

## DS3

### L'atome d'hydrogène

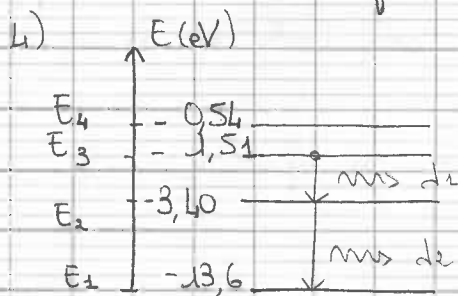
16/33

#### A. Modèle de Bohr

1) L'atome est constitué d'un noyau autour duquel gravitent les électrons. Les électrons sont situés <sup>sur</sup> des orbites circulaires auxquelles correspondent des énergies particulières : l'énergie de l'atome est quantifiée.

2)  $n \in \mathbb{N}^*$

3)  $n=1$  ( $\Rightarrow$  niveau fondamental)



$$5) E_m - E_n = -13,6 \times 1,6 \times 10^{-19} \times \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) = \frac{hc}{\lambda}$$

$$\rightarrow \frac{1}{\lambda} = 1,1 \left( \frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right) \times 10^7$$

6)  $\lambda = 2,92 \times 10^{-5} \text{ Hz} \Rightarrow$  a)  $\Delta E = hc \quad \Delta E = 12,08 \text{ eV}$

b)  $-13,6 + 12,08 = -1,5 \quad \Rightarrow n=3$

c) cf. schéma  $\lambda_1 = 654 \text{ nm} \rightarrow$  visible

$\lambda_2 = 121 \text{ nm} \rightarrow$  UV

$\Rightarrow$  spectre de raie

7)  $-13,6 + 5 = 8,6 \text{ eV}$  cette valeur ne correspond pas à un niveau permis. L'atome reste dans son état fondamental.

8) a) ionisé ( $\Rightarrow$  1 e- arraché  $\Rightarrow$   $\text{H}^+$ )

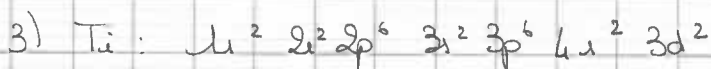
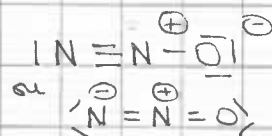
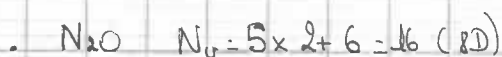
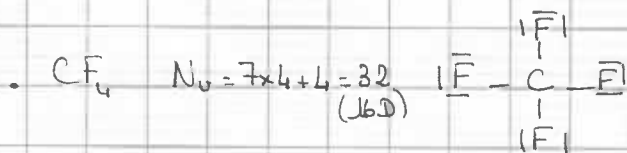
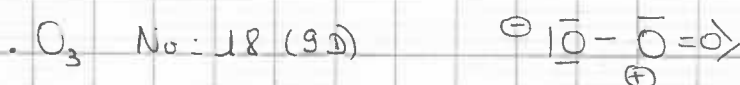
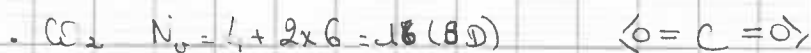
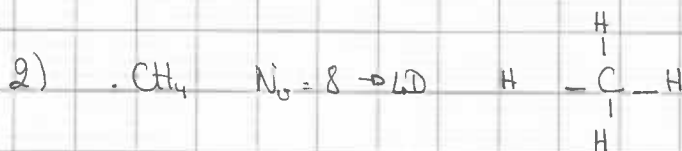
b) il faut fournir 13,6 eV.  $\Rightarrow$  c)  $\lambda = \frac{hc}{E} = 91,3 \text{ nm}$



### C. Stockage métallique

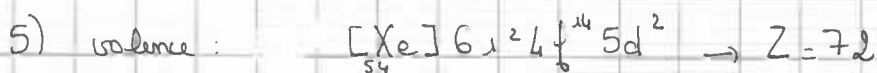


S et C E à la même colonne

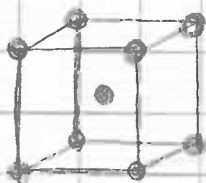


4) 4<sup>e</sup> période

4<sup>e</sup> colonne

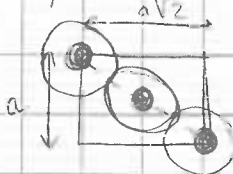


6) a)



b) multiplicité =  $1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$

c) les sommets sont en contact avec le centre



$$4R = a\sqrt{3}$$

d) coordination = 8

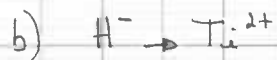
e)  $C = \frac{2 \times \frac{4}{3} \pi R^3}{a^3} \Rightarrow \frac{R}{a} = \frac{\sqrt{3}}{4}$   $C = \frac{2 \times \frac{4}{3} \times \sqrt{3} \pi}{8 \times 4^{\frac{3}{2}}} = \frac{\sqrt{3} \pi}{8} = 68\%$

f)  $d_{\text{Fe}} = 140 \text{ pm}$

$$\rho = \frac{ZM_i}{N_A a^3} = \frac{2 \times 48}{6,02 \times 10^{23} \times \left( \frac{4 \times 144 \times 10^{-12}}{\sqrt{3}} \right)^3}$$

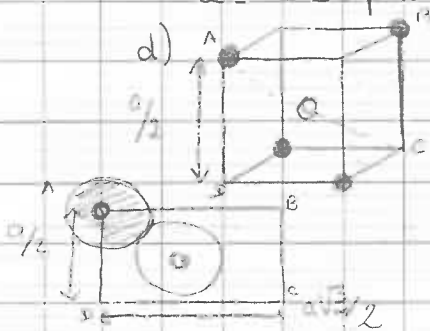
$$\rho = 4,3 \times 10^6 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3}$$

7) a)  $Z_{Ti} = 4$      $Z_H = 8$  →  $TiH_2$



c) contact sur la diagonale d'1 face ⇒  $r_{Ti} + r_{H^-} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$

$a = 396 \text{ pm}$



diagonale du 1/8 de cube =  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

$r_{Ti} + r_{H^-} = \frac{1}{2} \times \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{a\sqrt{2}}{4}$      $r_{H^-} = 0,0315 \text{ nm}$

$r_H < r_{H^-}$  → le cristal n'est pas de forme.

e) 600 g d'H ⇔ 600 mol de H ⇔ 75 mol de maille cubique

$V = 75 \times 6,02 \times 10^{23} \times a^3 = 2,8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  ⇒  $V = 2,8 \text{ L}$

f) volume comparable mais necessite + de securite!