

Sommaire :

Première Partie : Description de l'atome à partir de la mécanique quantique et du modèle ondulatoire

Chapitre 1 : La constitution de l'atome et le noyau atomique

Ce chapitre pose les bases de la structure de l'atome et se focalise sur les propriétés physiques du noyau et des particules élémentaires.

- **Constituants de l'atome** : Protons, neutrons, électrons (calcul de charges, de masses).
- **Isotopie** : Définition des isotopes, abondance naturelle, calcul de la masse atomique moyenne d'un élément.
- **Le noyau atomique** : Défaut de masse, énergie de liaison du noyau ($E = \Delta m \cdot c^2$), et stabilité nucléaire.
- **Radioactivité (notions de base)** : Période radioactive, lois de décroissance et réactions nucléaires induites.

Chapitre 2 : Modèles atomiques et introduction à la mécanique quantique

On passe ici de la vision classique (physique de Newton) à la vision quantique de l'infiniment petit.

- **Le modèle de Bohr (Atomes hydrogénoïdes)** : Rayons des orbites, niveaux d'énergie, transitions électroniques et spectres d'émission/absorption (formule de Rydberg).
- **Dualité onde-corpuscule** : Hypothèse de Louis de Broglie ($\lambda = \frac{h}{p}$).
- **Principe d'incertitude d'Heisenberg** : Limites de la précision simultanée sur la position et la quantité de mouvement ($\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$).
- **Modèle ondulatoire (Équation de Schrödinger)** : Introduction aux fonctions d'onde (ψ) et signification physique de la densité de probabilité de présence.

Chapitre 3 : Configuration électronique et classification périodique des éléments

Ce chapitre traite de l'organisation des électrons autour du noyau et de la construction du tableau périodique.

- **Les nombres quantiques** : Définition et règles d'attribution des nombres quantiques principal (n), secondaire ou azimutal (l), magnétique (m) et de spin (s).
- **Règles de remplissage** : Principe d'exclusion de Pauli, règle de Hund, principe de stabilité (règle de Klechkowski) et exceptions notables (chrome, cuivre, etc.).
- **Tableau périodique des éléments** : Organisation en périodes, groupes (blocs s , p , d , f) et familles chimiques.
- **Évolution des propriétés périodiques** : Rayon atomique/ionique, énergie d'ionisation, affinité électronique et électronégativité.

Deuxième Partie : Étude de la liaison chimique et de la géométrie des molécules

Chapitre 4 : La liaison chimique et la géométrie des molécules

Ce dernier grand chapitre applique les concepts de l'atome isolé à la formation des édifices moléculaires.

- **Modèle de Lewis** : Représentation des molécules, règle de l'octet (et ses extensions/exceptions : hypervalence, hypovalence), charges formelles.
- **Géométrie des molécules (Théorie VSEPR / Méthode de Gillespie)** : Prédiction de la forme géométrique des molécules (AX_nE_m), angles de liaison et distorsions dues aux doublets non liants.
- **Théorie des Liaisons de Valence et Hybridation** : Concept d'hybridation des orbitales atomiques (sp , sp^2 , sp^3 , sp^3d , $\dots$) pour expliquer la géométrie spatiale ; liaisons σ (sigma) et π (pi).
- **Polarité des molécules** : Moment dipolaire global et caractère ionique partiel d'une liaison.