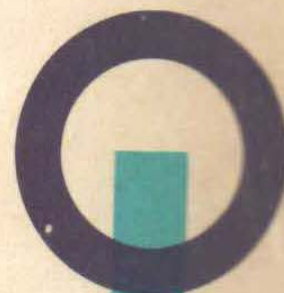
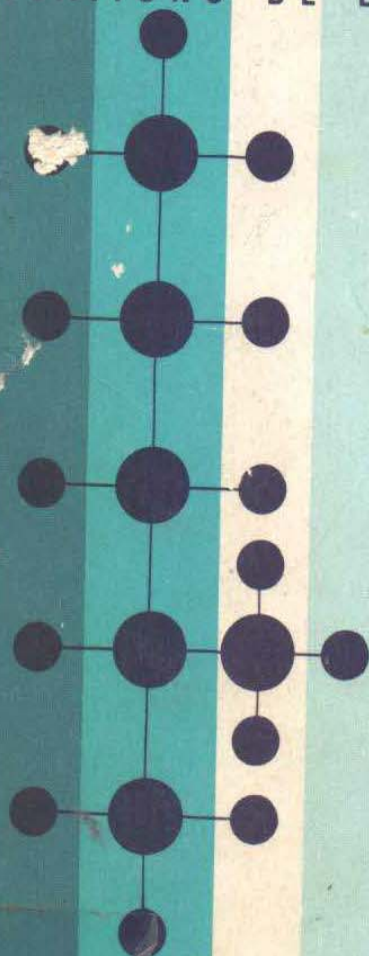


PUBLICATIONS DE L'INSTITUT FRANÇAIS DU PÉTROLE

G. LEFEBVRE

**Chimie des
hydrocarbures**

NATIONALE SUPÉRIEURE DU PÉTROLE ET DES MOTEURS



technip

SOCIÉTÉ DES ÉDITIONS TECHNIP

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	9
--------------	---

PREMIERE PARTIE

STRUCTURE DES MOLECULES D'HYDROCARBURES	13
I.1. HYDROCARBURES PARAFFINIQUES OU ALCANES	14
I.1.1. Isomères	15
I.1.2. Nomenclature	17
I.1.3. Structure et propriétés physiques	19
. Liaison carbone - carbone	19
. Liaison σ - libre rotation	21
. Températures d'ébullition	23
. Températures de fusion	24
. Densité	25
. Viscosité	25
I.2. HYDROCARBURES NAPHTENIQUES OU CYCLANES	25
I.2.1. Nomenclature	28
I.2.2. Stabilité des cyclanes	28
I.2.3. Propriétés physiques des cyclanes	31
I.3. HYDROCARBURES OLEFINIQUES OU ALCENES	32
I.3.1. Nomenclature	33
I.3.2. Polyènes ou polyoléfines	35
I.3.3. Cyclènes ou cyclo-oléfines	36
I.3.4. La double liaison carbone - carbone	37
I.3.5. Propriétés physiques	39

TABLE DES MATIERES

IIA. HYDROCARBURES ACETYLENIQUES OU ALCYNES	39
II B. HYDROCARBURES AROMATIQUES	41
II B.1. Structure du noyau benzénique	42
II B.2. Autres hydrocarbures aromatiques	44
II B.3. Propriétés physiques des hydrocarbures benzéniques	46
II B.4. Le caractère aromatique	48
II C. LES PRINCIPALES SOURCES D'HYDROCARBURES	53
II C.1. LE PETROLE BRUT	53
II C.1.1. Origine	53
II C.1.2. Composition	54
II C.1.3. Les coupes pétrolières	63
II C.2. LE GAZ NATUREL	66
II C.2.1. Origines	66
II C.2.2. Composition	67
II C.3. LES SCHISTES BITUMINEUX	69
II C.4. LES PLANTES ET LES ANIMAUX	70
III. LES SYNTHESSES D'HYDROCARBURES	71
III.1. ISOLEMENT DE CERTAINS TYPES D'HYDROCARBURES	71
III.1.1. Conversion directe à partir du charbon	75
III.1.2. Conversion partielle	76
III.1.3. Conversion indirecte	76

TABLE DES MATIERES

DEUXIEME PARTIE

IV. LES GRANDES REACTIONS DE TRANSFORMATION CHIMIQUE DES HYDROCARBURES	83
IV.1. INTRODUCTION	83
IV.2. ISOMERISATION	84
IV.2.1. Isomérisation des oléfines	85
IV.2.2. Isomérisation des paraffines	89
IV.2.3. Isomérisation des alkylaromatiques	100
IV.3. ALKYLATION	103
IV.3.1. Alkylation des aromatiques	103
IV.3.2. Alkylation des paraffines	108
IV.3.3. Désalkylation et transalkylation des alkylaromatiques	113
IV.4. POLYMERISATION	116
IV.4.1. Les principaux mécanismes de polyaddition	118
IV.4.1.1. Polymérisation cationique	118
IV.4.1.2. Polymérisation radicalaire	120
IV.4.1.3. Polymérisation par mécanisme anionique	123
IV.4.1.4. Polymérisation par coordination	124
IV.4.2. Les oligomères d'oléfines et de diènes conjugués	125
IV.4.2.1. Les oligomères d'oléfines	125
IV.4.2.2. Les oligomères cycliques	129
IV.5. CRAQUAGE	131
IV.5.1. Introduction	131
IV.5.2. Craquage thermique	132
IV.5.2.1. Mécanisme	132
IV.5.2.2. Influence de la nature de la charge	139

TABLE DES MATIERES

IV.5.2.3. Influence des variables opératoires	141
IV.5.2.4. Viscoréduction	142
IV.5.2.5. Cokéfaction	142
IV.5.2.6. Craquage des cires de paraffines	143
IV.5.2.7. Vapocraquage	144
IV.5.3. Craquage catalytique	158
IV.5.3.1. Mécanisme	159
IV.5.3.2. Catalyseurs	161
IV.5.3.3. Influence de la nature de la charge	163
IV.5.4. Hydrocraquage	166
IV.6. HYDROGENATION - DESHYDROGENATION	169
IV.6.1. Hydrogénation	170
IV.6.1.1. Hydrogénation des oléfines	171
IV.6.1.2. Hydrogénation des acétyléniques et des diènes conjugués	173
IV.6.1.3. Hydrogénation des aromatiques	174
IV.6.2. Déshydrogénation	176
IV.6.2.1. Déshydrogénation des alcanes	177
IV.6.2.2. Applications industrielles de la déshydrogénation	179
IV.6.3. Transferts d'hydrogène	181
IV.7. AROMATISATION - REFORMAGE CATALYTIQUE	182
IV.7.1. Intérêt	182
IV.7.2. Réactions mises en jeu	184
IV.7.3. Catalyseurs	188
IV.7.4. Mécanisme réactionnel	191
IV.7.5. Conditions opératoires, sévérité	193

TABLE DES MATIERES

TROISIEME PARTIE

V. FIXATION D'HETERO-ATOMES AU SQUELETTE HYDRO-CARBONE - GRANDS INTERMEDIAIRES DE LA PETROCHIMIE

V.1. LES FONCTIONS CHIMIQUES	201
V.2. LA FIXATION DE FONCTIONS AUX CHAINES HYDROCARBONEES	207
V.2.1. Les molécules auxiliaires	209
V.2.2. Les principaux types de réaction	213
V.3. FIXATION D'OXYGENE	222
V.3.1. Les alcools	222
V.3.2. Les phénols	232
V.3.3. Les éthers	236
V.3.4. Les aldéhydes	239
V.3.5. Les cétones	243
V.3.6. Les acides carboxyliques	245
V.4. FIXATION D'AZOTE	251
V.4.1. Les amines	251
V.4.2. Les amides	255
V.4.3. Les nitriles	257
V.4.4. Les dérivés nitrés	258
V.5. FIXATION DU SOUFRE	260
V.5.1. Mercaptans	260
V.5.2. Acides sulfoniques	260
V.5.3. Sulfones	262
V.5.4. Sulfoxydes	262
V.6. FIXATION DU CHLORE	263
CONCLUSION - TABLEAUX GENERAUX	271
BIBLIOGRAPHIE	275
INDEX	277