

Table des matières

CHAPITRE I - L'ATOME ET L'ELEMENT CHIMIQUE 11

1 - STRUCTURE DE L'ATOME 11

- 1.1 - Le noyau 11
- 1.2 - Le cortège électronique 12
- 1.3 - Notation des atomes 12
- 1.4 - Structure du cortège électronique 13
- 1.5 - Isotopie 13

2 - LES IONS MONOATOMIQUES 14

- 2.1 - Définition 14
- 2.2 - Quelques ions monoatomiques 14

3 - LA CLASSIFICATION PERIODIQUE 14

- 3.1 - L'élément chimique 14
- 3.2 - Principe de la classification périodique des éléments 15
- 3.3 - Quelques familles d'éléments 15
- 3.4 - Formation des ions monoatomiques 17
- 3.5 - Notion d'électronégativité 17

EXERCICES CORRIGES 18

CHAPITRE II - LES MOLECULES 22

1 - FORMULE D'UNE MOLECULE 22

- 1.1 - Formule brute d'une molécule 22
- 1.2 - Formule développée et semi-développée 23
- 1.3 - Les isomères 23

2 - FORMATION DES MOLECULES 24

- 2.1 - Liaisons covalentes et doublets non-liants 24
- 2.2 - Schéma de Lewis 25

3 - GEOMETRIE DES MOLECULES 26

- 3.1 - Principe 26
- 3.2 - Représentation de Cram 26

EXERCICES CORRIGES 28

CHAPITRE III - LA QUANTITE DE MATIERE 31

1 - LA MOLE 31

- 1.1 - Définition 31

1.2 - Masse molaire atomique	31
1.3 - Masse molaire moléculaire	33
2 - DETERMINATION DES QUANTITES DE MATIERE	33
2.1 - Masse et quantité de matière	33
2.2 - Volume et quantité de matière	33
3 - MASSE VOLUMIQUE ET DENSITE	35
3.1 - La masse volumique	35
3.2 - La densité	35
EXERCICES CORRIGES	36
CHAPITRE IV - LES SOLUTIONS AQUEUSES	39
1 - LES SOLUTIONS IONIQUES	39
1.1 - Les solides ioniques	39
1.2 - Formule d'une solution ionique	40
1.3 - Mécanisme de dissolution des composés ioniques	40
2 - LA CONCENTRATION	42
2.1 - Concentration molaire et concentration massique	42
2.2 - Concentration en soluté apporté et concentration effective en ions	43
2.3 - Relation de dilution	43
3 - NOTIONS DE CONDUCTIMETRIE	44
3.1 - La conductance d'une solution	44
3.2 - Conductivité ionique molaire	45
EXERCICES CORRIGES	47
CHAPITRE V - LA TRANSFORMATION CHIMIQUE	50
1 - L'EQUATION CHIMIQUE	50
1.1 - Définition	50
1.2 - Exemples d'ajustement des coefficients stœchiométriques	51
1.3 - Etats des réactifs et des produits	52
2 - TRANSFORMATION CHIMIQUE TOTALE	52
2.1 - Mélange stœchiométrique	52
2.2 - Mélange non-stœchiométrique	53
3 - TRANSFORMATION CHIMIQUE LIMITEE	55
3.1 - Définition	55
3.2 - Taux d'avancement	55
3.3 - Quotient de réaction	55
3.4 - Constante d'équilibre	56
3.5 - Prévion du sens d'évolution spontanée d'un système chimique	58
EXERCICES CORRIGES	59

CHAPITRE VI - LES REACTIONS ACIDO-BASIQUES	63
1 - ACIDE ET BASE	63
1.1 - Définition	63
1.2 - Couple acide/base	63
1.3 - Acides et bases en solution aqueuse	64
1.4 - Exemples de solutions d'acides et de bases usuelles	64
2 - pH D'UNE SOLUTION AQUEUSE	65
2.1 - Définition	65
2.2 - Quelques valeurs de pH de substances de la vie courante	66
2.3 - Mesure du pH d'une solution	66
3 - CONSTANCE D'EQUILIBRE D'UNE REACTION ACIDO-BASIQUE	66
3.1 - Constante d'acidité d'un couple acide/base et force d'un acide	66
3.2 - Constante d'équilibre d'une réaction acido-basique	67
3.3 - Réaction d'autoprotolyse de l'eau	67
3.4 - Force d'une base, pH d'une solution basique	68
4 - DIAGRAMME DE PREDOMINANCE DES ESPECES D'UN COUPLE	69
4.1 - Cas général	69
4.2 - Les indicateurs colorés	70
5 - LES SOLUTIONS TAMPONS	70
EXERCICES CORRIGES	71
CHAPITRE VII - LES TITRAGES ACIDO-BASIQUES	76
1 - PRINCIPE D'UN TITRAGE ACIDO-BASIQUE	76
2 - TITRAGES PH-METRIQUES	77
2.1 - Montage expérimental	77
2.2 - Titration d'un acide fort par une base faible	78
2.3 - Titration d'un acide faible par une base forte	80
3 - TITRAGES COLORIMETRIQUES	81
4 - TITRAGES ACIDO-BASIQUES PAR CONDUCTIMETRIE	82
4.1 - Principe	82
4.2 - Exemple de titration conductimétrique	82
EXERCICES CORRIGES	84
CHAPITRE VIII - LES REACTIONS D'OXYDOREDUCTION	87
1 - GENERALITES	87
1.1 - Oxydant et réducteur	87
1.2 - Couple d'oxydoréduction	87
1.3 - Classification électrochimique des couples et réaction d'oxydoréduction	88

2 - PRINCIPE DES PILES ELECTROCHIMIQUES	91
2.1 - Constitution d'une pile	91
2.2 - Fonctionnement d'une pile	91
2.3 - Force électromotrice d'une pile et potentiel d'oxydoréduction	92
2.4 - Symbole d'une pile	93
2.5 - Quantité d'électricité débitée par une pile	93
3 - LES REACTIONS D'OXYDOREDUCTION FORCEES	94
3.1 - L'électrolyse	94
3.2 - Les accumulateurs	95
4 - PROTECTION DES METAUX CONTRE LA CORROSION	96
4.1 - Protection physique	96
4.2 - Protection par passivation	96
4.3 - Utilisation d'alliage	96
4.4 - Protection par dépôt métallique	96
4.5 - Protection par anode sacrificielle	97
4.6 - Protection par courant imposé	97
EXERCICES CORRIGES	98
CHAPITRE IX - CINETIQUE CHIMIQUE	106
1 - SUIVI DE L'EVOLUTION TEMPORELLE D'UN SYSTEME CHIMIQUE	106
1.1 - Méthodes de suivi	106
1.2 - Vitesses de disparition et de formation d'une espèce chimique	107
2 - VITESSE VOLUMIQUE DE REACTION	109
3 - CONTROLE DE LA VITESSE D'UNE REACTION	110
3.1 - La température	110
3.2 - La concentration	110
3.3 - Les catalyseurs	110
EXERCICES CORRIGES	112
CHAPITRE X - INTRODUCTION A LA CHIMIE ORGANIQUE	117
1 - GEOMETRIE AUTOUR DE L'ATOME DE CARBONE	117
1.1 - Atome de carbone tétragonal	117
1.2 - Atome de carbone trigonal	118
1.3 - Atome de carbone digonal	118
2- STRUCTURE D'UNE MOLECULE ORGANIQUE	118
2.1- Le squelette carboné	118
2.2- Le groupe caractéristique	120
2.3- Isomérisation	120
2.4- Formule topologique	121
3 - LES ALCANES	121
3.1 - Formule brute	121

3.2 - Nomenclature	122
3.3 - Les cycloalcanes	123
3.4 - Déshydrogénation d'un alcane	124
4 - LES ALCENES	124
4.1 - Formule brute	124
4.2 - Nomenclature	124
4.3 - Particularité de la double liaison : isomérie Z/E	125
4.4 - Réactivité des alcènes	126
5 - LES ALCYNES	128
5.1 - Formule brute	128
5.2 - Nomenclature	128
EXERCICES CORRIGES	129
CHAPITRE XI - QUELQUES FAMILLES DE COMPOSES ORGANIQUES	136
1 - LES CETONES	136
1.1 - Présentation	136
1.2 - Test caractéristique	137
2 - LES ALDEHYDES	137
2.1 - Présentation	137
2.2 - Tests caractéristiques	137
3 - LES ACIDES CARBOXYLIQUES	138
3.1 - Présentation	138
3.2 - Propriétés acides	138
4 - LES DERIVES HALOGENES OU HALOGENOALCANES	138
5 - LES ALCOOLS	139
5.1 - Présentation	139
5.2 - Oxydation ménagée des alcools	140
5.3 - Réaction de substitution	140
5.4- Réaction de déshydratation	141
6 - LES AMINES	141
6.1 - Présentation	141
6.2 - Propriétés basiques des amines	142
7 - LES ESTERS	142
8 - LES ANHYDRIDES D'ACIDE	143
9 - LES ACIDES AMINES	144
EXERCICES CORRIGES	145
CHAPITRE XII - ESTERIFICATION ET SAPONIFICATION	150
1 - L'ESTERIFICATION	150
1.1 - Equation chimique	150
1.2 - Facteurs influençant la vitesse de réaction	151

1.3 - Facteurs influençant le taux d'avancement	151
2 - SAPONIFICATION DES ESTERS	152
2.1 - Caractéristiques de la réaction	152
2.2 - Fabrication des savons	152
EXERCICES CORRIGES	154
INDEX	160
BIBLIOGRAPHIE	163