



**M. CHATER**

**A. KADRI**

**COURS ET EXERCICES CORRIGÉS  
DE  
CHIMIE GÉNÉRALE**

**A l'usage des étudiants des tronc communs de  
Technologie et de Sciences Exactes.**

**Office Des Publications Universitaires**

## CHAPITRE I

### GENERALITES SUR LES SOLUTIONS

1. Introduction .....	1
2. Phénomènes de dissolution .....	2
3. Aspect quantitatif .....	4
EXERCICES .....	9
SOLUTIONS .....	10

## CHAPITRE II

### ACIDES-BASES

1. Aspects théoriques et définitions .....	14
1.1. Théorie d'ARRHENIUS .....	14
1.2. Théorie de BRONSTED et LOWRY .....	14
1.2.1. Conséquences .....	16
1.2.2. Composés amphotères (ampholytes) .....	17
1.3. Théorie de LEWIS .....	18
2. Dissociation de l'eau .....	18
2.1. Addition d'une substance .....	19
3. Force des acides et des bases .....	20
3.1. Définition de $K_a$ , $K_b$ , $pK_a$ , $pK_b$ dans un solvant aqueux .....	20
3.1.1. Cas d'un acide HA .....	20
3.1.2. Cas d'une base B .....	20
3.2 $K_a$ et $K_b$ dans un solvant non aqueux .....	22
4. Echelles d'acidité .....	23
5. Nivellement des acides et des bases .....	25
5.1. Discussion du phénomène de nivellement .....	25
6. Déplacement des équilibres acides bases .....	27
6.1. Prévion des réactions .....	27
6.2. Notion de pH .....	27
6.2.1. Calcul du pH d'un acide fort .....	28
6.2.2. Calcul du pH d'une base forte .....	28
6.2.3. Cas d'une solution d'acide partiellement ionisé .....	28
6.2.4. Cas d'une solution de base partiellement ionisée .....	29
7. Réactions Acides-Bases .....	30
7.1. Réactions de neutralisation .....	30

7.2. Hydrolyse .....	30
7.2.1. Sel d'un acide fort et de base forte .....	31
7.2.2. Sel d'acide faible et de base forte .....	32
7.2.3. Sel d'acide fort et de base faible .....	33
7.3. Solution tampon .....	34
7.3.1. Solution aqueuse d'un mélange d'acide faible et de sa base conjuguée .....	34
7.4. Diagramme de prédominance des espèces .....	35
8. Classification périodique - Propriétés Acido-basiques .....	37
8.1. Les Oxydes .....	37
8.2. Les Hydracides .....	38
8.3. Oxo-acides (oxacides) des éléments non métalliques .....	40
<b>EXERCICES</b> .....	<b>41</b>
<b>SOLUTIONS</b> .....	<b>43</b>

### CHAPITRE III.

#### SOLUBILITE - PRODUIT DE SOLUBILITE

1. Aspect qualitatif de la solubilité .....	48
2. Aspect quantitatif de la solubilité .....	49
2.1. Définition de la solubilité .....	49
2.2. Produit de solubilité .....	50
2.2.1. Cas d'un électrolyte simple (type AX) .....	50
2.2.2. Cas d'un électrolyte de type A <sub>a</sub> X <sub>x</sub> .....	51
2.3. Influence de la température .....	51
2.4. Justification graphique du Produit de solubilité. ....	52
2.5. Relation entre la solubilité molaire et le produit de solubilité .....	54
2.6. Effet de masse des ions communs .....	56
2.7. Influence du pH sur la solubilité de certains composés ioniques .....	56
2.7.1. Solubilité du nitrate d'argent en fonction du pH ...	56
2.7.2. Solubilité des sulfures en fonction du pH .....	58
2.8. Influence de la formation d'un complexe sur la solubilité .....	59
2.8.1. Notions sur les complexes .....	59

2.8.2. Influence de la formation d'un complexe sur la solubilité .....	60
<b>EXERCICES</b> .....	<b>63</b>
<b>SOLUTIONS</b> .....	<b>64</b>
 <b>CHAPITRE IV.</b>	
<b>OXYDO REDUCTION</b>	
1. Définition .....	67
1.1. Oxydants et Réducteurs .....	69
1.2. Réactions d'oxydoréduction .....	70
1.3. Nombre d'oxydation .....	71
2. Equilibre des réactions d'oxydoréduction .....	73
3. Equilibre d'oxydoréduction - Potentiel d'électrode .....	76
3.1. La cellule électrochimique : Pile Daniell .....	77
3.2. Cellule électrochimique constituée par un couple ionique .....	81
3.3. Potentiel d'électrode .....	82
3.3.1. Electrode Reversible à Hydrogène (E.N.H.) .....	82
3.4. F.e.m. d'une pile .....	83
3.4.1. Expression thermodynamique de la Fem d'une pile - la loi de NERNST .....	84
3.4.2. Signe du Potentiel d'électrode - convention Potentiel de Réduction .....	86
3.4.3. Expression du Potentiel d'électrode .....	87
3.5. Prévision des réactions d'oxydoréduction .....	92
3.6. Série électrochimique .....	94
3.7. Détermination du $K_s$ .....	94
4. Paramètres influençant le potentiel d'oxydoréduction .....	95
4.1. Influence du pH .....	95
4.2. Diagramme Potentiel - pH .....	96
4.3. Influence du produit de solubilité ( $K_s$ ) .....	97
4.4. Influence de la complexation .....	98
<b>EXERCICES</b> .....	<b>99</b>
<b>SOLUTIONS</b> .....	<b>101</b>

## CHAPITRE V.

### ETAT SOLIDE STRUCTURES CRISTALLINES

1. Introduction .....	107
1.1. Solide amorphe .....	107
1.2. Solide cristallin .....	108
2. Réseaux cristallins .....	109
2.1. Description d'un réseau ponctuel .....	109
2.1.1. Réseau ponctuel .....	109
2.1.2. La période .....	110
2.1.3. Noeuds de réseau .....	111
2.1.4. Rangées réticulaires .....	111
2.1.5. Plans réticulaires .....	114
2.1.6. Le motif .....	116
2.1.7. La maille .....	118
2.2. Les sept systèmes cristallins .....	120
2.3. Les quatorze réseaux de Bravais .....	120
3. Structures cristallines .....	121
3.1. Les assemblages de sphères .....	121
3.2. Compacité C. des structures cristallines .....	125
3.3. Les sites .....	125
4. Structures métalliques .....	125
4.1. Structure cubique centrée C.C. .....	126
4.2. Structure cubique à faces centrées C.F. .....	128
4.3. Structure hexagonale compacte H.C. .....	130
5. Composés Intersticiels .....	133
5.1. Localisation des sites dans la structure C.F.C. ....	134
5.1.1. Sites octaédriques (O) .....	134
5.1.2. Sites tétraédriques (T) .....	135
6. Structure des cristaux ioniques .....	137
6.1. Composés ioniques de type CA .....	138
6.1.1. Structure de type CsCl coordinence 8-8 .....	138
6.1.2. Structure de type NaCl coordinence 6-6 .....	139
6.1.3. Structure de type Blende .....	141
6.1.4. Structure de type WURTZITE .....	141
6.2. Composés ioniques de type CA .....	142
EXERCICES .....	143
SOLUTIONS .....	146