

Expérience de Franck-Hertz

- on observe des $I = f(V)$ des pics avec un espace régulier de $4,9V$ (exemple).

$$\Delta E = eV = 4,9 eV$$

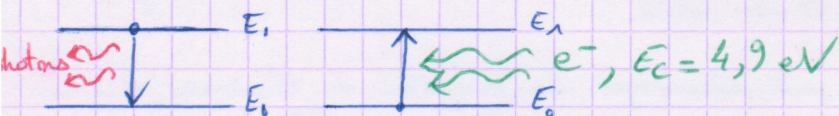
$$(1,6 \cdot 10^{-19} J = 1 eV)$$

- il y a une chute de courant à chaque fois que les e^- entrent en collision avec les atomes de Hg (mercure).

Ces derniers récupèrent ($\Delta E = 4,9 eV$) pour passer d'un niveau $E_0 \rightarrow E_1$

$$\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Delta E = E_{\text{cint}} \text{ des } e^-$$



Niveaux d'énergie

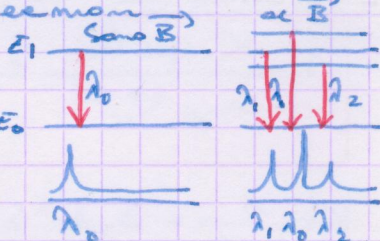
Emission: lorsque l'atome passe de l'état $E_i \rightarrow E_j$ ($i > j$) en émettant des photons.

Absorption: c'est l'inverse sauf que l'atome absorbe de l'énergie.

1) Niveaux dégénérés ou pas

dégénéré: niveau qui ne peut être décomposé en sous-niveaux quand on fait subir aux atomes une petite perturbation externe (\vec{E}_{ext} ou \vec{B}_{ext}). ex: effet Zeeman \rightarrow

légénéré: niveau qui se décompose en sous-niveaux, E_0 .
sans les atomes sont en présence d'un \vec{E}_{ext} ou \vec{B}_{ext} .



Durée de vie d'un niveau: τ

$$N(\tau) = N(t_0) \cdot e^{-t/\tau}$$

$$N = N_0 \cdot e^{-t/\tau}$$

$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

λ : proba de désexcitation.

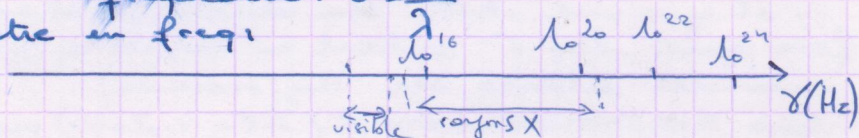
Physique: Physique atomique

TD: Serie n° 6 et 7
Cours: Chapitre I et II

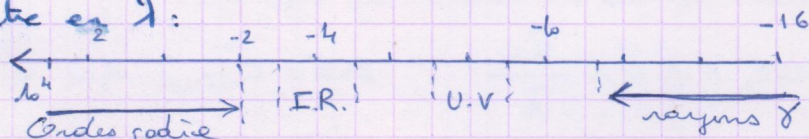
(1)

Rapports: lumière blanche = Σ des couleurs
- longueur d'onde = λ
- fréquence: $\nu = \frac{c}{\lambda}$

Spectre en fréq:



Spectre en λ :



On peut décomposer la lumière à l'aide d'un prisme car n varie en f° de λ .

$$n(\lambda) \Rightarrow x(\lambda)$$

Représentation atomique: Z_X

Z : numéro atomique (nb e^-)

A : nombre de nucléons ($e^+ +$ neutrons)

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m(\text{particule } \alpha) = 2(m(\text{proton}) + m(\text{neutron}))$$

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p} ; L = b m v_\alpha$$

Expression de $b = f(\theta)$

$$b = \frac{K \cdot q_\alpha Q}{m_\alpha v_\alpha^2} \tan^{-1}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$m_\alpha v_\alpha^2 = 2 E_{C\alpha}$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ S.I}$$

$$m_\alpha = 2m_p + 2m_n$$

q_α = charge de $\alpha = 2e^+$ Q = charge des rayons de la feuille métallique.

Physique atomique, Quantification de l'énergie (suite n°2)

(4)

Nombre Quantique de Spin

- mat. de rota? sur lui même (e^-): \vec{S}
- \vec{S} : moment angulaire de spin
- $|\vec{S}| = \sqrt{s(s+1)} \cdot \hbar$ où $s = \frac{1}{2}$ pour l' e^-

$$S_z = \pm \frac{1}{2} \hbar$$

$$\text{où } \hbar = \frac{h}{2\pi}$$

h : constante de Planck

Configuration électronique

C'est la façon dont sont répartis les électrons en f° des diff. orbitales. On se base sur cette répartition pour la classification périodique.

1. Principe de stabilité

À l'état fond., les e^- occupent le niveau le plus bas, ce qui correspond à une énergie minimale de l'atome \rightarrow stab. Max.

2. Principe d'exclusion de Pauli

Deux e^- ne peuvent exister dans le même état quantique. Si n, l, m, l sont les mêmes alors ils ne peuvent pas avoir le même spin $s = \pm \frac{1}{2}$. Ce principe limite

à $2n^2$ le nb maximal d' e^- pour les orbitales correspondant au n^{th} niveau.

3. Règle de Hund

Les e^- occupent un nb maximal d'orbitales définies par le n et l avant de saturer chaque orbital.

exemple: $n=1$ $\begin{cases} l=0 \\ ml=0 \\ s=\pm\frac{1}{2} \end{cases}$ car $0 \leq l \leq n-1$
 $-l \leq ml \leq +l$

$l=0 \Rightarrow$ état S $\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\uparrow 1e^-$ de spin $+\frac{1}{2}$
 $\downarrow 1e^-$ " " $-\frac{1}{2}$

$n=2$ $\begin{cases} l=0 & ml=0 \text{ (état S)} \\ l=1 & ml=0, -1, +1 \text{ (état P)} \end{cases}$

$\boxed{\uparrow\downarrow}$ $\boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow} \boxed{\uparrow\downarrow}$
 $2S$ $2P$
 (1 valeur) (3 valeurs de ml)
 de ml

l'état 2P est saturé à 6 e^- .

4) Règle de K lechkovsky

l'ordre de remplissage des orbitales (énergie \uparrow est donné par la règle de K.)

$n=1$ $1S$
 \downarrow
 $n=2$ $2S \rightarrow 2P$
 $n=3$ $3S \rightarrow 3P \rightarrow 3d$
 $n=4$ $4S \rightarrow 4P \rightarrow 4d \rightarrow 4f$
 5 $5S \rightarrow 5P \rightarrow 5d \rightarrow 5f \rightarrow 5g$
 6 $6S \rightarrow 6P \rightarrow 6d \rightarrow 6f \rightarrow 6g \rightarrow 6h$

FIN :-P