

TD Modèle quantique de l'atome et classification périodique - correction.

ex1: nombres quantiques

- ① (0;0;0) impossible car $m \neq 0$
 (3;1;-2) impossible car $m \in \{-1;0;1\}$
 ② (3;0;0) → 3s (3;2;0) → 3d (2;1;-1) → 2p (5;3;2) → 5p

ex2: l'atome d'hydrogène et les transitions électroniques

- ① H: (1s)² → nb quantiques: $n=1$ $l=0$ $m=0$

② $E_n = -3,6 \frac{1}{n^2}$ en eV → ne dépend que du nb quantique principal

$E_1 = -13,6$ eV

③ $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ absorbé si $\Delta E = E_m - E_1$

soit $E_m = \frac{hc}{\lambda} + E_1$ AN: $E_m = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{102,8 \cdot 10^{-9}} \times 6,24 \cdot 10^{18} = -1,55$ eV $\approx -\frac{13,6}{3^2}$

Δ oublié énoncé $\lambda = 6,24 \cdot 10^{18}$ eV

- ④ le rayonnement est absorbé et l'e⁻ passe sur la couche quantique $n=3$.

⑤ $m=3$ $l \in \{0;1;2\}$ $m \in \{[-l; +l]\}$

OA: (3;0;0) (3;1;-1) (3;1;0) (3;1;1) (3;2;-2) (3;2;-1) (3;2;0) (3;2;1) (3;2;2)

⑥ on cherche un entier m tel que $\frac{hc}{\lambda} + E_3 = E_m$

AN: $E_m = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1283 \cdot 10^{-9}} \times 6,24 \cdot 10^{18} - 13,6 \times \frac{1}{3^2} = -0,545$ eV $\approx -\frac{13,6}{5^2}$

le rayonnement est absorbé et l'e⁻ passe sur la couche quantique $n=5$.

⑦ pour $\lambda = 750$ nm $E_m = 0,14$ eV > 0 → rayonnement non absorbé

pour $\lambda = 1169$ nm $E_m = -0,451$ eV → il n'existe pas d'entier m vérifiant $-0,451 = -\frac{13,6}{m^2}$
 L₁ rayonnement non absorbé.

ex3: éléments de la 2^{ème} période de la CP

① C: 1s² 2s² 2p² N: 1s² 2s² 2p³ O: 1s² 2s² 2p⁴

② a. ¹²C 6 protons 6 neutrons config élect. cf ①
¹⁴C 6 protons 8 neutrons

b. soit x la proportion en isotope ¹⁶O
 (1-x) ¹⁸O

$M = xM(^{16}\text{O}) + (1-x)M(^{18}\text{O})$ (\Rightarrow) $x = \frac{M - M(^{18}\text{O})}{M(^{16}\text{O}) - M(^{18}\text{O})}$ AN: $x = 99,80\%$

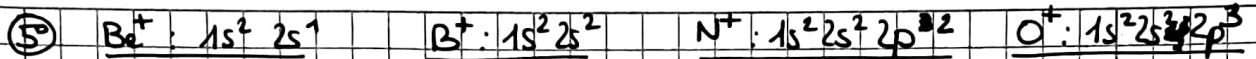
③ Ne: 1s² 2s² 2p⁶ → 18^{ème} colonne.

④ ionisation de Li: Li⁺ a la config. électronique d'un gaz noble (He)

↳ E_{ion} relativement faible.

ionisation de F: F a tendance à gagner un e⁻ pour atteindre la config. élect. du Ne
 lui arracher un e⁻ est difficile (E_{ion} très élevée)

↳ E_{ion} relativement élevée



⑥ ionisation Be : on retire un e⁻ sur 2s remplie
 B : on retire le seul e⁻ 2p pour vider cette sous-couche) $\Rightarrow E_{i_1}(\text{Be}) > E_{i_1}(\text{B})$

ionisation N : on retire un e⁻ sur une sous-couche 2p demi-remplie
 O : on retire un e⁻ 2p pour obtenir une sous-couche 2p demi-remplie) $\Rightarrow E_{i_1}(\text{N}) > E_{i_1}(\text{O})$

⑦ π diminue de gauche à droite sur une période car Z^* augmente.

	Li	Be	B	C	N	O	F
$\chi(\text{eV})$	145	105	85	70	65	60	50

⑧ $\text{Li}^+ : 1s^2$ isoelectronique de l'hélium
 $\text{O}^{4-} : 1s^2 2s^2 2p^6$ du néon
 $\text{F}^- :$

⑨ Li → alcalin métal
 F → halogène non-métal.