

Sommaire :

Avant-propos & Outils méthodologiques

- Introduction aux approximations en solution aqueuse.
- **La méthode de la réaction prépondérante (MRP)** : principes fondamentaux pour l'étude des équilibres multiples.

Chapitre 1 : Les équilibres acido-basiques en solution aqueuse

- **1.1** Définitions selon Brønsted-Lowry, produit ionique de l'eau (K_e) et échelle de pH.
- **1.2** Force des acides et des bases : constantes d'acidité (K_a , pK_a).
- **1.3** Calcul du pH de solutions simples : acides forts, bases fortes, acides faibles, bases faibles.
- **1.4** Mélanges acido-basiques et calcul de pH (amphotères, mélanges d'acides/bases).
- **1.5** Les solutions tampons : propriétés, pouvoir tampon et préparation.
- **1.6** Graphiques et prédominance : diagrammes de prédominance et de distribution.
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 2 : Les réactions de titrage (dosages) acido-basiques

- **2.1** Principes généraux d'un titrage et propriétés d'une réaction de dosage (totale, rapide, univoque).
- **2.2** Étude des courbes de titrage : $\text{pH} = f(V)$.
 - Titrage d'un acide fort par une base forte (et inversement).
 - Titrage d'un acide faible par une base forte.
- **2.3** Détermination du point d'équivalence (méthode des tangentes, méthode de la dérivée).
- **2.4** Les indicateurs colorés de pH et zone de virage.
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 3 : Les équilibres de complexation

- **3.1** Définitions : métaux, ligands, nomenclature et géométrie des complexes.

- **3.2** Stabilité des complexes : constantes de formation/stabilité globales (β_n) et successives (K_f).
- **3.3** Diagrammes de prédominance et de distribution des espèces complexées (en fonction du $pL = -\log[L]$).
- **3.4** Compétition entre ligands ou entre cations métalliques.
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 4 : Les équilibres de précipitation (hétérogènes)

- **4.1** Définition de la solubilité (s) et produit de solubilité (K_s, pK_s).
- **4.2** Condition de précipitation (comparaison du quotient de réaction Q_r et de K_s).
- **4.3** Facteurs influençant la solubilité :
 - L'effet d'ion commun.
 - L'influence de la température et de la nature du solvant.
- **4.4** Précipitation sélective (séparation d'ions).
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 5 : Couplages d'équilibres en solution

- **5.1** Influence du pH sur la solubilité des précipités (ex: carbonates, hydroxydes métalliques).
- **5.2** Influence de la complexation sur la solubilité (destruction d'un précipité par formation d'un complexe).
- **5.3** Compétition acido-basique et complexation.
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 6 : Les réactions d'oxydoréduction (Redox)

- **6.1** Définitions : oxydant, réducteur, couple redox et nombre d'oxydation (n.o.).
- **6.2** Équilibrage des réactions d'oxydoréduction en milieu acide et basique.
- **6.3** Thermodynamique des réactions redox : **la formule de Nernst** et calcul du potentiel d'électrode (E).
- **6.4** Prévion du sens des réactions à l'aide des potentiels standards (E°).
- **6.5** Constante d'équilibre d'une réaction redox.
- *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*

Chapitre 7 : Diagrammes de prédominance et Potentiel-pH

- 7.1 Influence du pH sur le potentiel d'un couple redox.
 - 7.2 Construction et interprétation des **diagrammes Potentiel-pH (diagrammes de Pourbaix)**.
 - 7.3 Applications : domaines de stabilité de l'eau, prévision de la corrosion, de l'immunité et de la passivation des métaux.
 - *Exercices & Problèmes de concours corrigés.*
-

Annexes

- Tables des constantes thermodynamiques à 25 °C (K_a , K_s , β_n , E°).
- Index alphabétique.