

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي و البحث

Université Ziane Achour de Djelfa



يان

Faculté des Sciences et de la Technologie

كلية العلوم و التكنولوجيا

## Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

**Master Professionnelle**

Spécialité : **Chimie organique**

Par : **Khataoui Abdelkader**

# Substitutions nucléophile sur les dérives acide ortho bromobenzoïque

Soutenu publiquement le : 15 / 12 / 2015 devant le jury d'examen composé de :

Mr . Derdour M.A ..... Université de Djelfa.....Présidente

Mr . Khamees.Kussey.S M.A .....Université de Djelfa .....Examineur

Dr Mme AISSAOUI REGADIA ..... Université de Djelfa ..... Promoteur

Année Universitaire : 2014 / 2015

---

## Dédicaces

---

*Je dédie ce modeste travail à :*

*\* Mes chers parents en témoignage pour leur amour et leurs sacrifices sans limites.*

*\* spécialement ma chère mère.*

*\* Mon frère et mes sœurs.*

*\* Ma famille.*

*\* Tous mes amis et ceux qui me sont chers.*

---

## Remerciements

---

*En premier mot que voue dire ELHAMDOULILLAH le tout puissant pour la santé, la volonté et la patience qu'il ma a donné durant toutes ces années d'étude afin que je puisse arriver là.*

*Je tiens à remercier en premier mon encadreur Mme « **Dr Regadia Aissaoui** pour ses conseils et pour m'avoir honoré en acceptant de diriger ce travail.*

*Je tiens également à remerciements aux membres du jury et l'ensemble des enseignants Laboratoire de **faculté des Sciences et de la Technologie a Université Ziane Achour - Djelfa**, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Je voudrais remercier mes parents, pour m'avoir élevé et donné un certain regard sur ce qui m'entoure et leurs encouragements, et remercier toute ma famille, spécialement à **Maman** et **Papa. MOHAMED .LAMOURI.LAKHADAER.HICHAM.NINA***

*Pour finir, j'exprime ma reconnaissance à mes amis qui m'ont encouragé et m'ont aidé dès le début, spécialement à **CHIHOUB.ABDELHAKE.LOUNASS** ET à tous ses collègues dans le **PTS***

*Merci à tous.*

---

# Sommaire

---

List de figures  
Liste des Tableaux  
Principales abréviations  
Introduction générale

## *Chapitre I*

### *Oxydation de benzaldéhyde*

I.1 Introduction.....	01
I.2 Benzaldéhyde.....	01
I.2.1 Historique.....	01
I.2.2 Identification/caractérisation.....	02
I.2.3 Principes de production.....	02
I.2.4 Utilisations.....	04
I.2.5 Principales sources d'exposition.....	04
I.2.6 Paramètres physico-chimiques.....	05
I.2.7 Comportement.....	07
I.3 Synthèse et caractérisation de l'acide benzoïque.....	07
I.3.1 Acide benzoïque.....	07
I.3.2 Synthèse au laboratoire.....	08
I.3.3 -Oxydation du benzaldéhyde en acide benzoïque par le permanganate de potassium	08
I.3.3.1 réaction de Cannizzaro.....	09

## *Chapitre II*

### *Les réactions de grignards*

II.1 Introduction.....	10
II.2 Victor Grignard.....	10
II.2.1 Biographie.....	10
II.2.2 Principaux travaux.....	11
II.2.3 Distinctions et récompenses.....	11
II.3 Réaction de Grignard.....	12

II.3.1 Initiation de la réaction.....	13
II.3.2 Effet de l'humidité et d'oxygène.....	13
II.4 Préparation du réactif de Grignard.....	14
II.4.1 Synthèse de l'acide benzoïque.....	15
II.4.2 Le montage de synthèse.....	15

### ***Chapitre III***

#### ***Substitution nucléophile sur l'acide benzoïque***

III.1 Introduction .....	16
III.2 Réaction de substitution.....	17
III.2.1 Mécanisme général.....	17
III.2.2 Nature de la substitution.....	18
III.3 Substitution nucléophile.....	18
III.3.1 SN2.....	19
III.3.2 SN1.....	23
III.3.3 Synthétique des réactions SN1 et SN2.....	25
III.4 Substitution nucléophile aromatique.....	26
III.4.1 Mécanisme général d'une substitution nucléophile aromatique.....	27

### ***Chapitre IV***

#### ***Partie expérimentale***

IV.1. Instrumentation.....	29
IV.1.1 La spectroscopie infrarouge.....	29
IV.1.2 La RMN.....	29
IV.1.3 Le rayonnement ultraviolet.....	30
IV.2. Protocole pour réaliser la synthèse en laboratoire.....	30
IV.2.1 Information sur la réaction.....	31
IV.2.2 Information sur permanganate de potassium.....	31
IV.2.3 Phénomène de retard à l'ébullition.....	31
IV.2.4 Information sur l'acide benzoïque.....	31
IV.2.5 Solubilité du l'acide benzoïque et de l'ion benzoate dans l'eau.....	32
IV.2.6 Caractéristiques et fiche de sécurité.....	32

IV.3 Matériel et solutions.....	32
IV.3.1 Matériel.....	32
IV.3.2 Solutions.....	33
IV.4 résultat et discussion .....	33
IV.4.1 Rendement de l'acide Bromobenzoïque.....	34
IV.4.2 Chromatographie.....	34
IV.4.3 Le spectre infrarouge.....	35
IV.4.3.1 Matériels utilisés.....	36
IV.4.3.2 La préparation des échantillons.....	36
IV.4.3.3 L'analyse.....	36
IV.4.4 Spectre RMN.....	38
IV.4.5 Mesure de point de fusion.....	39
IV.5 Préparation du réactif du grignarde.....	39
IV.6.1 Traitement de solution.....	41
IV.6.1 Rendement d'ortho propylène acide benzoïque .....	41
IV.6.2 Le spectre infrarouge.....	41
IV.6.3 Spectre RMN.....	42
IV.6.3 Mesure de point de fusion.....	43

**Conclusion générale**

**Références bibliographiques et notes**

---

## Liste des Figures

---

<b>Figure I.1</b> : réaction formation de benzaldéhyde par l'oxydation du toluène.....	03
<b>Figure I.2</b> : réaction formation de benzaldéhyde par l'hydrolyse de chlorométhylbenzène.....	03
<b>Figure I.3</b> : la formule chimique de benzaldéhyde.....	07
<b>Figure I.4</b> : réaction de synthèse de L'acide benzoïque.....	08
<b>Figure I.5</b> : réaction de synthèse de L'acide benzoïque à partir de l'alcool benzylique...	09
<b>Figure II.1</b> : Réaction D'addition d'aldéhyde avec réactif de Grignard.....	11
<b>Figure II.2</b> : Effet de l'humidité et d'oxygène sur réactive de grignarde.....	13
<b>Figure II.3</b> : réaction de Préparation du réactif de Grignard.....	14
<b>Figure II.4</b> : réaction de Synthèse de l'acide benzoïque.....	15
<b>Figure II.5</b> : appareillage utilise dans réaction de grignard.....	15
<b>Figure III.1</b> : un mécanisme d'addition-élimination .....	16
<b>Figure III.2</b> : réaction D'attaque Nucléophile AN.....	19
<b>Figure III.3</b> : Postulat de Hammond.....	19
<b>Figure III.4</b> : inversion de Walder.....	20
<b>Figure III.5</b> : Participation d'un doublet n à la réaction et Formation d'un dérivé intermédiaire symétrique	21
<b>Figure III.6</b> : Rétention de configuration.....	22
<b>Figure III.7</b> : Participation d'un doublet n.....	22
<b>Figure III.8</b> : Participation à plus grandes distances.....	22
<b>Figure III.9</b> : Participation d'un doublet p.....	23
<b>Figure III.10</b> : mécanisme d'une réaction SN1.....	23

<b>Figure III.11:</b> réaction de deux mécanismes SN2 et SN1.....	23
<b>Figure III.12 :</b> Mécanisme général d'une substitution nucléophile aromatique (addition)	27
<b>Figure III.13 :</b> Mécanisme général d'une substitution nucléophile aromatique (Élimination)	28
<b>Figure IV.1 :</b> variation du PH.....	31
<b>Figure IV.2 :</b> La chromatographie sur couche mince .....	35
<b>Figure IV.3 :</b> structure d'acide 2-Bromobenzoïque.....	35
<b>Figure IV.4 :</b> Les structures de résonance d'acide 2-Bromobenzoïque.....	38
<b>Figure IV.5 :</b> montage classique pour la synthèse.....	40
<b>Figure IV.6 :</b> la structure d'ortho propylène acide benzoïque.....	41



---

## Liste des Tableaux

---

<b>Tableau I.1</b> : Identification/caractérisation de Benzaldéhyde.....	02
<b>Tableau I.2</b> : Concentrations ubiquitaires benzaldéhyde. ....	05
<b>Tableau I.3</b> : Les Paramètres physico-chimiques. ....	06
<b>Tableau III.1</b> : Caractères comparés des réactions $S_N1$ et $S_N2$ . ....	26
<b>Tableau IV.1</b> : Solubilité du l'acide benzoïque.....	32
<b>Tableau IV.2</b> : Caractéristiques et fiche de sécurité.....	32
<b>Tableau IV.3</b> : Interprétation IR (acide 2-Bromobenzoïque) .....	37
<b>Tableau IV.4</b> : déplacement chimique ortho, méta et para. ....	39
<b>Tableur IV.5</b> : Interprétation IR (d'ortho propylène acide benzoïque .....	42

---

## Principales abréviations

---

Arom	Aromatique
DCM	Dichlorométhane
équiv.	Équivalent
Et	Éthyle
HRMS	High-Resolution Mass Spectroscopy.
Hz	Hertz
IR	Infrarouge
Me	Méthyle
MgBr	Bromure de magnésium
NA	Nucleophilic addition
Pf	Point de fusion
Ph	Phényle
ppm	Parties par million
RMN	Résonance magnétique nucléaire
SNAr	Substitution nucléophile
TA	Température ambiante
HSDB	Hazardous Substances Data Bank
IUCLID	International Uniform Chemical Information Database
E211	Benzoate de sodium (Ba)
E212	Benzoate de potassium (Ba)
E213	Benzoate de calcium (Ba)

GR	réaction de Grignard
ACs	American Chemical Society
RX	Radical halogéné
GP	groupe partant
GR	réaction de Grignard
ACs	American Chemical Society

## Résumé

L'acide denzoïque est une espèce chimique communément utilisée comme conservateur et présente dans quelques plantes à l'état naturel (comme dans la gomme de denjoin par exemple).

L'acide denzoïque est donc très employé dans l'agroalimentaire et est référencé (selon la législation européenne) sous le code E210.

Ce travail de momoire a été effectué en sein de notre laboratoire de faculté des **Sciences et de la Technologie** a **Université Ziane Achour – Djelfa**.

Il concerne plus précisément, la synthèse de L'acide denzoïque Dans la première étape par oxydation de benzaldéhyde , et ensuite la substituions nucléophile sur L'acide denzoïque

## ملخص

حمض البنزويك هو احد الأنواع الكيميائية التي يشيع استخدامها كمادة حافظة وتوجد في بعض النباتات في حالتها الطبيعية.

ويستخدم حمض البنزويك علي النطاق واسع في الصناعات الغذائية ويرمز له ( E210.

أجريت هذه الأطروحة في مختبرنا للكيمياء التابع لكلية العلوم و التكنولوجيا ا جامعة زيان عاشور الجلفة.

قمنا في مرحلة أولي بتركيب حمض البنزويك عن طريق أكسدة البنزالدهيد ثم في المرحلة الثانية أجرينا استبدال نيكلو فيلي علي حمض البنزويك

## summary

The benzoic acid is a chemical species commonly used as a preservative and Present in some plants in nature (as in gum denjoin example).

The denzoïque acid is widely used in the food and is referenced (according to European legislation) under the code E210.

This working momoire was performed in our laboratory Faculty of Science and Technology University has Ziane Achour - Djelfa. It relates more specifically, the synthesis of the acid denzoïque In the first step oxidation of benzaldehyde and then nucleophilic have substituted on the denzoïque acid