

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

CHIMIE

Les équilibres en solution

Approche progressive et synthétique,
résolutions graphiques, exercices corrigés

Jean-Maxime NIGRETTO

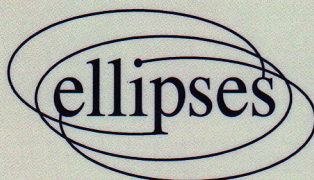


TABLE DES MATIÈRES

Chapitre I : MISE EN SOLUTION

1- Solvatation	9
2- Ionisation et dissociation	12
Exercices	19

Chapitre II : ASPECTS ENERGÉTIQUES

1- Enthalpie	20
2- Enthalpie libre	21
3- Règle des phases	22
4- Activités et concentrations	23
5- Energétique des équilibres	25
Exercices	34

Chapitre III : ÉQUATIONS-BILANS ET ÉCHANGE PARTICULAIRE

1- Démarche de résolution	39
2- Relation d'échange	41
3- Diagramme de prédominance	41
4- Types d'échanges particuliers	42
5- Bilans conservatifs	43
Exercices	46

Chapitre IV- RÉACTIONS ACIDE-BASE

1- Couples acide-base	49
2- Réactions acide-base	50
3- Forces typiques	51
4- Échelle d'acidité	52
5- Polyacides et polybases	53
6- Échelle de pH	53
7- Taux de dissociation	54
8- Diagramme de distribution	55
9- Calcul des concentrations	57
10- Prédiction des réactions	57
Exercices	63

Chapitre V- DIAGRAMMES DE DILUTION

1- Dilution d'un monoacide fort (AF)	69
2- Dilution d'un monoacide faible (Af)	70
3- Dilution d'un acide indifférent (Ai)	72
4- Dilution de bases	72
5- Changement de solvant	73
Exercices	76

Chapitre VI- DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES

1- Intérêt des diagrammes	82
2- Acides et bases forts	83
3- Monoacides et de monobases faibles	84
4- Polyacides et de polybases faibles	86
Exercices	88

Chapitre VII- TITRAGES ACIDE-BASE

1- Equivalence	102
2- Titration d'un acide par une base	103
3- Titration d'une base par un acide	112
4- Indicateurs colorés	113
5- Solutions tampons	113
Exercices	116

Chapitre VIII- COMPLEXES SOLUBLES

1- Définitions	124
2- Constantes	126
3- Échelle de prédominance	128
4- Echelle de stabilité	128
5- Diagrammes de dilution	131
6- Diagrammes logarithmiques	131
7- Exploitation des diagrammes de distribution	132
8- Influence du pH	134
Exercices	137

Chapitre IX- ÉQUILIBRES HÉTÉROGÈNES

1- Introduction	155
2- Origine de la précipitation	156
3- Constantes	156
4- Bilans de matière	159
5- Classification des précipités	160
6- Ligands sans caractère acido-basique	162
7- Exploitations graphiques	164
8- Co-précipitation	169
9- Ligands d'anions basiques	171
10- Equilibres liquide-liquide	177
Exercices	180

Chapitre X- ÉQUILIBRES REDOX

1- Couples redox	223
2- Nombres d'oxydation	224
3- Equilibrage de couples	227
4- Equation de Nernst	229
5- Echelle des potentiels	232
6- Diagramme de prédominance	236

7- Diagrammes logarithmiques	237
8- Réactions redox	238
9- Aspects cinétiques	245
10- Diagrammes de Frost	247
Exercices	251

Chapitre XI- DIAGRAMMES DE POURBAIX

1- Potentiel d'équilibre et pH	271
2- Tracé des diagrammes	281
3- Diagramme de l'eau	281
4- Stabilité thermodynamique des solutés	283
5- Corrosion des métaux	284
6- Quelques applications	286
Exercices	288

Index	307
Bibliographie	308

Niveau A	Approche (éléments, résumés ou travaux dirigés)
Niveau B	Bases (cours avec exercices et problèmes résolus)
Niveau C	Compléments (approfondissement, spécialisation)

IUT - BTS - 1 ^{er} cycle
IUP - Licence
Écoles d'ingénieurs, Master

L'ouvrage : niveau B (Licences - Masters)

Un ouvrage pour aborder efficacement la chimie des équilibres en solution sans autre pré-requis que ceux délivrés au lycée et pour accompagner l'étudiant en chimie et en sciences de la vie ou de l'environnement. Sans se limiter aux solutions aqueuses, il explique comment les mêmes concepts sont applicables aux divers types de solvants protiques et dissociants utilisables en chimie.

Une première partie introduit les notions essentielles des réactions acide-base et de complexation en milieu homogène. Elle est assortie d'exercices résolus par les méthodes de calcul analytiques et déductives. Puis une place importante est consacrée aux équilibres hétérogènes et redox. Cette place est justifiée, tant par les développements récents de la chimie analytique et de la chimie de l'environnement, que par les difficultés rencontrées pour appréhender ce type d'équilibres.

Une attention particulière est portée aux méthodes de résolution graphiques, qui apportent une bonne compréhension des phénomènes et servent d'outil pour trouver des solutions là où le maniement d'équations parfois complexes requiert de longues démonstrations. Pour illustrer leur intérêt et en faciliter l'assimilation, les solutions apportées par différentes méthodes graphiques sont confrontées dans plus de 160 exercices.

L'auteur :

Jean-Maxime NIGRETTO, Professeur des universités, a enseigné la chimie analytique, l'électrochimie et la chimie de l'environnement dans les universités de Nancy, Paris XIII, Austin (Texas), Tours et Cergy-Pontoise.

Illustration de couverture : Dessin de Léonard de Vinci.

