

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

TABLE DES MATIERES

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ELEMENTS DE NOMENCLATURE | 9 |
| RESUME DE COURS | 9 |
| 1 <i>GENERALITES</i> | 9 |
| 2 <i>NOM DE LA CHAÎNE CARBONÉE</i> | 9 |
| 2.1 La chaîne carbonée principale est saturée | 9 |
| 2.2 La chaîne carbonée principale présente des insaturations | 10 |
| 3 <i>CHOIX DE LA FONCTION PRIORITAIRE</i> | 10 |
| 4 <i>NOMS DES SUBSTITUANTS</i> | 12 |
| 4.1 Le substituant est une chaîne hydrocarbonée | 12 |
| 4.2 Le substituant est un groupe fonctionnel | 13 |
| 5 <i>CHOIX DE LA CHAÎNE PRINCIPALE</i> | 13 |
| 6 <i>NUMEROTATION DE LA CHAÎNE PRINCIPALE</i> | 14 |
| 7 <i>LA MOLECULE CONTIENT UN CYCLE</i> | 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 <i>ISOMERIE STERIQUE</i> | 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 <i>INTRODUCTION ET GENERALITES</i> | 38 |
| 2 <i>PROPRIETES CHIMIQUES</i> | 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 <i>PREPARATION DES ALCANES</i> | 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 <i>LA STRUCTURE DES ALCENES</i> | 56 |
| 2 <i>PROPRIETES PHYSIQUES</i> | 56 |
| 3 <i>LA REACTIVITE CHIMIQUE DES ALCENES</i> | 57 |
| 3.1 L'oxydation des alcènes | 57 |
| 3.2 Les réactions d'addition sur la double liaison | 58 |
| 4 <i>OBTENTION DES ALCENES</i> | 62 |
| 4.1 Etat naturel | 62 |
| 4.2 Préparations | 63 |
| EXERCICES | 66 |

| | |
|--------------------------|-----------|
| LES ALCYNES | 79 |
|--------------------------|-----------|

| | |
|------------------------------|-----------|
| RESUME DE COURS | 79 |
|------------------------------|-----------|

| | | |
|-----|------------------------------------------------|----|
| 1 | <i>STRUCTURE ET PROPRIETES PHYSIQUES</i> | 79 |
| 2 | <i>PROPRIETES CHIMIQUES</i> | 79 |
| 2.1 | Propriétés communes à tous les alcynes..... | 80 |
| 2.2 | Réactions spécifiques aux alcynes vrais..... | 82 |
| 3 | <i>PREPARATIONS</i> | 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 | <i>STRUCTURE</i> | 95 |
| 1.1 | Aromaticité du benzène..... | 95 |
| 1.2 | Résonance des dérivés benzéniques..... | 96 |
| 2 | <i>NOMENCLATURE DES COMPOSES AROMATIQUES</i> | 96 |
| 2.1 | Nomenclature des arènes..... | 96 |
| 2.2 | Nomenclature des dérivés aromatiques..... | 96 |
| 3 | <i>PROPRIETES PHYSIQUES</i> | 97 |
| 4 | <i>PROPRIETES CHIMIQUES</i> | 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 | <i>SYNTHESE ET OBTENTION DES ARENES</i> | 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 | <i>STRUCTURE DES DERIVES HALOGENES</i> | 138 |
| 2 | <i>NOMENCLATURE</i> | 138 |
| 3 | <i>PROPRIETES PHYSIQUES</i> | 139 |
| 4 | <i>LA REACTIVITE CHIMIQUE DES DERIVES HALOGENES</i> | 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 | <i>PREPARATION DES DERIVES HALOGENES</i> | 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'alcooates | 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**