

Chapitre I - De l'interaction matière -

Rayonnement à l'organisation électronique des atomes.

A. Spectroscopie - Atomistique.

P1/ $\nu = 95,5 \text{ MHz} = 95,5 \times 10^6 \text{ Hz.}$

$$\nu = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}}{95,5 \times 10^6 \text{ s}^{-1}} = 0,0314 \times 10^2 = \boxed{3,14 \text{ m}}$$

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{3,14} = \boxed{0,318 \text{ m}^{-1}}$$

$$E = h\nu = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 95,5 \times 10^6 \text{ s}^{-1}$$

$$E = 633,165 \times 10^{-28} = \boxed{6,332 \times 10^{-26} \text{ J}}$$

P3/ $\Delta E = |E_5 - E_1| = |-0,85 - (-13,6)| = \boxed{12,75 \text{ eV}}$

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

$$\Rightarrow \Delta E = 12,75 \times 1,6 \times 10^{-19} = \boxed{2,04 \times 10^{-18} \text{ J}}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}}{2,04 \times 10^{-18}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\lambda = 9,75 \times 10^{-8} \text{ m}}$$

P4) $338,2 \text{ kJ} \longrightarrow 1 \text{ mole de molécules}$
 $338,2 \text{ kJ} \longrightarrow 6,023 \times 10^{23} \text{ molécules.}$

$$E = \frac{338,2 \text{ kJ}}{1 \text{ mole}} = \frac{338,2 \text{ kJ}}{6,023 \times 10^{23}} = 5,615 \times 10^{-22} \text{ kJ.}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{5,615 \times 10^{-22} \times 10^3 \text{ J}}$$

$$\Rightarrow \lambda = 3,54 \times 10^{-7} \text{ m}$$

Les longueurs d'onde dans le spectre du rayonnement solaire sont en nm; je convertis λ en nm.

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda = 3,54 \times 10^{-7} \text{ m} = 354 \text{ nm}$$

$$3,54 \times \frac{10^{-2}}{10^{-2}} \times 10^{-7} \longrightarrow 3,54 \times 10^{-9} \times 10^2 = 354 \times 10^{-9}$$

D'après le spectre du rayonnement solaire, ~~le~~ $\lambda = 354 \text{ nm}$ correspond à un rayonnement UV, donc oui l'exposition de matière plastique au soleil peut être néfaste à elle-ci puisqu'elle absorbe du UV qui a une haute énergie.

P5) 1) $E_n = -\frac{A}{n^2}$ c'est l'énergie d'un niveau (orbite) de l'électron dans H.

$$A = 13,6 \text{ eV}$$

$$E_1 = -\frac{13,6}{1^2} = -13,6 \text{ eV}$$

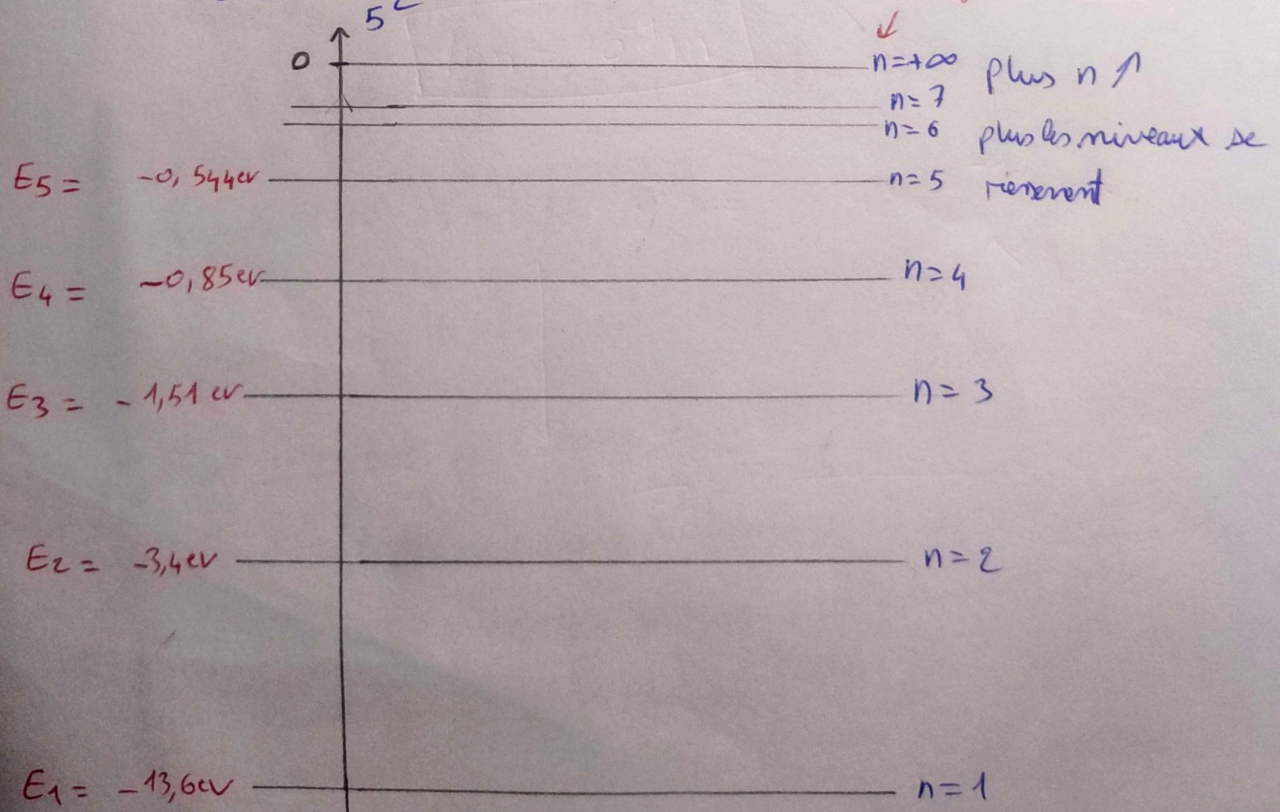
$$E_2 = -\frac{13,6}{2^2} = -3,4 \text{ eV}$$

$$E_3 = -\frac{13,6}{3^2} = -1,51 \text{ eV}$$

$$E_4 = -\frac{13,6}{4^2} = -0,85 \text{ eV}$$

$$E_5 = -\frac{13,6}{5^2} = -0,544 \text{ eV}$$

Énergie d'ionisation.



2) Lyman ($n \rightarrow n=1$)

Première raie de la série de Lyman $\Rightarrow$ transition $n=2 \rightarrow n=1$.

$$\Delta E = |E_1 - E_2| = | -13,6 - (-3,4) | = 9,6 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{9,6 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 1,29 \times 10^{-7} \text{ m} = \boxed{129 \text{ nm}}$$

Balmer ($n \rightarrow n=2$)

Première raie de la série Balmer $\Rightarrow$ transition $n=3 \rightarrow n=2$.

$$\Delta E = |E_2 - E_3| = | -3,4 - (-1,51) | = 1,89 \text{ eV}$$

$$\lambda = 6,57 \times 10^{-7} \text{ m} = \boxed{657 \text{ nm}}$$

Paschen ($n \rightarrow n=3$).

Première raie : $n=4 \rightarrow n=3$

$$\Delta E = |E_3 - E_4| = | -1,51 - (-0,85) | = 0,66 \text{ eV}$$

$$\lambda = 18,81 \times 10^{-7} \text{ m} = \boxed{1881 \text{ nm}}$$

$$3) \Delta E = |E_{\infty} - E_1| = |0 - (-13,6)| = 13,6 \text{ eV}$$

4) 13,6 eV pour ioniser 1 atome H.

pour ioniser 1 mole d'atomes H

$$1 \text{ mole} = 6,022 \times 10^{23} \text{ atomes}$$

$$E = 13,6 \times 6,022 \times 10^{23} = 8,19 \times 10^{22} \text{ eV}$$

$$E = 8,19 \times 10^{22} \times 1,6 \times 10^{-19} = 1,31 \times 10^4 \text{ J} = \boxed{13,1 \text{ kJ}}$$

P6/ 1)

état
excité

$E_n = ?$

$n = ?$

ΔE

état $E_1 = -13,6 \text{ eV}$

e^-

$n = 1$

fondamental

$$\Delta E = |E_n - E_1|$$

$$\Delta E = 1166 \text{ kJ/mol}$$

on a l'énergie d'une mole de rayonnement (Photons)

on calcule l'énergie d'un seul rayonnement (un photon).

$$1166 \text{ kJ} \longrightarrow 1 \text{ mole de photons } (6,022 \times 10^{23} \text{ photons})$$

$$? \longrightarrow 1 \text{ photon}$$

$$\begin{aligned} \Delta E &= \frac{1166 \text{ kJ}}{6,022 \times 10^{23}} = 193,623 \times 10^{-23} \text{ kJ} \\ &= 193,623 \times 10^{-23} \times 10^3 \text{ J} \\ &= \frac{193,623 \times 10^{-20}}{1,6 \times 10^{-19}} \text{ eV} \end{aligned}$$

$$|a| = a \text{ si } a > 0$$

$$-a \text{ si } a < 0$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta E = 12,1 \text{ eV}}$$

$$E_n > E_1$$

$$\Rightarrow E_n - E_1 > 0$$

$$\Rightarrow |E_n - E_1| = E_n - E_1$$

$$|E_n - E_1| = 12,1 \text{ eV}$$

$$E_n - E_1 = 12,1$$

$$\Rightarrow E_n = 12,1 + E_1 = 12,1 - 13,6 = \boxed{-1,5 \text{ eV}} \quad (5)$$

$$E_n = -\frac{A}{n^2} \Rightarrow n^2 = \frac{-A}{E_n} = \frac{-13,6}{-1,5} = 9$$

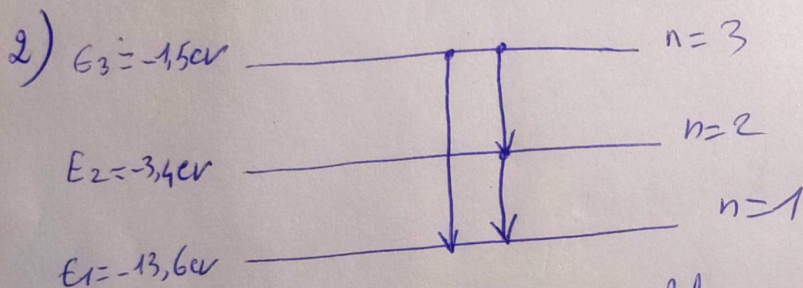
$$n^2 = 9$$

$$\Rightarrow n = \sqrt{9}$$

$$\Rightarrow \boxed{n = 3}$$

Le numéro de l'orbite de Bohr atteinte par les électrons des atomes d'hydrogène est $n = 3$.

$$E_2 = -\frac{13,6}{4} = -3,4 \text{ eV}$$



3 transitions possibles $\Rightarrow$ 3 radiations émises.

$$\Delta E_{3 \rightarrow 2} = |E_2 - E_3| = |-3,4 - (-1,5)| = |-3,4 + 1,5| = 1,9 \text{ eV}$$

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s} \times 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}}{1,9 \times 10^{-19}} = 10,453 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$\bar{\nu} = \frac{1}{10,453 \times 10^{-7}} = 0,096 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$p2) 1) E_n = -A \frac{Z^2}{n^2}$$

$$E_I = E_{\infty} - E_1 = -E_1 ; E_1 = -A \frac{Z^2}{1^2} = -A \cdot Z^2$$

$$\text{donc } E_I = -E_1 = A \cdot Z^2 = 13,6 \times Z^2.$$

$$E_I = 217,6 \text{ eV.}$$

$$\Rightarrow 217,6 \text{ eV} = 13,6 \times Z^2$$

$$Z^2 = \frac{217,6}{13,6} = 16$$

$$Z = \sqrt{16}$$

$$\boxed{Z=4} \text{ c'est le Beryllium, } {}_4\text{Be}$$

$$3) E_1 = -13,6 \times \frac{4^2}{1} = -13,6 \times 16$$

$$E_2 = -13,6 \times \frac{4^2}{2^2} = \frac{-13,6 \times 16}{4} = -13,6 \times 4 \text{ eV.}$$

$$\Rightarrow \cancel{E_1} =$$

ΔE
