

LC1

Programme :

- Structure de l'atome et répartition des électrons en différentes couches (2^{nde})
- Notion d'électronégativité, lien avec la position d'un élément dans la classification périodique (T^{ale})

bibliographie :

- Volatron, *Structure électronique des molécules, 1. De l'atome aux molécules simples* : chapitre 2, éléments d'atomistique : analyse par lignes et par colonnes, et lien avec la structure électronique. Calculs sur les atomes polyélectroniques à partir de leur config. électronique fondamentale, modèle de Slater. Présentation qualitative de la théorie, très didactique.
- DUNOD, Tout-en-Un, PCSI
- Shriver, Atkins, *Chimie inorganique* : pour les données des propriétés atomiques
- Hollas, *Modern Spectroscopy* : pour une bonne introduction à la mécanique quantique en lien avec l'expérience. Belle figure des raies d'émission de l'hydrogène.

Thèmes (EI) :

- Évolution des propriétés atomiques au sein de la classification périodique (Appui sur le modèle quantique de l'atome)
- Familles d'éléments chimiques (Propriétés physico-chimiques d'une famille) d'éléments **attention à la leçon de choses**
- Architecture du tableau périodique des éléments (Evolution des propriétés atomiques au sein du tableau)

Compétences et savoir-faires

- périodicité de propriétés des éléments du tableau périodique. Nom des principales familles. Interpréter cette périodicité par la configuration électronique.
- À partir de la configuration électronique d'un atome, positionner un élément dans la classification, et réciproquement.
- Interpréter le module carré de la fonction d'onde comme la densité de probabilité de l'électron. Calculer la densité radiale de probabilité et en déduire le rayon maximale de l'OA.
- Interpréter les nombres quantiques n et l , les relier aux rayons et à la forme de l'OA. Tracer l'allure des OA.
- Identifier la phase de la fonction d'onde
- Construire le modèle de Slater. Calculer la constante d'écran d'un électron. Les électrons de valence sont les moins liés au noyau et donc responsables de la réactivité

- établir la configuration électronique d'un atome ou d'un ion dans son état fondamental en utilisant les règles de construction
- relier l'évolution du rayon atomique d'une OA et son énergie à la charge effective du noyau, à l'électronégativité et à la polarisabilité.
- relier l'énergie d'ionisation à la charge effective du noyau
- pouvoir oxydant des halogènes. Lien avec l'affinité électronique et l'électronégativité. Classer les halogènes en fonction de leur pouvoir oxydant.

Difficultés

- associer à une fonction d'onde la description d'un électron
- distinguer grandeur calculée et mesurée, et donc les différents rayons atomiques (cristallographique, métallique, covalent)

Illustrations et applications

- Analogie des solutions de l'hamiltonien avec les modes propres d'un corde vibrante
- Spectre d'une lampe à hydrogène
- rayons atomiques de l'ordre de la centaine de pm. Division par 5 au sein d'une colonne.
- Echelle de Pauling : manifestation expérimentale de l'électronégativité. Utilité pour expliquer les propriétés et réactivités des corps composés
- Mise en oeuvre expérimentales des propriétés de quelques éléments. Pouvoir oxydant du diiode : titrage iodométrique

TP/TD :

—

Outils pédagogiques :

- formules mathématiques des fonctions d'onde
- modèle 3D des orbitales
- orbimol