



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

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. Prévision 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

CHAPITRE I GENERALITES SUR LES SOLUTIONS

1. Introduction
2. Phénomènes de dissolution
3. Aspect quantitatif

EXERCICES

SOLUTIONS....

CHAPITRE II. ACIDES BASES

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

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
EXERCICES	41
SOLUTIONS	43

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 _a X _x	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 surfures 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

7.2. Hydrolyse

7.2.1. Sel d'un acide fort et de base forte

7.2.2. Sel d'acide faible et de base forte

7.2.3. Sel d'acide fort et de base faible

7.3. Solution tampon

7.3.1. Solution aqueuse d'un mélange d'acide faible et de sa base conjuguée

7.4. Diagramme de prédominance des espèces

8. Classification périodique - Propriétés Acido-basiques

8.1. Les Oxydes

8.2. Les Hydracides

8.3. Oxo-acides (oxacides) des éléments non métalliques ...

EXERCICES..

SOLUTIONS

CHAPITRE III.

SOLUBILITÉ - PRODUIT DE SOLUBILITÉ

1. Aspect qualitatif de la solubilité

2. Aspect quantitatif de la solubilité

2.1. Définition de la solubilité

2.2. Produit de solubilité...

2.2.1. Cas d'un électrolyte simple (type AX)

2.2.2. Cas d'un électrolyte de type AaXx

2.3. Influence de la température

2.4. Justification graphique du produit de solubilité.

2.5. Relation entre la solubilité molaire et le produit de solubilité

2.6. Effet de masse des ions communs

2.7. Influence du pH sur la solubilité de certains composés ioniques

2.7.1. Solubilité du nitrate d'argent en fonction du pH ...

2.7.2. Solubilité des sur-fures en fonction du pH

2.8. Influence de la formation d'un complexe sur la solubilité

2.8.1. Notions sur les complexes

.30	2.8.2. Influence de la formation d'un complexe sur la	
.31	solubilité	60
.32		
.33	EXERCICES	63
.34	SOLUTIONS	64
.34	CHAPITRE IV.	
.35		
.37		
.37		
.38	1. Définition	67
.40	1.1. Oxydants et Réducteurs	69
.41	1.2. Réactions d'oxydoréduction	70
.43	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
.48	3.3. Potentiel d'électrode	82
.49	3.3.1. Electrode Reversible à Hydrogène (E.N.H.)	82
.49	3.4. F.e.m. d'une pile	83
.50	3.4.1. Expression thermodynamique de la Fem d'une pile -	
.50	la loi de NERNST	84
.51	3.4.2. Signe du Potentiel d'électrode - convention Potentiel	
.51	de Réduction	86
.52	3.4.3. Expression du Potentiel d'électrode	87
	3.5. Prévision des réactions d'oxydoréduction	92
.54	3.6. Série électrochimique	94
.56	3.7. Détermination du K_s	94
	4. Paramètres influençant le potentiel d'oxydoréduction	95
	4.1. Influence du pH	95
.56	4.2. Diagramme Potentiel - pH	96
.56	4.3. Influence du produit de solubilité (K_s)	97
.58	4.4. Influence de la complexation	98
	EXERCICES	99
.59	SOLUTIONS	101
.59		

2.8.2. Influence de la formation d'un complexe sur la solubilité

EXERCICES

SOLUTIONS

CHAPITRE IV.

OXYDO REDUCTION

.38 1. Définition

1.3. Nombre d'oxydation

1.1. Oxydants et Réducteurs

1.2. Réactions d'oxydoréduction

Équilibre des réactions d'oxydoréduction

3. Équilibre d'oxydoréduction Potentiel d'électrode

3.1. La cellule électrochimique Pile Daniell

3.2. Cellule électrochimique constituée par un couple ionique

3.3. Potentiel d'électrode

3.3.1. Électrode Réversible à Hydrogène (E.N.H.).

3.4. F.e.m. d'une pile

3.4.1. Expression thermodynamique de la Fem d'une pile la loi de NERNST

3.4.2. Signe du Potentiel du Potentiel d'électrode convention Potentiel de Réduction

3.4.3. Expression du Potentiel d'électrode

3.5. Prévion des réactions d'oxydoréduction

3.6. Série électrochimique

3.7. Détermination du Ks

4. Paramètres influençant le potentiel d'oxydoréduction

4.1. Influence du pH

4.2. Diagramme Potentiel - pH

4.3. Influence du produit de solubilité (Ks)

4.4. Influence de la complexation

EXERCICES

SOLUTIONS

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

Chapitre V

ETAT SOLIDE STRUCTURES CRISTALLINES

1. Introduction

1.1. Solide amorphe

1.2. Solide cristallin

2. Réseaux cristallins

2.1. Description d'un réseau ponctuel

2.1.1. Réseau ponctuel

2.1.2. La période

2.1.3. Noeuds de réseau

2.1.4. Rangées réticulaires

2.1.5. Plans reticularis

2.1.6. Le motif

2.1.7. La maille

2.2. Les sept systèmes cristallins

2.3. Les quatorze réseaux de Bravais.

3. Structures cristallines

3.1. Les assemblages de sphères

3.2. Compacité C. des structures cristallines

3.3. Les sites

4. Structures métalliques

4.1. Structure cubique centrée C.C.

4.2. Structure cubique à faces centrées C.F.....

4.3. Structure hexagonale compacte H.C.

5. Composés Interstitiels

5.1. Localisation des sites dans la structure C.F.C.....

1.1. Sites octaédriques (O),

5.1.2. Sites tétraédriques (T)

6. Structure des cristaux ioniques

6.1. Composés ionique de type CA

6.1.1. Structure de type CSC1 coordinence 8-8....

6.1.2. Structure de type NaCl coordinence 6-6.....

6.1.3. Structure de type Blende

6.1.4. Structure de type WURTZITE

6.2. Composés ioniques de type CA

EXERCICES SOLUTIONS