

Sommaire :

Première Partie : Chimie Structurale (Structure de la matière)

Cette section pose les bases de la description de l'atome et explique comment les éléments s'associent pour former des édifices chimiques.

- **Chapitre 1 : Structure de l'atome (Atomistique)**
 - Le modèle quantique de l'atome : nombres quantiques et orbitales atomiques (s, p, d).
 - Règles de remplissage des configurations électroniques (Klechkowski, Pauli, Hund).
 - Le tableau périodique des éléments et l'évolution des propriétés périodiques (rayon atomique, énergie d'ionisation, électronégativité).
- **Chapitre 2 : La liaison chimique selon le modèle de Lewis et la géométrie des molécules**
 - Le modèle de Lewis : doublets liants, non-liants et règle de l'octet (ainsi que l'hypervalence).
 - **La théorie VSEPR (Modèle de Gillespie)** : prévision de la géométrie moléculaire (types AX_nE_m).
 - Polarité des molécules et moment dipolaire.
- **Chapitre 3 : Modèle quantique de la liaison : Les orbitales moléculaires**
 - Le concept de CLOA (Combinaison Linéaire d'Orbitales Atomiques).
 - Orbitales moléculaires liantes et antiliantes (σ , π , σ^* , π^*).
 - Diagrammes d'énergie pour les molécules diatomiques homonucléaires (ex: O_2 , N_2) et hétéronucléaires (ex: CO).
- **Chapitre 4 : Les interactions intermoléculaires**
 - Les forces de Van der Waals (Keesom, Debye, London).
 - La liaison hydrogène : nature, conditions d'apparition et conséquences sur les propriétés physiques (températures de changement d'état).

Deuxième Partie : Cinétique Chimique

Cette section étudie l'évolution temporelle des systèmes chimiques, de la mesure macroscopique de la vitesse jusqu'à l'échelle microscopique des mécanismes.

- **Chapitre 5 : Définitions et outils macroscopiques de la cinétique**
 - Vitesse volumique de réaction, vitesse de disparition d'un réactif et d'apparition d'un produit.
 - Facteurs cinétiques (concentration, température).
 - Définition de l'ordre d'une réaction : ordre global et ordres partiels.
- **Chapitre 6 : Intégration des lois de vitesse simples**
 - **Réactions d'ordre 0** : équation de vitesse, profil de concentration et temps de demi-réaction ($t_{1/2}$).
 - **Réactions d'ordre 1** : loi intégrée, décroissance exponentielle, indépendance du $t_{1/2}$ par rapport à la concentration initiale.

- **Réactions d'ordre 2** : cas d'un seul réactif ou de deux réactifs en proportions stœchiométriques.
- Méthodes expérimentales de détermination des ordres (méthode différentielle, méthode d'isolement d'Ostwald par dégénérescence de l'ordre).
- **Chapitre 7 : Influence de la température**
 - **La loi d'Arrhenius** : constante de vitesse $k(T)$.
 - Énergie d'activation (E_a) et facteur pré-exponentiel.
- **Chapitre 8 : Mécanismes réactionnels et réactions complexes**
 - La notion d'acte élémentaire et de molécularité.
 - Intermédiaire réactionnel versus état de transition (complexes activés).
 - **L'Approximation des États Quasi-Stationnaires (AEQS)** : principe et mise en œuvre.
 - La notion d'étape limitante.
 - Étude des cinétiques de réactions complexes : réactions inversibles (opposées), parallèles (concurrentes) et successives.
- **Chapitre 9 : Introduction à la catalyse**
 - Définition et rôle d'un catalyseur sur le profil énergétique (abaissement de E_a).
 - Typologies : catalyse homogène, hétérogène et présentation succincte de la cinétique enzymatique (modèle de Michaelis-Menten).

Troisième Partie : Exercices d'application et Problèmes de Concours

- **Fiches de méthodes** : Savoir mener un calcul de cinétique ou construire un diagramme d'orbitales sans faire d'erreur.
- **Exercices corrigés** : Classés par niveau de difficulté, issus des écrits et des oraux (colles) des concours scientifiques.