

Biblio: - Chimie tout-en-un PCSI, Fasset chap 2

- site N. Vérot + élémentarium + élémentschimiques.fr

- Tout-en-un PC, Ribeyre ^{chap 3} + H. Prepa chimie PCSI chap 1

- Inorganic Chemistry, Miessler chap 2

- Cours de X, tome 1, Bottin, Ballet

- Chimie³, Andrew Beurows

I) Structure de l'atome

A) Protons, neutrons et électrons

1^{eres} exp: mise en évidence de e^- . J. J. Thomson 1897 \rightarrow déviation faisceau d'électrons soumis à ddp

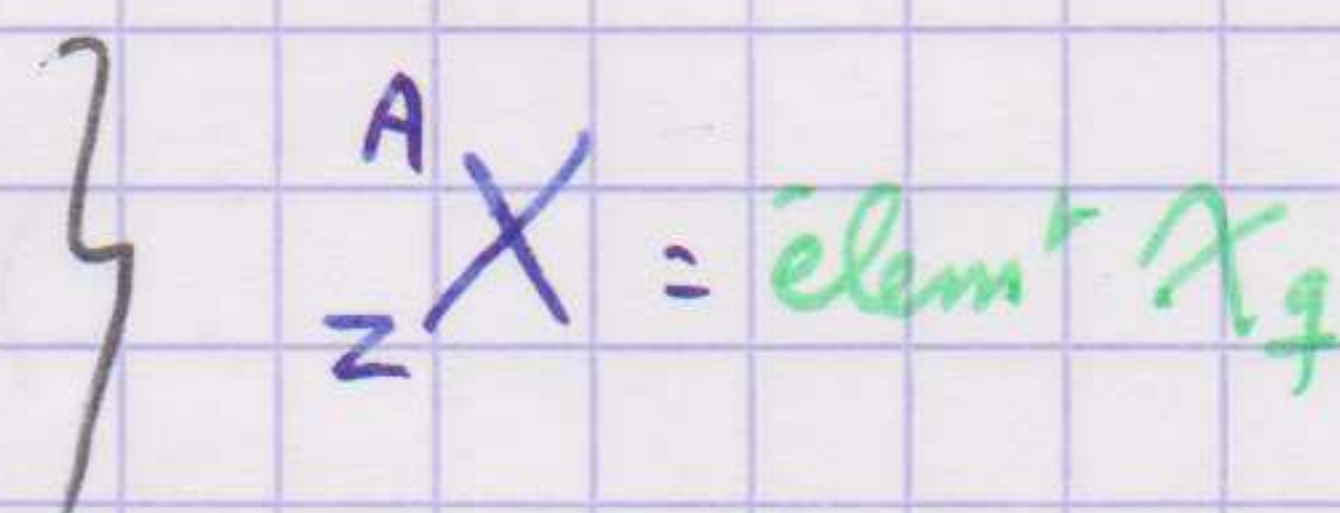
- des protons et des neutrons. E. Rutherford \rightarrow part sur feuille d'or \rightarrow protons

\hookrightarrow 1932: J. Chadwick \rightarrow mis en év. du neutron

\rightarrow atome = noyau (protons + neutrons) \rightarrow duquel il y a e^-

N^o atomique: (Z): nbre de protons de noyau

Nbre de masse: (A): nbre de nucléons (protons + neutrons)



B) Isotopes et masse atomique

Isotopes = noyaux de m^{ême} Z mais A \neq .

Masse atomique = moy. pondérée des masses de chq isotope (multipliée par abondance nat^l)

\rightarrow masses isotop^q et abondance nat^l peuvent être mesurées par spectro de masse.

Rq: marquage isotop^q = tech^q très utilisée pour mécanist^q par ex.

C) Rayons atomiques cf fiche liaisons moléculaires

II) Quantification de l'énergie

A) Mise en évidence

* Struct. ondulatoire / corpusculaire de la lumière: \rightarrow photons d' ϵ : $E = \frac{hc}{\lambda}$

* ϵ eq, transit entre états: exp de Franck et Hertz (1924) \rightarrow quantification des niv. eq atome.
 \rightarrow spectre d'émission (de raie) des atomes. (ex H: Fosset p84-85)

* Transit \rightarrow niv. d' ϵ : $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ \rightarrow émission/absorption d'un photon.

B) L'atome d'H et ions hydrogénoïdes

* Pour at. d'H, on a $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ (en eV) $n \in \mathbb{N}$

\rightarrow État fond.: état d' ϵ min ($n=1$); états de n sup.: états excités.

* Ion hydrogénoïde: ne comportant qu'un seul e^- (et Z protons).

\hookrightarrow Niveaux d' ϵ : $E_n = -\frac{13,6 Z^2}{n^2}$ (en eV)

\rightarrow Appliqué en spectro UV-vis: $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$ \rightarrow loi de Beer-Lambert.

C) Autres grandeurs énergétiques quantifiées (cf Fosset p92-94)

Vibr° et diatom; rotat° et diatom; transit RTN

III) Nombres quantiques et notion d'OA

A) Nombres quantiques: n, l, m, m_s

* n = nbre qtq ppal: det. couche qtq à laquelle appartient e^-

* l = nbre qtq 2^{nd} (= azimuthal): $\in \llbracket 0; n-1 \rrbracket$ \rightarrow det sous-couche $\rightarrow s, p, d, \dots$

* m = nbre qtq magnétq $\in \llbracket -l; +l \rrbracket$ \rightarrow fixe valeur de la projet du moment cinétq orb' selon un axe Oz .

* m_s = nbre qtq magnétq de spin = $\pm \frac{1}{2}$.

B) Configuration électronique et règles de remplissage

* Règle de Pauli: ds un édifice monoatomq, 2 e⁻ ne peuvent avoir leurs 4 nbre qdq identq (une OA contient max 2 e⁻).

* Règle de Klechkowski: Remplissage ds ss-couche ds l'ordre ds n+l ↗. Pour 2 valeurs égales de n+l, on remplit d'abord la couche de n le ⊕ bas.

* Règle de Hund: qd un niv d'E est dégénéré et que le nbre d'e⁻ n'est pas suffisant pour saturer le niv, l'état de ⊕ bas E correspond à l'état où max de spins sont //.

Rq: E de stabilisat peu rapport à spins anti // = E d'échange.

Electrons de ♡: e⁻ pas de valence.

" de valence: e⁻ de nbre qdq n le + élevé ⊕ e⁻ de sous-couche non remplies.

Rq: - Il y a qq except aux règles de remplissage.

- configurat e⁻ ds ions = on enlève / ajoute e⁻ dernière couche (n le ⊕ élevé).

C) Orbitales atomiques Thiesler

Représentat; forme mathématq

III) Evolution de quelques propriétés atomiques Fasset + HPrepa

A) L'atome polyélectronique, numéro atomique effectif

+ sites internet + Thiesler p36-40

* Modèle de Slater: Soit un électron i; les e⁻ situés en le noyau et l'e⁻ i masquent une partie de la charge du noyau → ils l'écranent.

→ Charge effective (= ressentie par e⁻ i) = $Z^* = Z - \sigma$ ↳ cste d'écran (table de Slater).

Approx^o de Slater = terme de répulsion intere⁻ remplacé par chq moyen central.

→ on a alors : $E_{n,l} = -13,6 \cdot \frac{Z^{*2}}{n^{*2}}$ en eV

Et rayon de l'orb. : $\rho = \frac{n^{*2}}{Z^*} a_0$

* Evolution du n° atomique effectif : ↗ sur une ligne et discontinuité lors du passage à une autre ligne (↘ du n° atomique).

b) Energie d'ionisation et affinité électronique

* Σ de 1^{ère} ionisatⁿ = EI > 0 : Σ pour arracher, à l'état gazeux, 1 e⁻ d'un at. X : $X_{(g)} = X_{(g)}^+ + e_{(g)}^-$

Σ de n^{ème} ionisatⁿ = $X_{(g)}^{(n-1)+} = X_{(g)}^{n+} + e_{(g)}^-$

* Σ d'attachem^t e⁻ (E_{att}) : Σ à fournir à l'état gazeux pour fixer un e⁻ : $X_{(g)} + e_{(g)}^- = X_{(g)}^-$

Affinité Σ : $AE = -E_{att}$

* Evolutⁿ de l'EI : ↗ sur une ligne et de bas en ht sur col. (ac qq exceptⁿ)

" de l'AE : pas vraiment de tendances.

Rq : AE = lié au pouvoir oxydant (accepte ± facilement e⁻)

c) Notion d'électronégativité

* Echelles : - de Mulliken : $\chi_M = k \frac{EI + AE}{2}$

- d'Allred-Rochow : $\chi_{AR} = k' \frac{Z^*}{r^2} + C$

- de Pauling : $|\chi_{PA} - \chi_{PB}|^2 = k'' (D_{AB} - \sqrt{D_{AA} \cdot D_{BB}})$

Σ de l.

* Evolutⁿ : cf biblio (Fasset p 124) éléments chimiques. (↗ de gche à dte et de bas en ht)

d) Rayons atomique et ionique

* Rayon atomique : ↘ sur une ligne ; discontinuité lors du passage d'une ligne à l'autre (↗)

* Rayon ionique : - rayon cation < rayon atomique

- rayon anion > rayon atomique.