

TECHNOSUP

Les FILIÈRES TECHNOLOGIQUES des ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS

CHIMIE

Comprendre la chimie organique

nouvelle
édition

Nomenclature, hydrocarbures,
dérivés halogénés, alcools

Résumés de cours et exercices corrigés

André LASSALLE

Didier ROBERT

ellipses

La collection TECHNOSUP dirigée par Claude Chêze est une sélection d'ouvrages dans toutes les disciplines, pour les filières technologiques des enseignements supérieurs.

Niveau A Approche (éléments, résumés ou travaux dirigés)
Niveau B Bases (cours avec exercices et problèmes résolus)
Niveau C Compléments (approfondissement, spécialisation)

IUT - BTS - 1^{er} cycle
IUP - Licence
Écoles d'ingénieurs, Master

L'ouvrage : niveau A (IUT - BTS - 1^{er} cycle)

L'ouvrage est consacré à l'analyse de la nomenclature et à l'étude des fonctions simples de la chimie organique :

- alcanes et cyclanes,
- alcènes,
- alcynes,
- arènes,
- dérivés halogènes,
- composés organométalliques,
- alcools,
- phénols,

Chaque chapitre est constitué d'un résumé de cours clair et précis, suivi d'une série d'exercices entièrement résolus, mettant en application les notions fondamentales qu'il est nécessaire d'assimiler.

Principalement destiné aux étudiants des premiers cycles scientifiques (DEUG, classes préparatoires) et technologiques (IUT, BTS), l'ouvrage sera également d'une grande utilité pour toute personne désireuse d'apprendre (ou réapprendre) les bases de la chimie organique.

Les auteurs :

Alain Lassalle est Professeur agrégé à l'IUT de Metz où il enseigne la chimie organique au Département chimie, délocalisé à Saint-Avold.

Didier Robert, Docteur en chimie, est Maître de conférences au Département chimie de l'IUT de Metz où il enseigne la chimie organique. Il effectue des recherches sur la dégradation photocatalytique des molécules organiques dans l'eau.



SNV-CH 9093

Illustration de couverture : Dessin de Léonard de Vinci.



9 782729 861216

www.editions-ellipses.fr

TABLE DES MATIERES

ELEMENTS DE NOMENCLATURE	9
RESUME DE COURS	9
1 GENERALITES	9
2 NOM DE LA CHAÎNE CARBONÉE	9
2.1 La chaîne carbonée principale est saturée	9
2.2 La chaîne carbonée principale présente des insaturations	10
3 CHOIX DE LA FONCTION PRIORITAIRE	10
4 NOMS DES SUBSTITUANTS	12
4.1 Le substituant est une chaîne hydrocarbonée.....	12
4.2 Le substituant est un groupe fonctionnel	13
5 CHOIX DE LA CHAÎNE PRINCIPALE.....	13
6 NUMEROTATION DE LA CHAÎNE PRINCIPALE.....	14
7 LA MOLECULE CONTIENT UN CYCLE	15
7.1 La fonction prioritaire est portée par une chaîne sur laquelle est greffé un cycle.....	15
7.2 La fonction prioritaire est greffée sur le cycle	15
7.3 Le groupe prioritaire se trouve à la fois dans une chaîne et un système cyclique.....	16
8 ISOMERIE STERIQUE	16
8.1 Isomérisation E-Z des alcènes.....	16
8.2 Détermination de l'ordre de priorité des groupements	16
8.3 Molécules présentant un carbone asymétrique qui est noté C*	17
EXERCICES.....	18
ALCANES ET CYCLANES.....	38
RESUME DE COURS	38
1 INTRODUCTION ET GENERALITES.....	38
2 PROPRIETES CHIMIQUES.....	39
2.1 Les réactions d'oxydation	39
2.2 L'halogénéation des alcanes	40
2.3 Réaction des petits cycles (cyclopropane surtout et cyclobutane)	42
3 PREPARATION DES ALCANES.....	42
3.1 A partir du pétrole	42
3.2 Synthèse au laboratoire	43
3.3 La synthèse des cyclanes	44
EXERCICES.....	45
LES ALCENES.....	56
RESUME DE COURS	56
1 LA STRUCTURE DES ALCENES.....	56
2 PROPRIETES PHYSIQUES.....	56
3 LA REACTIVITE CHIMIQUE DES ALCENES	57
3.1 L'oxydation des alcènes.....	57
3.2 Les réactions d'addition sur la double liaison	58
4 OBTENTION DES ALCENES.....	62
4.1 Etat naturel	62
4.2 Préparations.....	63
EXERCICES.....	66

LES ALCYNES	79
RESUME DE COURS	79
1 STRUCTURE ET PROPRIETES PHYSIQUES.....	79
2 PROPRIETES CHIMIQUES.....	79
2.1 Propriétés communes à tous les alcynes	80
2.2 Réactions spécifiques aux alcynes vrais	82
3 PREPARATIONS.....	84
3.1 Création de la triple liaison	84
3.2 Modification de la chaîne carbonée.....	85
EXERCICES.....	86
LES ARENES	95
RESUME DU COURS	95
1 STRUCTURE.....	95
1.1 Aromaticité du benzène	95
1.2 Résonance des dérivés benzéniques	96
2 NOMENCLATURE DES COMPOSES AROMATIQUES	96
2.1 Nomenclature des arènes.....	96
2.2 Nomenclature des dérivés aromatiques	96
3 PROPRIETES PHYSIQUES.....	97
4 PROPRIETES CHIMIQUES.....	97
4.1 La substitution électrophile sur le benzène	97
4.2 Effets d'activation des substituants	104
4.3 Effets d'orientation des substituants	105
4.4 Substitution électrophile sur le naphthalène	109
4.5 Réactions d'oxydation des composés aromatiques.....	110
4.6 Réduction des composés aromatiques : addition de dihydrogène.....	112
4.7 Autres additions.....	112
5 SYNTHESE ET OBTENTION DES ARENES.....	112
5.1 État naturel	112
5.2 Modification d'un cycle existant	112
EXERCICES.....	113
LES DERIVES HALOGENES	138
RESUME DE COURS	138
1 STRUCTURE DES DERIVES HALOGENES.....	138
2 NOMENCLATURE.....	138
3 PROPRIETES PHYSIQUES.....	139
4 LA REACTIVITE CHIMIQUE DES DERIVES HALOGENES	140
4.1 Introduction	140
4.2 Les réactions de substitution nucléophile	140
4.3 Les réactions d'élimination	148
4.4 La synthèse malonique	150
5 PREPARATION DES DERIVES HALOGENES.....	151
5.1 Préparation de dérivés monohalogénés	151
5.2 Préparation de dérivés dihalogénés	153
5.3 Synthèse des dérivés fluorés.....	154
EXERCICES.....	154
LES COMPOSES ORGANOMETALLIQUES	164

RESUME DE COURS	164
1 STRUCTURE DES COMPOSES ORGANOMETALLIQUES	164
2 NOMENCLATURE.....	165
3 STRUCTURE DES ORGANOMETALLIQUES.....	165
4 PREPARATION DES ORGANOMAGNESIENS.....	166
5 LA REACTIVITE CHIMIQUE DES ORGANOMAGNESIENS.....	166
5.1 Introduction.....	166
5.2 Réactions faisant intervenir le caractère basique du carbanion	167
5.3 Réactions faisant intervenir le caractère nucléophile du carbanion	168
5.4 Résumé.....	172

EXERCICES.....	173
-----------------------	------------

LES ALCOOLS.....	188
-------------------------	------------

RESUME DE COURS	188
1 STRUCTURE DES ALCOOLS	188
2 NOMENCLATURE (VOIR CHAPITRE I).....	189
2.1 La fonction alcool est la fonction prioritaire	189
2.2 La fonction alcool n'est pas la fonction prioritaire	189
3 PROPRIETES PHYSIQUES.....	189
4 LES PROPRIETES CHIMIQUES DES ALCOOLS.....	190
4.1 Formation d'alcoolates.....	190
4.2 Transformation des alcools en halogénures.....	190
4.3 L'estérification	191
4.4 La déshydratation des alcools.....	192
4.5 Les oxydations des alcools.....	194
5 SYNTHESE DES ALCOOLS	197
5.1 Fermentation alcoolique	197
5.2 Synthèse industrielle du méthanol	197
5.3 Hydrolyse	197
5.4 Réduction de fonctions oxygénées	198
5.5 Formation d'alcools avec modification de la chaîne carbonée	200
6 LES ETHERS-OXYDES (R-O-R').....	200
6.1 Nomenclature	200
6.2 Préparation	201
6.3 Propriétés chimiques	202

EXERCICES.....	202
-----------------------	------------

LES PHENOLS.....	217
-------------------------	------------

RESUME DE COURS	217
1 STRUCTURE.....	217
2 NOMENCLATURE.....	217
3 PROPRIETES PHYSIQUES.....	218
4 PROPRIETES CHIMIQUES.....	218
4.1 Réactivité du cycle	218
4.2 Propriétés chimiques liées au groupement -OH.....	222
5 ETAT NATUREL ET PREPARATIONS	224
5.1 Etat naturel	224
5.2 Préparations.....	224

EXERCICES.....	226
-----------------------	------------