

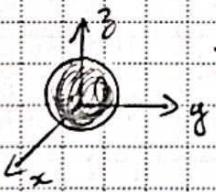
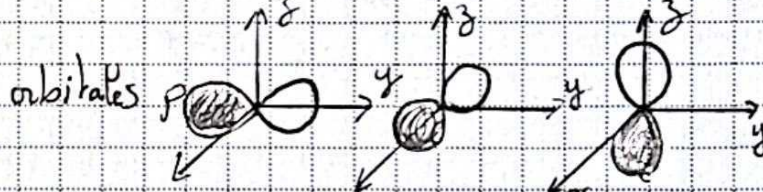
PC - CM2 - TD - corrigé

* Uniquement s'il s'agit d'un examen.

Applications directes du coursEx1

1. Vrai
2. Faux. Les électrons de coeur sont situés entre le noyau et les e⁻ de valence
3. Faux. Sur une ligne Z augmente mais σ varie peu $\rightarrow$ influence du noyau $\uparrow$
4. Vrai
5. Vrai
6. Faux. $\sigma \uparrow$ donc $Z^* \downarrow$ donc $E \uparrow$ (signe $\ominus$)
7. Faux. $Z \uparrow$ donc $E \downarrow$ (signe $\ominus$)

Ex2

1. orbitales s  orbitales p 

$$2. r = a_0 \frac{n^2}{Z^*} \Rightarrow r_F = 40,7 \text{ pm} \quad r_{Cl} = 78,0 \text{ pm} \quad r_{Br} = 111,3 \text{ pm}$$

$$3. F < Cl < Br \quad \text{car qd } r \uparrow, \text{ polarisabilité } \uparrow$$

$$4. E = -\frac{13,6 Z^{*2}}{n^2} \Rightarrow E_F = -91,9 \text{ eV} \quad E_{Cl} = -562 \text{ eV} \quad E_{Br} = -49,1 \text{ eV}$$

$$5. \chi \text{ diminue si } E \uparrow \Rightarrow Br < Cl < F$$

$$6. \text{Celui qui peut accueillir le } \oplus \text{ facilement des } e^- \Rightarrow F$$

N°

.../...

Ex3

1. Hg, $Z=12 \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
2. $Z^* = Z - \sigma = 12 - (2 \times 1 + 8 \times 0,85 + 0,35)$
 $= 12 - 9,15$
 $= 2,85$

3. $r_{Hg} > R_{Hg^{2+}}$

Ex4

1. $\Psi = R_{n,l}(r) \times Y_{l,m_l}(\varphi, \theta)$

$$P_n = |\Psi|^2 d\tau = R_{n,l}^2(r) \times Y_{l,m_l}^2(\varphi, \theta) \times r^2 \times \sin\theta dr d\theta d\varphi$$

$$\Rightarrow P_n(r) = R_{n,l}^2(r) \times r^2 \times dr$$

$$D_n = \frac{dP_n(r)}{dr} = R_{n,l}^2(r) \times r^2 = N^2 \left(\frac{r}{a_0}\right)^{2n-2} e^{-\frac{2Z^* r}{n a_0}} \times r^2$$

$$= \frac{N^2}{a_0^{2n-2}} r^{2n} e^{-\frac{2Z^* r}{n a_0}}$$

2. rayon de l'orbitale, r pour lequel $\frac{dD_n}{dr} = 0$

$$\Rightarrow \frac{N^2}{a_0^{2n-2}} \times 2n r^{2n-1} e^{-\frac{2Z^* r}{n a_0}} + \frac{N^2}{a_0^{2n-2}} r^{2n} \times -\frac{2Z^*}{n a_0} e^{-\frac{2Z^* r}{n a_0}} = 0$$

$$\Leftrightarrow n r^{2n-1} - r^{2n} \times \frac{2Z^*}{n a_0} = 0$$

$$\Leftrightarrow r = \frac{n a_0}{Z^*}$$

3. $r_{1s} = a_0$ $r_{2s} = 4 a_0$ $r_{3s} = 9 a_0$

Ex5

1. $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = E_n - E_1$ et $n = \sqrt{\frac{-13,6}{E_n}}$ pour H.

$$\Rightarrow n = \sqrt{\frac{-13,6}{E_n + \frac{hc}{\lambda}}} = \sqrt{\frac{-13,6}{-13,6 + \frac{6,67 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8}{1,6 \times 10^{-19}} \times \frac{1}{97,3 \times 10^9}}} = 4$$

au niveau 4, il y a 4s, 4p, 4d et 4f

$\Rightarrow$ 4 énergies donc dégénérées.

Conversion pour
constante de Planck

$$2. n=4 \rightarrow n=3 \Rightarrow \lambda = 1,88 \mu\text{m}$$

$$n=4 \rightarrow n=2 \Rightarrow \lambda = 487 \text{ nm}$$

$$n=4 \rightarrow n=1 \Rightarrow \lambda = 97,35 \text{ nm}$$

$$3. \text{ Il faut arracher l'électron donc } \Delta E = E_0 - E_1 = 13,6 \text{ eV}$$

Ex6

$$1. V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$$

valence color

$$2. E_{\text{val}} = -13,6 \times \left(2 \times \frac{3,30^2}{4^2} + 3 \times \frac{4,30^2}{3^2} \right) = -102,3 \text{ eV}$$

$$3. V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^5$$

Règle de Klechkowski non respectée.

$$4. E_{\text{val}} = -13,6 \times \frac{5 \times 3,60^2}{9} = -97,9 \text{ eV}$$

$E_2 > E_1$ donc moins de stabilité.

Ex7

1. Vrai

2. Faux elles représentent l'ensemble des points où la proba de présence est égale

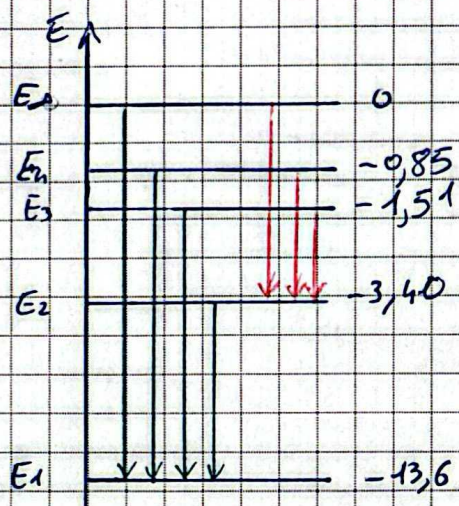
3. Faux ρ dépend de n donc la taille dépend de n

4. Vrai

S'entraîner

Ex 1.

1.



2. $\Delta E = E_4 - E_1 = 13,6 \text{ eV} = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$

$\Phi_1 = \Delta E \times dA = 1,31 \times 10^3 \text{ RJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. Lyman en vert
Balmer en rouge

4. $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ $\lambda_{\max} \Leftrightarrow \Delta E_{\min}$

$\Rightarrow$ Lyman $\lambda_{\max} = \frac{hc}{\Delta E_{2 \rightarrow 1}} = 122 \text{ nm}$

$\Rightarrow$ Balmer $\lambda_{\max} = \frac{hc}{\Delta E_{3 \rightarrow 2}} = 658 \text{ nm}$

5. $\Delta \lambda = \frac{hc}{\Delta(\Delta E)}$ or qd $n \rightarrow \infty$ $\Delta(\Delta E) \uparrow$ donc $\Delta \lambda \downarrow \Rightarrow$ les raies se rapprochent.

6. $\frac{\Delta E_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = 6,06 \times 10^{-20} \text{ J} = 0,38 \text{ eV} \Rightarrow n = \sqrt{\frac{13,6}{0,38}} = 6$

7. $E_5 = -0,54$ $E_6 = -0,38$ $E_7 = -0,28$ $E_8 = -0,21$

8. $\lambda_{4 \rightarrow 3} = 1875 \text{ nm}$ $\lambda_{5 \rightarrow 3} = 1282 \text{ nm}$

$\rightarrow$ raie de Paschen dans le domaine de Brackett

8. $\lambda_{\text{brack}} = \frac{hc}{E_m - E_n} < 1875 \text{ nm}$

$\Rightarrow$ raie de Brackett dans le domaine de Paschen
 $\Rightarrow m \geq 8$

N°

.../...

Ex 2

1. Be^+ non Li^{2+} ou

2. C^{5+}

3. $E(d)$

$$E_7 = -1,11$$

$$E_6 = -1,51$$

$$E_5 = -2,18$$

$$E_4 = -3,4$$

$$E_3 = -6,04$$

$$E_2 = -13,6$$

$$E_1 = -54,4$$

$$-54,4$$

4. $E_I = 54,4 \text{ eV} = 8,70 \times 10^{-18} \text{ J}$

ne rien
écrire
dans

la
partie
barrée

S'entraîner

Ex 3

$$E_{\text{ion}} = E_{\text{Ca}^+} + E_{\text{e}^-} - E_{\text{Ca}} = E_{\text{Ca}^+} - E_{\text{Ca}}$$

car e^- libéré $\rightarrow$ sur couche infinie

$$\Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \left(-13,6 \frac{Z^2}{n^2} \right) = 0$$

l'écrantage ne change pas dans les 2 E_{Ca} mais l'écrantage des 4s

$$\text{si } \Rightarrow E_{\text{ion}} = -13,6 \left(\frac{1 \times Z^2}{4^2} - \frac{2 Z^2}{4^2} \right)$$

$$= -13,6 \left(\frac{(20-17,15)^2}{16} - \frac{2(20-16,8)^2}{16} \right) = 10,5 \text{ eV}$$

ne rien
écrire
dans

la
partie
barrée

Approfondir

Ex1

$$\Delta E_{\text{eff}} = \Delta E_{\text{ion}} + \Delta E_c$$

$$\begin{aligned}\Delta E_{\text{ion}} &= \Delta E_{\text{uv}} - \frac{1}{2} m v^2 \\ &= \frac{Rc}{\lambda} - \frac{1}{2} m v^2 \\ &= -2,215 \times 10^{-18} \text{ J} \\ &= -14,1 \text{ eV}\end{aligned}$$

Ex2 1. *1 genre dans l'énoncé. Dans le cos, il y a 2 φ*

1. Si on remplace θ par $\pi - \theta$, $\psi(\theta) = \psi(\pi - \theta) \Rightarrow x, y$ est plan de symétrie

Si on remplace φ par $-\varphi$, $\psi(\varphi) = \psi(-\varphi) \Rightarrow x, z$ " " "

Si on remplace φ par $\pi - \varphi$, " " " " "

$$2. \psi(\theta, \varphi) = A \sin^2(\theta) \cos(\varphi)$$

$$\Rightarrow D_{\theta, \varphi} = A^2 \sin^4(\theta) \cos^2(\varphi) \text{ et elle est maximale si}$$

$$\varphi = 0 [\pi] \text{ et } \theta = \frac{\pi}{2} [\pi]$$

3. au regard des symétrie et de la densité, on a affaire

$$\text{à } 3d_{x^2-y^2}$$

N°

Ex3

$$1. \text{ AP: } 1s^2 < 5s^2 < p^6 3s^2 3p^2$$

$$1s \rightarrow \sigma_s = 0,30 \rightarrow Z^* = 13 - 0,30 = 12,7$$

$$2s, 2p \rightarrow \sigma_s = 2 \times \sigma_{1s-2s} + 7 \times \sigma_{2s-2p} = 2 \times 0,85 + 7 \times 0,35 = 4,15$$

$$\Rightarrow Z^* = 8,85$$

$$3s, 3p \rightarrow \sigma_s = 2 \times \sigma_{1s-3s} + 8 \times \sigma_{2s-3s} + 2 \times \sigma_{3s-3p} = 2 \times 1 + 8 \times 0,85 + 2 \times 0,35 = 9,5$$

$$\Rightarrow Z^* = 3,5$$

$$2. E_i = -13,6 \left(\frac{Z^*}{n_i} \right)^2 \quad E_1 = -2184 \text{ eV} \quad E_2 = -266,3 \text{ eV} \quad E_3 = -18,51 \text{ eV}$$

$$E_{\text{tot}} = -2574 \text{ eV} = 2E_1 + 8E_2 + 3E_3$$

$$3. EI = E(\text{AP}^+) - E(\text{AP}) \text{ avec les calculs similaires } E(\text{AP}^+) = -6500 \text{ eV}$$

$$\Rightarrow EI = 13 \text{ eV} \gg 5,98 \text{ mais AP}^+ \text{ très stable car toutes couches pleines}$$

4. $EI(\text{Mg}) > EI(\text{AP})$ car $\text{AP}^+ \oplus$ stable mais Slater ne distingue pas les e^- d'une même couche (2s/2p par ex)

Ex4

ne rien écrire dans

la partie barrée

./...