

Adriana-Luminița FÎNARU

Oana-Irina PATRICIU

**CHIMIA COMPUȘILOR ORGANICI CU
FUNȚIUNI ȘI A HETEROCICLILOR**

Note de curs și aplicații

**Editura ALMA MATER
Bacău 2014**

CUPRINS

INTRODUCERE	1
TIPURI DE LEGĂTURI ÎN COMPUȘII ORGANICI	3
LEGĂTURI COVALENTE	3
HIBRIDIZARE	4
COMPUȘI CU FUNCȚIUNI SIMPLE ȘI MULTIPLE	9
A. DERIVAȚI FUNCȚIONALI CU VALENȚA 1 LA GRUPAREA FUNCȚIONALĂ	9
1. DERIVAȚI HALOGENAȚI	9
1.1. CLASIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	9
1.2. IZOMERIE	10
1.3. STRUCTURĂ	11
1.4. METODE DE OBȚINERE	11
1.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	14
1.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	15
1.7. REPREZENTANȚI AI COMPUȘILOR HALOGENAȚI	21
2. DERIVAȚI HIDROXILICI	22
2.1. <i>ALCOOLI</i>	22
2.1.1. CLASIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	22
2.1.2. STRUCTURĂ	24
2.1.3. IZOMERIE	25
2.1.4. METODE DE OBȚINERE	26
2.1.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	30
2.1.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	31
2.1.7. REPREZENTANȚI AI ALCOOLILOR	36
2.2. <i>FENOLI</i>	37
2.2.1. CLASIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	37
2.2.2. STRUCTURĂ	38
2.2.3. IZOMERIE	39
2.2.4. METODE DE OBȚINERE	39
2.2.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	41
2.2.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	42
2.2.7. REPREZENTANȚI AI FENOLILOR	46
3. AMINE	48
3.1. CLASIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	48
3.2. STRUCTURĂ	49

3.3. IZOMERIE	50
3.4. METODE DE OBȚINERE	50
3.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	52
3.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	53
3.7. REPREZENTANȚI AI AMINELOR	56
B. DERIVAȚI FUNCȚIONALI CU VALENȚA 2 LA GRUPAREA FUNCȚIONALĂ	57
1. COMPUȘI CARBONILICI	57
1.1. CLĂSIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	58
1.2. STRUCTURĂ	60
1.3. IZOMERIE	60
1.4. METODE DE OBȚINERE	61
1.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	65
1.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	65
1.7. REPREZENTANȚI AI COMPUȘILOR CARBONILICI	74
C. DERIVAȚI FUNCȚIONALI CU VALENȚA 3 LA GRUPAREA FUNCȚIONALĂ	76
1. COMPUȘI CARBOXILICI	76
1.1. CLĂSIFICARE ȘI NOMENCLATURĂ	76
1.2. STRUCTURĂ	79
1.3. IZOMERIE	79
1.4. METODE DE OBȚINERE	80
1.5. PROPRIETĂȚI FIZICE	86
1.6. PROPRIETĂȚI CHIMICE	87
1.7. REPREZENTANȚI AI ACIZILOR CARBOXILICI	92
2. DERIVAȚI FUNCȚIONALI AI ACIZILOR CARBOXILICI	93
2.1. <i>HALOGENURI ACIDE</i>	94
2.1.1. METODE DE OBȚINERE	94
2.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	95
2.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	95
2.1.4. REPREZENTANȚI AI HALOGENURILOR ACIDE	96
2.2. <i>DERIVAȚI FUNCȚIONALI CU OXIGEN</i>	97
2.2.1. ANHIDRIDE ALE ACIZILOR CARBOXILICI	97
2.2.1.1. METODE DE OBȚINERE	97
2.2.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	98
2.2.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	99
2.2.1.4. REPREZENTANȚI AI ANHIDRIDELOR ACIZILOR CARBOXILICI	100
2.2.2. ESTERI AI ACIZILOR CARBOXILICI	101
2.2.2.1. METODE DE OBȚINERE	101

2.2.2.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	102
2.2.2.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	102
2.2.2.4. REPREZENTANȚI AI ESTERILOR ACIZILOR CARBOXILICI	103
2.3. DERIVAȚI FUNCȚIONALI CU AZOT	105
2.3.1. AMIDE	105
2.3.1.1. METODE DE OBȚINERE	105
2.3.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	106
2.3.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	106
2.3.1.4. REPREZENTANȚI AI AMIDELOR	108
2.3.2. NITRILI	109
2.3.2.1. METODE DE OBȚINERE	109
2.3.2.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	109
2.3.2.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	110
2.3.2.4. REPREZENTANȚI AI NITRILILOR	111
COMPUȘI CU FUNCȚIUNE MIXTĂ	113
COMPUȘI CONȚINÂND FUNCȚIUNEA CARBOXIL ALĂTURI DE ALTE FUNCȚIUNI	113
1. ACIZI HALOGENAȚI	113
1.1. OBȚINERE	113
1.1.1. ACIZI α -HALOGENAȚI	113
1.1.2. ACIZI β -HALOGENAȚI	113
1.1.3. ACIZI HALOGENAȚI AROMATICI	113
1.2. PROPRIETĂȚILE ACIZILOR HALOGENAȚI	114
1.3. REPREZENTANȚI	114
2. ACIZI ALCOOLI	114
2.1. OBȚINERE	114
2.1.1. ACIZI α -HIDROXILICI	114
2.1.2. ACIZI β -HIDROXILICI	114
2.1.3. ACIZI γ și δ -HIDROXILICI	115
2.2. PROPRIETĂȚILE HIDROXIACIZILOR	115
2.3. REPREZENTANȚI	116
2.4. IZOMERIE OPTICĂ	117
3. ACIZI FENOLI	119
3.1. OBȚINERE	119
3.1.1. DIAZOTAREA AMINOACIZILOR AROMATICI	119
3.1.2. TOPIREA ALCALINĂ A ACIZILOR SULFONICI AROMATICI	120
3.1.3. REACȚIA FENOXIZILOR ALCALINI ANHIDRI CU DIOXID DE CARBON (METODA KOLBÉ-SCHMITT)	120

3.2. PROPRIETĂȚILE ACIZILOR FENOLICI	120
3.3. REPREZENTANȚI	121
4. ACIZI CETONE	123
4.1. OBȚINERE	123
4.1.1. ACIZI α -CETONICI	123
4.1.2. ACIZI β -CETONICI	123
4.1.3. ACIZI γ -CETONICI	123
4.2. PROPRIETĂȚILE ACIZILOR CETONICI	124
4.3. REPREZENTANȚI	125
5. ACIZI AMINAȚI (AMINOACIZI)	125
5.1. CLASIFICARE	125
5.2. OBȚINERE	126
5.3. PROPRIETĂȚI FIZICE ALE AMINOACIZILOR	128
5.4. PROPRIETĂȚI CHIMICE ALE AMINOACIZILOR	128
5.5. REPREZENTANȚI	130
COMPUȘI HETEROCICLICI AROMATICI	131
1. COMPUȘI HETEROCICLICI PENTAATOMICI CU UN HETEROATOM	133
1.1. GRUPA FURANULUI	133
1.1.1. METODE DE OBȚINERE	133
1.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	133
1.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	134
1.1.4. DERIVAȚI AI FURANULUI CU INELE CONDENSATE	136
1.2. GRUPA TIOFENULUI	136
1.2.1. METODE DE OBȚINERE	136
1.2.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	137
1.2.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	137
1.2.4. DERIVAȚI AI TIOFENULUI CU INELE CONDENSATE	138
1.3. GRUPA PIROLULUI	138
1.3.1. METODE DE OBȚINERE	138
1.3.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	139
1.3.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	139
1.3.4. DERIVAȚI AI PIROLULUI CU INELE CONDENSATE	141
1.3.5. COMPUȘI NATURALI CU NUCLEE PIROLICE	143
2. COMPUȘI HETEROCICLICI HEXAATOMICI CU UN HETEROATOM	145
2.1. GRUPA PIRANULUI	145
2.1.1. SĂRURILE DE PIRILIU	145
2.1.1.1. METODE DE OBȚINERE	145

2.1.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	146
2.1.1.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	146
2.1.1.4. DERIVAȚI CU NUCLEE CONDENSATE	146
2.1.1.5. REPREZENTANȚI ȘI APLICAȚII	147
2.2. GRUPA PIRIDINEI	149
2.2.1. METODE DE OBȚINERE	149
2.2.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	149
2.2.3. PROPRIETĂȚI CHIMICE	150
2.2.4. OMOLOGII PIRIDINEI	151
2.2.5. ACIZI PIRIDINCARBOXILICI	152
2.2.6. COMPUȘI NATURALI CU NUCLEU PIRIDINIC	153
2.2.7. DERIVAȚI AI PIRIDINEI CU INELE CONDENSATE	154
2.2.7.1. GRUPA CHINOLINEI	154
2.2.7.2. GRUPA IZOCHINOLINEI	156
2.2.7.3. GRUPA ACRIDINEI	157
COMPUȘI ORGANOMETALICI	159
1. COMPUȘI ORGANOMETALICI AI METALELOR ALCALINE	160
1.1. COMPUȘI ORGANOLITICI	160
1.1.1. OBȚINERE	160
1.1.2. REACTIVITATE	160
1.1.3. PROPRIETĂȚI	161
1.1.4. APLICAȚII	161
1.2. COMPUȘI ORGANOSODICI ȘI ORGANOPOTASICI	161
1.2.1. OBȚINERE	161
1.2.2. REACTIVITATE, PROPRIETĂȚI	161
1.2.3. APLICAȚII	161
2. COMPUȘI ORGANOMETALICI AI METALELOR DIN GRUPA A II-A	162
2.1. COMPUȘI ORGANOMAGNEZIENI	162
2.1.1. CONDIȚII DE OBȚINERE	162
2.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	162
2.1.3. REACTIVITATE ȘI APLICAȚII	162
2.2. COMPUȘI ORGANOMERCURICI	163
2.2.1. DERIVAȚI MONOSUBSTITUIȚI	163
2.2.1.1. OBȚINERE	163
2.2.1.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	164
2.2.2. DERIVAȚI DISUBSTITUIȚI	164
2.2.2.1. OBȚINERE	164

2.2.2.2. PROPRIETĂȚI FIZICE	165
2.2.2.3. APLICAȚII	165
3. COMPUȘI ORGANOMETALICI AI METALELOR DIN GRUPA A III-A	165
3.1. COMPUȘI ORGANOBORICI	165
3.1.1. OBȚINERE	165
3.1.2. PROPRIETĂȚI ȘI REACTIVITATE	166
3.1.3. APLICAȚII	166
3.2. COMPUȘI ORGANOALUMINICI	166
3.2.1. OBȚINERE	166
3.2.2. PROPRIETĂȚI ȘI APLICAȚII	167
4. EXEMPLE DE APLICAȚII ALE COMPUȘILOR ORGANOMETALICI ÎN SINTEZA ORGANICĂ	167
COMPUȘI MACROMOLECULARI	169
1. CLASIFICAREA COMPUȘILOR MACROMOLECULARI	169
2. METODE DE OBȚINERE	171
2.1. POLIMERIZAREA MONOMERILOR VINILICI ȘI DIENICI	171
2.2. POLIMERIZAREA MONOMERILOR NEVINILICI (POLIADIȚIA)	172
2.3. POLICONDENSAREA	173
3. PROPRIETĂȚI FIZICE	175
4. PROPRIETĂȚI CHIMICE	175
5. REPREZENTANȚI ȘI APLICAȚII	177
5.1. POLIETILENA (POLIETENA)	177
5.2. POLIPROPILENA (POLIPROPENA)	177
5.3. POLISTIRENUL (POLIVINILBENZENUL)	178
5.4. POLICLORURA DE VINIL	179
5.5. POLITETRAFLUORETILENA (TEFLONUL)	179
5.6. POLIDIENE	180
5.7. POLICARBONAȚII	181
5.8. POLIURETANII	182
5.9. SILICONII	182
5.10. POLIMERI BIODEGRADABILI	182
5.11. MATERIALE COMPOZITE POLIMERICE	182
MECANISME DE REACȚIE ÎN CHIMIA ORGANICĂ	183
1. EFECTE ELECTRONICE ÎN MOLECULELE ORGANICE	183

1.1. EFECTE INDUCTIVE	184
1.2. EFECTE ELECTROMERE	185
2. CLASIFICAREA REACȚIILOR ORGANICE	187
2.1. CLASIFICAREA DUPĂ MODUL DE DESFACERE SAU FORMARE A COVALENTELOR	187
2.2. CLASIFICAREA DUPĂ RAPORTUL EXISTENT ÎNTRE STRUCTURA COMPUSULUI ÎNȚIAL ȘI A CELUI FINAL	187
2.3. CLASIFICAREA DUPĂ NATURA REACTANTULUI	188
2.4. CLASIFICAREA DUPĂ NUMARUL DE SPECII PARTICIPANTE LA REACȚIE ÎN ETAPA DETERMINANTĂ DE VITEZĂ	188
3. REACȚII DE SUBSTITUȚIE	189
3.1. SUBSTITUȚIA ELECTROFILĂ	189
3.1.1. MECANISMUL REACȚIILOR DE SUBSTITUȚIE ELECTROFILĂ AROMATICĂ	189
3.1.2. EFECTE DE ORIENTARE A SUBSTITUȚIEI	189
3.1.3. EXEMPLE DE SUBSTITUȚII ELECTROFILE ÎN SERIA AROMATICĂ	190
3.1.4. EXEMPLE DE SUBSTITUȚII ELECTROFILE ÎN SERIA ALIFATICĂ	192
3.2. SUBSTITUȚIA NUCLEOFILĂ	193
3.2.1. REACȚII DE SUBSTITUȚIE NUCLEOFILĂ MONOMOLECULARĂ (SN1)	194
3.2.2. REACȚII DE SUBSTITUȚIE NUCLEOFILĂ BIMOLECULARĂ (SN2)	194
4. REACȚII DE ADIȚIE	196
4.1. ADIȚIA ELECTROFILĂ	196
4.2. ADIȚIA NUCLEOFILĂ	198
5. REACȚII DE ELIMINARE	200
5.1. CLASIFICARE	200
5.2. EXEMPLE	201
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	203
ANEXE	205