

PRÉCIS
de chimie



Gisela Boeck



MALOINE

Table des matières

1

Principes généraux et liaison chimique

La répartition de la matière

- Éléments, composés et corps 3
- Références cliniques 6

La structure atomique

- Les dimensions atomiques 7
- Le nombre d'Avogadro et la quantité de matière 7
- Les composants atomiques 7
- La définition moderne de l'élément 8
- Les radio-isotopes 9
- Références cliniques 11

L'enveloppe électronique

- Avertissement 12
- L'atome de Bohr 12
- Le modèle orbital de l'atome 13

La classification périodique des éléments

- La répartition dans la classification périodique 16
- La périodicité des propriétés 17
- Références cliniques et informations sommaires sur les principaux groupes avec leurs éléments 18

La liaison chimique

- Aperçu 23
- La règle de l'octet 24
- La liaison métallique 24
- La liaison ionique 24
- La liaison covalente (= liaison atomique) 27
- La liaison de coordinence 32
- Les liaisons hydrogène 33
- Les forces de Van der Waals 33
- Les interactions hydrophobes 33
- Résumé 34

2

Réactions chimiques et équilibre chimique

La stœchiométrie des réactions chimiques

- Aperçu 37

- Les lois fondamentales des réactions chimiques 37
- L'équation chimique 37
- Les valeurs de la teneur et de la concentration 39
- Références cliniques 40

La thermodynamique des réactions chimiques

- Aperçu 41
- Systèmes isolés, fermés et ouverts 41
- L'énergie interne et l'enthalpie 41
- Le déroulement spontané des réactions 43
- L'équilibre thermodynamique 45
- Références cliniques 47

La cinétique des réactions chimiques

- Aperçu 48
- La vitesse de réaction 48
- La catalyse 51
- Références cliniques 53

Les solutions et les électrolytes

- Aperçu 54
- Les solutions et les électrolytes 54
- La solubilité et le produit de solubilité 55
- Références cliniques 56

Les acides et les bases

- Aperçu 57
- Introduction 57
- Le pH 57
- La théorie acide-base de Brønsted 57
- La théorie acide-base de Lewis 58
- L'autoprotolyse de l'eau 59
- La force des acides et des bases 59
- La neutralisation 60
- La mesure du pH 61
- Les titrages acide-base 62
- Les tampons 63
- Références cliniques 65

La complexation

- Aperçu 66
- La nomenclature 66
- La constante d'équilibre des réactions de complexation 67
- Références cliniques 68

L'oxydation et la réduction

- Aperçu 69
- La théorie de l'oxydation et de la réduction 69
- La description quantitative des processus d'oxydoréduction 72
- Références cliniques 77

Les équilibres hétérogènes	77
Aperçu	77
La répartition	78
La solubilité d'une matière solide	78
La distribution d'une substance	
entre deux liquides	78
La solubilité d'un gaz dans un liquide	79
L'adsorption	79
Les équilibres au niveau des membranes	80
Références cliniques	82

3

Principes de la chimie organique 85

Les rapports de liaison au niveau de l'atome de carbone	87
Aperçu	87
Les propriétés de l'élément carbone	87
Le modèle d'hybridation	87
Le modèle de la liaison σ et de la liaison π	89
Les doubles liaisons conjuguées	91

La répartition et la nomenclature des composés organiques	92
Aperçu	93
La classification des composés organiques	93
La représentation structurale	95
La nomenclature	97
Références cliniques	99

La stéréochimie des composés organiques	100
Aperçu	100
L'isomérie	100
L'isomérie de constitution	100
La stéréoisomérie	101
Références cliniques	110

L'explication structurale des composés organiques	112
L'isolement d'une substance	112
La caractérisation de la substance pure	114
Références cliniques	116

Les types de réaction des composés organiques	116
La systématisation des réactions	
organo-chimiques	116
Les types de réaction	118
Références cliniques	121

4

Classes de matières de la chimie organique 123

Les hydrocarbures	125
Aperçu	125
Les hydrocarbures saturés	125
Les hydrocarbures insaturés	128
Les hydrocarbures aromatiques (arènes)	130
Les hydrocarbures halogénés	131
Références cliniques	132

Les alcools, les phénols et les éthers	132
Aperçu	133
Les alcools	133
Les phénols	136
Les éthers	137
Références cliniques	138

Les thiols et les thioéthers	139
Aperçu	139
Les thiols	139
Les thioéthers	140
Références cliniques	141

Les amines	141
La répartition	141
Les propriétés physiques	141
Les réactions chimiques	142
Références cliniques	144

Les aldéhydes et les cétones	145
Aperçu	145
La répartition	145
Les propriétés physiques	146
Les réactions chimiques	146
Références cliniques	150

Les acides carboxyliques et leurs dérivés	151
Aperçu	151
Les propriétés des acides carboxyliques	151
Les dérivés des acides carboxyliques	154
Références cliniques	157

Les hétérocycles	158
Aperçu	158
La répartition	158
Les hétérocycles à cinq chaînons	158
Les hétérocycles à six chaînons	159
Les hétérocycles polynucléaires	160
Références cliniques	161

5

Chimie de classes de substances naturelles importantes 163**Les acides aminés, les peptides et les protéines** 165

Aperçu	165
Les acides aminés	165
Les peptides	169
Les protéines	170
Références cliniques	173

Les glucides 174

Aperçu	174
La classification	174
Les monosaccharides	174
Les disaccharides	181
Les oligosaccharides	182
Les polysaccharides	183
Références cliniques	184

Les lipides 185

Aperçu	185
La classification	185
Les acides gras et les graisses	185
Les cires	187
Les phospholipides et les sphingolipides	187
Les isoprénoïdes	188
Références cliniques	191

Les acides nucléiques 191

Aperçu	191
La structure des acides nucléiques	192
ADN et ARN	193
Références cliniques	195

6

Annexes 197**Solutions des exercices** 199**Les formules et nombres importants** 203

Les indications de valeurs numériques comme puissances de dix	203
Les unités et leurs multiples	203
Les constantes naturelles et les grandeurs de base	203
Exemples d'unités SI dérivées	204
Calculs avec des puissances et des logarithmes	205
Les constantes d'acidité et de basicité et les produits de solubilité	206

Aperçu historique 207**Liste des illustrations** 219**Index** 221