

INTRODUCTION 9

PARTIE I

Les particules de grande énergie **Modèle quantique de l'atome** 11

1. Rappels de mécanique newtonienne 13
2. Rappels de mécanique relativiste 13
3. Spectre d'émission de l'atome d'hydrogène 15
4. Dualité onde-corpuscule 17
5. Principe de Heiserberg 20

PARTIE II

Chimie générale 21

1. Généralités sur l'atome 23
2. Le noyau 23
3. Les unités de mesure 24
4. La structure électronique 25
5. Propriétés des atomes 29

PARTIE III

Hybridation des orbitales 31

1. La règle de l'octet 33
2. La liaison ionique 33
3. La liaison covalente 33
4. L'hybridation des orbitales 34
5. La liaison covalente dative 40

PARTIE IV

Hybridation des orbitales 31

1. La structure en bloc du tableau périodique 43
2. Le groupe des métaux alcalins 43
3. Le groupe des métaux alcalino-terreux 44
4. Le groupe des gaz rares 44
5. Le groupe des halogènes 44
6. Le groupe des métaux de transition 45
7. Grandeur et énergie liées à la configuration électronique 45
8. Rayons atomiques 47

PARTIE V

L'état solide	49
1. Le solide cristallisé	51
2. Cristal covalent	51
3. Cristal moléculaire	53
4. Cristal métallique	55

PARTIE VI

Thermodynamique	61
1. Définitions	63
2. Les transformations	63
3. Énergie interne et premier principe de la thermodynamique	64
4. Le système de référence	69
5. Énergie interne et enthalpie standard	70
6. Deuxième principe de la thermodynamique	70
7. Entropie des gaz parfaits et loi de Laplace	75
8. Énergie libre et enthalpie libre	75
9. Entropie statistique	77
10. Le troisième principe	77

PARTIE VII

Lois de la diffusion	79
1. Diffusion des particules	81
2. Diffusion thermique	83

PARTIE VIII

La réaction chimique	85
1. Rappels basiques et définitions	87
2. Stoechiométrie	87
3. Avancement et rendement d'une réaction	89
4. Classification des réactions	91
5. Autres classifications	96

PARTIE IX

Cinétique chimique	97
1. Généralités sur les vitesses de réaction	99
2. Constante de vitesse et ordre des réactions	99
3. Réactions élémentaires	101
4. Diagrammes réactionnels	101
5. Intermédiaires réactionnels	102

PARTIE X

Deux types de réactions fondamentales : redox et acide/base	107
1. Réactions Redox	109
2. Réactions d'oxydo-réduction	111
3. Cellule d'étude pour la détermination des potentiels Redox	113
4. Formule de Nernst	114
5. Préviation des réactions d'oxydo-réductions	116

PARTIE XI

Réactions acide-base	117
1. Réactions acide-base en milieu protique	119
2. Les oxydes amphotères	124
3. Effets électroniques et acidité/basicité	125
4. Les constantes d'acidité	127
5. Distribution des espèces selon le pH	129

PARTIE XII

Identification des composés chimiques	131
1. Analyse constitutionnelle : microanalyse	133
2. La spectrométrie de masse	133
3. La spectroscopie : ultra-violet, visible	134
4. La spectroscopie IR	139
5. La résonance magnétique nucléaire : RMN	141

PARTIE XIII

La nomenclature en chimie organique Les hydrocarbures	149
1. Notions de vocabulaire	151
2. Les différents types de nomenclature	153
3. Les alcanes. C_nH_{2n+2}	153
4. Les alcènes : C_nH_{2n} et les alcynes C_nH_{2n-2}	155
5. Les hydrocarbures cycliques non aromatiques	157
6. Les hydrocarbures aromatiques	158
7. Les hydrocarbures polycycliques	159
8. Exemple d'hétérocycles	160

PARTIE XIV

Nomenclature des fonctions en chimie organique

1. La construction des noms	163
2. Les acides carboxyliques	165
3. Les anhydrides d'acides	166
4. Les sels et les esters	168
5. Les halogénures d'acides	169
6. Les amides	169
7. Les nitriles (cyanures)	170
8. Les aldéhydes	171
9. les cétones	172
10. Les alcools	173
11. Les thiols	174
12. Les amines	174
13. Les éthers-oxydes	175
14. Les sulfures	176
15. Les composés halogénés	176

PARTIE XV

Les effets électroniques

1. L'effet inductif	177
2. L'effet mésomère	179

PARTIE XVI

La stéréochimie

1. Représentation des molécules	181
2. Configuration et conformation	183
3. Cas du cyclohexane	187

PARTIE XVII

Étude des mécanismes réactionnels

1. La nature des réactifs	189
2. Les substitutions	191
3. Les éliminations	196
4. La régiosélectivité de l'élimination	198
5. Les additions nucléophiles : réactions sur les composés carbonyles	200

PARTIE XVIII

L'état fluide	205
1. États de la matière et changement d'état	207
2. Description macroscopique de l'état gazeux parfait	209
3. Passage de l'état liquide à l'état gazeux	210
4. Phénomènes de surface	211
5. Hydrostatique (fluide au repos)	212

PARTIE XIX

Les ondes élastiques	215
1. Définitions	217
2. Propagation des ondes	217
3. Les ondes stationnaires	220
4. Onde stationnaire limitée d'un côté	223
5. Onde stationnaire produite par une réflexion	224
6. Oscillateur à plusieurs fréquences propres	226

PARTIE XX

Mouvement d'un point matériel	229
1. Position du mobile : système de coordonnées	231
2. Le vecteur vitesse	233
3. Le vecteur accélération	234
4. Classification des mouvements	235
5. Étude de mouvements rectilignes	235
5. Le mouvement circulaire	237

PARTIE XXI

Magnétisme	
Le champ magnétique	241
1. Interactions électromagnétiques	243
2. Le champ magnétique	244
3. Expression de la force magnétique	245
4. Mouvement d'une particule dans un champ magnétique uniforme	246
5. Expression de l'intensité du courant I . Loi de Laplace	247
6. Action du champ magnétique sur un cadre parcouru par un courant	249

PARTIE XXII

Champ magnétique produit par un courant **253**

1. Champ magnétique créé par un fil infiniment long **255**
2. Champ magnétique créé par un solénoïde infiniment long **255**

PARTIE XXIII

L'induction électromagnétique **257**

1. Rappel de la loi d'Ohm **259**
2. Induction par le déplacement d'un conducteur dans un champ magnétique constant **259**
3. Loi de Lenz **261**