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

② calcul de ν_0

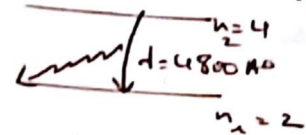
$$E_0 = h \nu_0 \Rightarrow \nu_0 = \frac{E_0}{h} = 1,07 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

Exercice 2

la Transition: Série de Balmer $n_1 = 2$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{4800 \cdot 10^{-10}} = 1,097 \cdot 10^7 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$\Rightarrow n_2 = 4$



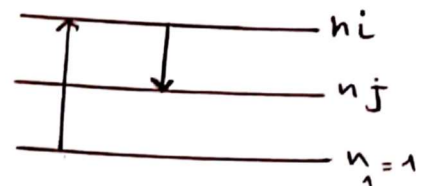
la transition produite correspond à la deuxième ~~raie~~ raie de la série de Balmer.

Exercice 3

① la Transition $1 \rightarrow n_i$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_i^2} \right), n_1 = 1$$

$$\frac{1}{\lambda_1} = R_H \left(1 - \frac{1}{n_i^2} \right) \Rightarrow n_i = 4$$



② la Transition $n_i \rightarrow n_j$ avec $n_i = 4$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R_H \left(\frac{1}{n_j^2} - \frac{1}{n_i^2} \right) \Rightarrow n_j = 3$$

Exercice 4

① de numéro atomique Z et la charge q

$$E_n = (E_1)_H \cdot \frac{Z^2}{n^2}$$

$$n_1 = 1 \Rightarrow E_1 = -217 \text{ eV} \Rightarrow Z^2 = \frac{E_n \cdot n^2}{(E_1)_H} = \frac{E_1 \cdot 1^2}{(E_1)_H} = \frac{-217}{-13,6}$$

$$\Rightarrow Z = 4$$

$q = Z - 1 = 3$ donc l'élément est ${}^4_4\text{Be}^{3+}$

② la transition:

Δ plus faible $\Rightarrow \Delta E_{\text{max}} \Rightarrow E_4 - E_1 \Rightarrow 4 \rightarrow 1$

λ :

$$\Delta E = E_4 - E_1 = (E_1)_H \frac{Z^2}{n^2} - E_1 = \left(-13,6 \cdot \frac{4^2}{4^2} \right) - E_1$$

$$= -13,6 - (-217) = 203,4 \text{ eV}$$

$$\Delta E = h\nu \Rightarrow \nu = \frac{\Delta E}{h} = \frac{203,4 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,626 \cdot 10^{-34}} = 4,91 \cdot 10^{16} \text{ s}^{-1}$$