

Série Schaum

Préface

L'étudiant qui aborde la chimie organique se sent souvent submergé par des données, des concepts et un vocabulaire nouveau. D'année en année le contenu et le nombre de la matière augmentent. Ce condensé présente la chimie organique d'une façon claire, le premier cours de chimie organique à l'aide de solutions de problèmes typiques. Les problèmes résolus représentent environ 80 pour cent de ce livre; le reste demeure une présentation concise de la théorie. Le lecteur apprend à penser et à agir de préférence à un enseignement doctrinal.

Ce condensé peut être utilisé comme texte d'appoint à un traité normal, comme texte supplémentaire à de bonnes notes de cours, comme texte permettant de passer la matière en revue avant de se présenter à des examens ou comme un autre moyen de la réviser.

CHIMIE ORGANIQUE

THÉORIE ET PROBLÈMES

Nous tenons à présenter nos remerciements et le témoignage de notre appréciation à Monsieur Larry Alexander pour ses critiques formulées du point de vue de l'étudiant et le soin apporté à la correction des épreuves; à Monsieur David Beckwith pour son aide lors de l'édition et à Madame Joyce Gaiser qui a tapé le texte d'une façon méticuleuse.

HERBERT MEISLICH

HOWARD NECHAMKIN

JACOB SHAREFKIN

Herbert Meislich, Ph.D.
Howard Nechamkin, Ph.D.
Jacob Sharefkin, Ph.D.

Traduit et adapté par

Jean-Claude Richer

Professeur titulaire

Département de chimie

Université de Montréal

McGRAW-HILL, ÉDITEURS

Montréal Toronto New York Saint Louis San Francisco Auckland Bogotá Guatemala
Hambourg Lisbonne Londres Madrid Mexico New Delhi Panama
Paris San Juan São Paulo Singapour Sydney Tokyo

Table des matières

Chapitre 1	STRUCTURE ET PROPRIÉTÉS		
	1.1 Composés organiques		1
Chapitre 2	LIAISONS ET STRUCTURES MOLÉCULAIRES		7
	2.1 Orbitales atomiques		7
	2.2 Formation de liaisons covalentes—Méthode des orbitales moléculaires		8
	2.3 Hybridation des orbitales atomiques		10
	2.4 Électronégativité et polarité		12
	2.5 Degrés d'oxydation		13
	2.6 Forces intermoléculaires (van der Waals)		13
	2.7 Résonance et électrons <i>p</i> délocalisés		15
Chapitre 3	RÉACTIVITÉ CHIMIQUE ET RÉACTIONS ORGANIQUES		22
	3.1 Mécanismes réactionnels		22
	3.2 Intermédiaire contenant du carbone		22
	3.3 Types de réactions organiques		23
	3.4 Réactifs électrophiles et nucléophiles		24
	3.5 Thermodynamique		25
	3.6 Énergies de dissociation des liaisons		26
	3.7 Équilibres chimiques		26
	3.8 Vitesses de réactions		28
	3.9 Théorie des états de transition et diagrammes d'enthalpie		29
	3.10 Les acides et les bases		31
Chapitre 4	ALCANES		38
	4.1 Définition		38
	4.2 Nomenclature des alcanes		40
	4.3 Préparation des alcanes		42
	4.4 Propriétés chimiques des alcanes		43
Chapitre 5	STÉRÉOCHIMIE		53
	5.1 Stéréoisomérisation		53
	5.2 Isomérisation optique		53
	5.3 Configurations relative et absolue		56
	5.4 Molécules portant plus d'un centre chiral		60
	5.5 Synthèses et activité optique		61
	5.6 Conformation et stéréoisomérisation		62

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 6	ALCÈNES	71
	6.1 Nomenclature et structure	71
	6.2 Préparation des alcènes	75
	6.3 Propriétés chimiques des alcènes	79
	6.4 Réactions d'additions ioniques électrophiles	80
	6.5 Résumé de la chimie des alcènes	89
Chapitre 7	HALOGÉNURES D'ALKYLES	97
	7.1 Introduction	97
	7.2 Synthèse de RX	98
	7.3 Propriétés chimiques	99
	7.4 Résumé de la chimie des halogénures d'alkyles	108
Chapitre 8	ALCYNES ET DIÈNES	114
	8.1 Les alcynes	114
	8.2 Propriétés chimiques des acétylènes	116
	8.3 Les alcadiènes	119
	8.4 La polymérisation des diènes	124
	8.5 Résumé de la chimie des alcynes	125
	8.6 Résumé de la chimie des diènes	125
Chapitre 9	COMPOSÉS ALICYCLIQUES	134
	9.1 Nomenclature et structure	137
	9.2 Méthodes de préparation	137
	9.3 Conformations des cycloalcanes	142
	9.4 Interprétation par la méthode des orbitales moléculaires des réactions de cycloadditions concertées: les règles de Woodward-Hoffmann	149
	9.5 Les terpènes et la règle isoprénique	153
Chapitre 10	BENZÈNE ET AROMATICITÉ	161
	10.1 Introduction	161
	10.2 L'aromaticité et la règle de Hückel	165
	10.3 L'antiaromaticité	166
	10.4 Nomenclature	167
Chapitre 11	SUBSTITUTIONS AROMATIQUES. LES ARÈNES	174
	11.1 Substitutions aromatiques par des électrophiles (acides de Lewis, E ⁺ ou E)	174
	11.2 Substitutions nucléophiles et radicalaires	183
	11.3 Les arènes	184
Chapitre 12	SPECTROSCOPIE ET STRUCTURE	193
	12.1 Introduction	193
	12.2 Spectroscopie ultraviolette et visible	194
	12.3 Spectroscopie infrarouge	196
	12.4 Résonance magnétique nucléaire	199
	12.5 Spectrométrie de masse	207

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 13	ALCOOLS	218
	13.1 Généralité	218
	13.2 Préparation	219
	13.3 Réactions des alcools	223
Chapitre 14	ÉTHERS, ÉPOXYDES ET GLYCOLS	235
	14.1 Introduction et nomenclature	235
	14.2 Préparation	235
	14.3 Propriétés chimiques	237
	14.4 Les glycols	239
	14.5 Résumé de la chimie des glycols	243
Chapitre 15	COMPOSÉS CARBONYLÉS	250
	15.1 Nomenclature	250
	15.2 Méthodes de préparation	251
	15.3 Réactions des aldéhydes et des cétones	255
Chapitre 16	ACIDES CARBOXYLIQUES	287
	16.1 Introduction	287
	16.2 Préparations des acides carboxyliques	288
	16.3 Réactions des acides carboxyliques	291
	16.4 Résumé de la chimie des acides carboxyliques	295
	16.5 Détection analytique des acides carboxyliques	295
Chapitre 17	DÉRIVÉS DES ACIDES CARBOXYLIQUES	301
	17.1 Introduction	301
	17.2 Chimie des dérivés d'acyles	302
	17.3 Les dérivés des acides dicarboxyliques	307
	17.4 Condensation de Claisen; réactions des β -cétocesters	309
	17.5 Les lactones et les lactames	312
	17.6 Les dérivés de l'acide carbonique	313
Chapitre 18	AMINES	323
	18.1 Introduction et nomenclature	323
	18.2 Préparation des amines	324
	18.3 Propriétés chimiques des amines	329
	18.4 Propriétés spectrales	335
	18.5 Réactions des sels d'aryl diazonium	335
Chapitre 19	HALOGÉNURES D'ARYLE	347
	19.1 Introduction	347
	19.2 Réactions des halogénures d'aryle	347
	19.3 Méthodes de préparation des halogénures d'aryle	348
	19.4 Propriétés chimiques	348

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 20	ACIDES SULFONIQUES AROMATIQUES; COMPOSÉS ORGANOSULFURÉS	354
	20.1 Introduction	354
	20.2 Préparation	354
	20.3 Propriétés chimiques	355
	20.4 Les dérivés des acides sulfoniques aromatiques	357
	20.5 Comparaison entre les chimies des acides sulfoniques et carboxyliques	357
	20.6 Résumé de la chimie des composés du soufre	360
Chapitre 21	PHÉNOLS	365
	21.1 Introduction	365
	21.2 Préparation	366
	21.3 Propriétés chimiques	368
	21.4 Détection analytique des phénols	375
	21.5 Résumé des phénols	375
	21.6 Résumé des éthers et des esters des phénols	376
Chapitre 22	HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES	380
	22.1 Introduction	380
	22.2 Systèmes cycliques isolés	380
	22.3 Le naphthalène	383
	22.4 Résumé des réactions du naphthalène	395
Chapitre 23	COMPOSÉS HÉTÉROCYCLIQUES	398
	23.1 Introduction et nomenclature	398
	23.2 Composés hétérocycliques aromatiques à cinq chaînons. Le furanne (avec O), le thiophène (avec S) et le pyrrole (avec N)	399
	23.3 Composés hétérocycliques à six chaînons	404
	23.4 Systèmes cycliques condensés	408
Chapitre 24	ACIDES AMINÉS ET PROTÉINES	414
	24.1 Introduction	414
	24.2 Préparation des acides α -aminés	415
	24.3 Propriétés acide-base (amphotères)	417
	24.4 Les peptides	420
	24.5 Les protéines	424
Chapitre 25	HYDRATES DE CARBONE	430
	25.1 Introduction	430
	25.2 Propriétés chimiques des monosaccharides	431
	25.3 Preuve de la formation d'hémiacétals en utilisant le glucose comme exemple	434
	25.4 Stéréochimie du glucose	435
	25.5 Les disaccharides	442
	25.6 Les polysaccharides	445

Chapitre 26	CALCULS CHIMIQUES	450
26.1	Formules et masses moléculaires	450
26.2	Propriétés colligatives	454
26.3	Les rendements	454
26.4	Les équivalents de neutralisation (EN)	455
26.5	Les équilibres chimiques	456
26.6	Les problèmes de distillations	457
26.7	Les extractions par solvants	459

INDEX

465