

Paul CAUBÈRE

COMPRENDRE ET APPRENDRE

**LA CHIMIE
ORGANIQUE**

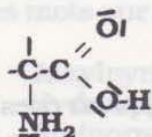
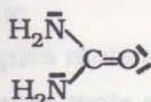
Tome II

-547-3-2/1


PRESSES UNIVERSITAIRES DE NANCY





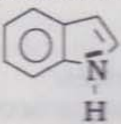
SOMMAIRE

I - LES FONCTIONS QUADRIVALENTES	1
I.1 - Généralités	1
I.2 - Les isocyanates $\text{-}\bar{\text{N}}=\text{C}=\bar{\text{O}}$	3
I.2.1 - Généralités	3
I.2.2 - Propriétés chimiques	4
I.2.2.1 - Généralités	4
I.2.2.2 - Addition des alcools	4
I.2.2.3 - Addition des amines	5
I.2.2.4 - Hydrolyse	6
I.2.2.5 - Addition des organomagnésiens	7
I.2.2.6 - Réduction	7
I.2.3 - Préparations	7
I.3 - L'urée	9
I.3.1 - Généralités et propriétés physiques	9
I.3.2 - Propriétés chimiques	9
I.3.2.1 - Généralités	9
I.3.2.2 - Propriétés basiques	10
I.3.2.3 - Propriétés dues au groupement C=O	10
I.3.2.3.1 - Hydrolyse	10
I.3.2.3.2 - Action des sels d'amines	11
I.3.2.4 - Propriétés dues au groupement NH ₂	11
I.3.2.4.1 - Dégradation d'Hofmann	11
I.3.2.4.2 - Action du chlore	12
I.3.2.4.3 - Action de l'acide nitreux	12
I.3.2.4.4 - Réaction avec les aldéhydes	13
I.3.2.4.5 - Réactions d'acylation	14
I.3.2.4.6 - Décomposition thermique	14
I.3.3 - Préparations des urées	15
I.4 - Les carbodiimides $\text{-}\bar{\text{N}}=\text{C}=\bar{\text{N}}\text{-}$	17
I.4.1 - Généralités	17
I.4.2 - Propriétés chimiques	17
I.4.2.1 - Généralités	17
I.4.2.2 - Activation des acides carboxyliques	17
I.4.3 - Préparation des carbodiimides	19
II - LES AMINOACIDES	20
II.1 - Généralités et nomenclature	20
II.2 - Stéréoisomérisie des α -aminoacides	23



II.3 - Propriétés chimiques	25
II.3.1 - Propriétés acido-basiques	25
II.3.2 - Propriétés du groupement $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{COOH} \end{array}$	29
II.3.2.1 - Généralités	29
II.3.2.2 - Réactivité du groupement carboxyle	29
II.3.2.3 - Réactivité du groupement amine	30
II.3.2.4 - Formation de complexes métalliques	35
II.4 - Peptides et protéines	37
II.4.1 - Structure des protéines	37
II.4.1.1 - Structure primaire	37
II.4.1.1.1 - Détermination de l'acide N-terminal	39
II.4.1.1.2 - Détermination de l'acide C-terminal	41
II.4.1.2 - Structures secondaire, tertiaire et quaternaire	41
II.5 - Synthèse des aminoacides et synthèse peptidique	43
II.5.1 - Généralités	43
II.5.2 - Préparation des aminoacides	43
II.5.2.1 - Généralités	43
II.5.2.2 - Hydrolyse des protéines	43
II.5.2.3 - Quelques synthèses d'acides aminés	44
II.5.2.3.1 - Amination réductrice de cétoacides ou de leurs dérivés	44
II.5.2.3.2 - Amination d'acides α -halogénés	44
II.5.2.3.3 - Synthèse de Strecker	45
II.5.2.3.4 - Synthèse à partir d'esters amidomaloniques	45
II.5.2.3.5 - Synthèse à partir d'oxazolones	46
II.5.3 - Synthèse peptidique	47
II.5.3.1 - Généralités	47
II.5.3.2 - Protection du groupement amine	49
II.5.3.3 - Protection du groupement carboxyle	51
II.5.3.4 - Activation de la fonction carboxyle	52
II.5.3.5 - Synthèse peptidique proprement dite	56
III - LES GLUCIDES	58
III.1 - Généralités	58
III.2 - Structure des monosaccharides ou oses	59
III.2.1 - Structure du glucose	59
III.2.2 - Structure des aldoses	67
III.2.3 - Structure des cétooses	67
III.2.4 - Mutarotation	70
III.3 - Propriétés chimiques des monosaccharides ou oses	71
III.3.1 - Propriétés chimiques des aldoses	71
III.3.1.1 - Généralités	71
III.3.1.2 - Propriétés dues à la fonction "aldéhyde"	72
III.3.1.2.1 - Généralités	72

III.3.1.2.2 - Condensation avec les alcools	72
III.3.1.2.3 - Condensation avec les amines, l'hydroxylamine et les arylhydrazines	73
III.3.1.2.4 - Condensation des cyanures	75
III.3.1.2.5 - Oxydation	76
III.3.1.2.6 - Réduction	77
III.3.1.3 - Propriétés dues aux fonctions hydroxyles	77
III.3.1.3.1 - Généralités	77
III.3.1.3.2 - Formation d'éthers oxydes	77
III.3.1.3.3 - Formation d'esters	78
III.3.1.3.4 - Formation d'acétals	80
III.3.1.3.5 - Oxydation	81
III.4 - Détermination de la configuration des atomes de carbone des aldoses	82
III.5 - Propriétés des cétooses	85
III.6 - Quelques mots sur les glycosides et la formation de la liaison glycosidique	86
III.7 - Quelques mots sur les disaccharides	89
III.8 - Quelques mots sur les polysaccharides	91
III.8.1 - Généralités	91
III.8.2 - La cellulose	92
III.8.3 - L'amidon	93
IV - LES HÉTÉROCYCLES	95
IV.1 - Généralités	95
IV.2 - Hétérocycles à six atomes ne contenant qu'un hétéroatome	96
IV.2.1 - Pyridine 	96
IV.2.1.1 - Formule de la pyridine et nomenclature s'y rattachant	96
IV.2.1.2 - Propriétés physiques	97
IV.2.1.3 - Propriétés chimiques	97
IV.2.1.3.1 - Généralités	97
IV.2.1.3.2 - Réactions sur l'atome d'azote	99
IV.2.1.3.3 - Réactions sur les atomes de carbone	100
Substitutions électrophiles (SE)	100
Substitutions nucléophiles	101
IV.2.1.3.4 - Réduction de la pyridine	103
IV.2.2 - Quelques mots sur quelques alkyl, hydroxy, et aminopyridines	105
IV.2.2.1 - Alkylpyridines	105
IV.2.2.2 - Hydroxypyridines	105
IV.2.2.3 - Aminopyridines	106
IV.2.3 - Préparation de la pyridine et de ses dérivés	107
IV.2.4 - Pyridines possédant un noyau aromatique accolé : quinoléine et isoquinoléine	109

IV.2.4.1 - Formules et propriétés physiques des quinoléine et isoquinoléine	109
IV.2.4.2 - Propriétés chimiques	109
IV.2.4.3 - Préparation de quinoléines et isoquinoléines	112
IV.3 - Hétérocycles à cinq atomes ne contenant qu'un hétéroatome	114
IV.3.1 - Furanne, pyrrole, thiofène  : Généralités	114
IV.3.1.1 - Formules des furannes, pyrrole, thiofène et nomenclature s'y rattachant	114
IV.3.1.2 - Propriétés chimiques générales des trois hétérocycles	115
IV.3.2 - Le pyrrole 	116
IV.3.2.1 - Propriétés physiques	116
IV.3.2.2 - Propriétés chimiques	117
IV.3.2.2.1 - Propriétés dues au groupement N-H	117
Propriétés dues à l'azote	117
Propriétés dues à la liaison N-H	117
IV.3.2.2.2 - Propriétés dues aux atomes de carbone	118
Substitutions électrophiles	118
Réactions d'addition	121
IV.3.2.3 - Préparation du pyrrole ou de ses dérivés	122
IV.3.3 - Le furanne 	124
IV.3.3.1 - Propriétés physiques	124
IV.3.3.2 - Propriétés chimiques	124
IV.3.3.2.1 - Substitutions électrophiles	124
IV.3.3.2.2 - Réactions d'addition	125
IV.3.3.2.3 - Réactions d'ouverture de cycle	127
IV.3.3.3 - Préparations du furanne et de ses dérivés	127
IV.3.4 - Le thiofène 	128
IV.3.4.1 - Propriétés physiques	128
IV.3.4.2 - Propriétés chimiques	128
IV.3.4.2.1 - Substitutions électrophiles	128
IV.3.4.2.2 - Réactions d'additions	129
IV.3.4.2.3 - Réactions d'ouverture du cycle	130
IV.3.4.3 - Préparations du thiofène ou de ses dérivés	130
IV.3.5 - Pyrrole possédant un noyau aromatique accolé	
L'indole 	131
IV.3.5.1 - Formule et propriétés physiques de l'indole	131

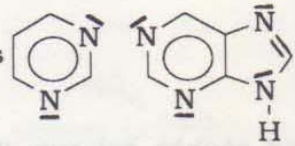
IV.3.5.2 - Propriétés chimiques 131
 IV.3.5.3 - Préparations de l'indole ou de ses dérivés 134

IV.4 - Quelques mots sur quelques hétérocycles contenant plus d'un hétéro-atome 136

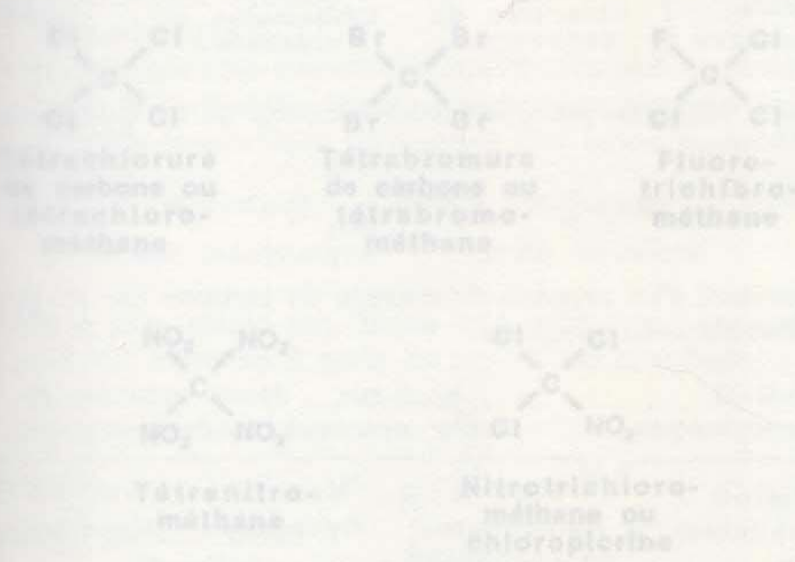
IV.4.1 - L'imidazole 136



IV.4.2 - Pyrimidines et purines 138



INDEX ALPHABETIQUE DES MATIERES 143



Dans cette seconde famille on pourra réunir des composés qui peuvent être considérés comme dérivés de l'acide carbonique (acide instable). Ce dernier provient de l'oxyde de carbone (gaz carbonique) qui est lui-même une fonction...