

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique

**Université Constantine 3**

Faculté de Génie des Procédés Pharmaceutique

Département de Génie Chimique

**Mémoire**

Pour l'obtention du diplôme de Master

Option Génie Chimique

**Étude de l'intercalation des anions  $\text{MnO}_4^-$  dans  
l'hydroxyde double lamellaire : Synthèse et  
caractérisation**

Réalisé par :

Djalal MENAR

Hichem FENINECHE

Encadré par :

M<sup>me</sup> Y. BENAIDJA

Année Universitaire 2012/2013

## Sommaire

Introduction générale.....	1
CHAPITRE I : Étude bibliographique	
I.1.Les argiles.....	3
I.1.1. Les Argiles cationiques.....	3
I.1.2.les argiles anioniques.....	3
I.1.2.1-Description structurale.....	4
I.1.2.2.Méthodes de synthèses .....	8
I.2.propriétés des HDLs et application.....	11
I.3.Différentes applications des HDLs .....	12
I.3.1. Matériaux pour électrodes modifiées.....	13
I.3.2. Matériaux pour la catalyse.....	13
I.3.3.Matériaux pour l'environnement.....	14
I.3.4. Matériaux pour encapsulation des biomolécules.....	14
I.4. Synthèses bibliographiques sur l'intercalation de divers anions dans les HDL <sub>s</sub> .....	15
I.5.Conclusion et but du travail.....	15
CHAPITRE II : Partie expérimentale (Synthèses et techniques expérimentales)	
II.1. Préparation des HDLs.....	16
II.1.1. Préparation de l'HDL (Zn-Cr-CO <sub>3</sub> ).....	16
II.1.2.Synthèse de l' HDL ( Zn-Cr- MnO <sub>4</sub> ).....	17
II.1.3. Test de pureté des échantillons.....	17
II.2. Méthodes de caractérisation.....	17
II.2.1. Diffraction des rayons X (DRX).....	18
II. 2.2.Analyse thermogravimétrique (ATG).....	18
II.2.3. Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF).....	19
II.3. Propriétés d'adsorption des hydroxydes doubles lamellaire.....	19
II.3.1. Détermination du point isoélectrique des argiles anioniques.....	19
II.3.2. Mécanismes d'adsorption.....	19
II.3.3. protocoles d'adsorption de la vapeur d'eau.....	20
II.3.4. Définition de l'humidité relative.....	21

Chapitre III: Résultats et discussion des caractérisations physico-chimiques des échantillons	
III.1. Méthodes physicochimiques de caractérisation des HDLs.....	22
III .1.1.Diffraction des rayons X.....	22
III.1.2- Analyse thermogravimétrique (ATG).....	27
III. 1.3. Spectroscopie infra rouge a transformée de Fourier (IRTF).....	30
III.2. Détermination du point isoélectrique des argiles anioniques.....	34
III.3. Etude de l'hydratation des hydroxydes doubles lamellaires ZnCr-CO <sub>3</sub> et ZnCr-MnO <sub>4</sub> .....	37
III.3.1.Cinétique d'adsorption.....	37
III.3.2. Isotherme d'adsorption.....	38
Conclusion générale.....	41
Références bibliographiques.....	42
Annexes.....	44
Résumé	

## Résumé :

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux matériaux électroactif. Dans cette étude, les matériaux choisis sont des hydroxydes doubles lamellaires de type Zn/Cr dont le rapport molaire est égal à 2 et des agents électroactifs comme le permanganate de potassium. Ce matériau a été synthétisé par la méthode de co-précipitation et la reconstruction, et caractérisés par DRX, ATG et spectroscopie infra rouge à transformée de Fourier (FTIR). Les propriétés d'intercalation ont été suivies par DRX, spectroscopie infra rouge et ATG. L'intercalation des anions  $MnO_4^-$  dans l'oxyde mixte a été étudiée à la concentration  $C=5$  mmol/g qui est la valeur maximale de la capacité d'échange anionique de l'HDL.

**Mots clés :** Argile anionique, hydroxyde double lamellaire (HDL), intercalation, permanganate de potassium.

## Abstract:

Layered double hydroxide can be synthesized under laboratory conditions. In the present work, Zn/Cr-LDH with ratio 2 was synthesized by a coprecipitation method and reconstruction, with the parent product and calcined derivative evaluated for their ability to intercalate with anion of permanganate. The surface properties of the LDHs were investigated by powder X-ray diffraction, FT-IR spectroscopy and ATG. Intercalation of anion  $MnO_4^-$  with  $CO_3^-$  of LDH was affected at concentration  $C=5$  mmol/g which is the capacity of anionic exchange of LDH.

**Keywords:** Anionique Clay, layered double hydroxyde (LDH), intercalation, potassium permanganate.

## ملخص

هذا العمل منجز في إطار الحصول على مركب جديد فعال كهربائيا في هذه الدراسة المركب المختار هو

الغضار الايوني من نوع (زنك-كروم) بكسر مولي يساوي 2 مع عنصر فعال كهربائيا مساعد الذي يتمثل في برمنغنات البوتاسيوم الذي يدخل بين وريقات الغضار الايوني الذي تم تحضيره بطريقة الترسيب و اعادة البناء. هذه المركبات تعرفنا عليها بواسطة عدة طرق و التي هي الأشعة السينية, الأشعة تحت الحمراء, التحليل الحراري. تبادل ايونات البرمنغنات الذي حدث مع الغضار الايوني تم تحت تركيز (5 م مول ÷ غ) الذي هو عبارة عن قيمة طاقة تبادل الايونات عند 1 لغضار الايوني .

**كلمات السر:** الغضار الايوني, الهيدروكسيد ثنائي الوريقات, تبادل الانيونات, برمنغنات البوتاسيوم.