

I- Structure de la matière - modèle quantique de l'atome

Structure de l'atome - les pre- requis

- Composition sommaire de l'atome : noyau + électrons , grandeurs caractéristiques

Symbole d'un élément chimique : A , Z / Isotopes , abondances isotopiques

Transformation nucléaires

- Spectre d'émission de H

- Détermination des OA dans le cadre de la mécanique quantique

densité de probabilité de présence

Résultats pour l'atome d'hydrogène , nombres quantiques (n , l , m) , expression générale sous la forme

$R_{n,l}(r) \cdot Y_{l,m}(\theta, \varphi)$, expression de l'énergie , E(n) /notions de couches et de sous couches

Résultats pour les espèces hydrogénoïdes

Résultats pour les atomes polyélectroniques : **approximation orbitale** (Z_{eff}) , E (n , l)

Notion de rayon d'une orbitale , fonction densité radiale de probabilité de présence

Notion de région nodale , de phase , de plans de symétrie et d'antisymétrie .

Représentations conventionnelles des OA s et p

- CEF d'un atome : principe d'exclusion de Pauli , règle de Klechkowski , règle de Hund

L'écriture d'une CEF doit être maîtrisée et les règles doivent être énoncées de façon intelligible

Electrons de valence et de cœur

- CEF d'un ion

- Classification périodique : tout le cours de 1^{ère} année , corrélation avec le modèle quantique

Structure : périodes , colonnes , blocs , familles , éléments de transition , métaux et non métaux .

Evolution périodique des propriétés : Z_{eff} , E_{val} , rayon atomique , électronégativité , polarisabilité

Cf capacités exigibles : Relier la position d'un élément dans le tableau périodique à la configuration électronique de l'atome associé dans son état fondamental

II- Thermodynamique chimique / Evolution des systèmes physico-chimiques

- **Transfert thermique** lors d'une transformation chimique réalisée à T et P fixées
- Température maximale atteinte lors d'une transformation chimique adiabatique

Programme 1^{ère} année

2.1. Structure des entités chimiques

L'étude de la constitution de la matière s'appuie sur le **tableau périodique des éléments**, outil essentiel des chimistes, dans l'objectif de développer progressivement les compétences relatives à l'utilisation des informations qu'il contient pour prévoir, dans cette partie, le nombre de liaisons d'un atome et la nature (polaire, ionique) des liaisons chimiques.

En première année, on se limite au modèle de Lewis de la liaison covalente localisée et délocalisée pour rendre compte des structures et propriétés des entités chimiques ; **le modèle quantique de la liaison avec les orbitales atomiques et moléculaires est abordé uniquement en seconde année.**

Capacités exigibles :

- Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.

- Citer les éléments des périodes 1 à 3 du tableau périodique (nom, symbole, numéro atomique).
- Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique
- Lier la polarisabilité d'un atome à sa position dans le tableau périodique

Programme PC 2^{ème} année :

Notions et contenus	Capacités exigibles
Fonctions d'onde électroniques ψ de l'atome d'hydrogène. Nombres quantiques n, l, ml, ms. Énergie et rayon associés à une fonction d'onde.	Interpréter $ \psi ^2$ comme la densité de probabilité de présence d'un électron en un point et la relier à la densité de charge. Prévoir qualitativement, pour l'atome d'hydrogène et les ions hydrogénoïdes, l'évolution du rayon et de l'énergie associés à une fonction d'onde en fonction du nombre quantique principal.
Orbitales des atomes polyélectroniques, représentation schématique. Configuration électronique d'un atome et d'un ion monoatomique. Électrons de coeur et de valence.	Dessiner l'allure des orbitales atomiques s et p. Établir la configuration électronique d'un atome ou d'un ion à l'état fondamental. Déterminer le nombre d'électrons non appariés d'un atome dans son état fondamental
Notion qualitative de charge effective. Électronégativité. Rayon d'une orbitale atomique, polarisabilité	Relier qualitativement le rayon associé à une orbitale atomique à la charge effective. Relier qualitativement l'énergie associée à une orbitale atomique à l'électronégativité de l'atome. Relier qualitativement le rayon associé aux orbitales de valence d'un atome à sa polarisabilité.
Architecture du tableau périodique des éléments. Organisation par blocs.	Relier la position d'un élément dans le tableau périodique à la configuration électronique de l'atome associé dans son état fondamental Situer dans le tableau les familles suivantes : métaux alcalins et alcalino-terreux, halogènes et gaz nobles

Thermodynamique

Effets thermiques lors d'une transformation monobare : - transfert thermique associé à la transformation chimique monobare monotherme ; - variation de température lors d'une transformation monobare et adiabatique	Prévoir le sens et calculer la valeur du transfert thermique entre un système, siège d'une transformation physico chimique monobare et monotherme, et le milieu extérieur. Évaluer la température atteinte par un système siège d'une transformation physico-chimique, monobare et adiabatique. Déterminer une enthalpie standard de réaction .
--	---