الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليـم العالـي والبحـث العلمـي

جامعـة سطيـف 1 فرحـات عبـاس
Sétif 1 University- Ferhat ABBAS
كليـــــة العلـــــوم
Faculty of Sciences
قســـــم الكيمياء
Department of chemistry

Setif 1 University - Ferhat ABBAS

Faculty of Sciences

# MEMOIRE DE MASTER

**DOMAINE** Sciences de la Matière

**FILIERE** Chimie

**SPECIALITE** Chimie physique

## Thème

# Elaboration et caractérisation des films de poly acide lactique dopés par ZnO

**Présenté Par :** Touhami Hanane

**Date de soutenance :** ***24 /06/2024***

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Dirigé par :** | HOUAS Noudjoud | Maitre de conférences B | UFAS-Sétif (Encadreur) |
| | LAKHDARI Delloula | Maitre de recherche A | URFA / CRTI –Sétif (Co-encadreur) |
| **Président** | DJAMEL Hamza | Maitre de conférences A | UFAS -Sétif |
| **Examinatrice** | RAHMOUNI Samra | Maitre de conférences B | UFAS -Sétif |

Promotion: 2023/2024

***Résumé***

Dans le contexte d'optimiser les polymères matrices et de crier des matériaux composites plus efficace et respectueux de l'environnement, on a élaboré des films polymères PLA/xZnO de pourcentage massique différents afin d'étudier les propriétés caractéristiques en faisant une comparaison adéquate de leurs aspects morphologiques, mécaniques et thermiques. Au premier lieu on a identifié la structure moléculaire des matériaux par FTIR, et on a traité par la suite l'absorbance des radiations UV suivie par une détermination d'énergies de bande interdite ($E_{gap}$). Les méthodes d'analyse tel que : microscopie optique, thermogravimétrie (ATG), microscopie à force atomique (AFM) et dureté Shore, ont été étudiées en raison d'effectuer une comparaison pertinente de la rugosité, de la morphologie des ports occupés par les nanoparticules, de la dureté et de degré de la décomposition de matière. La DFT a conduit d'évaluer des paramètres quantiques de ZnO tels que : les énergies HOMO, LUMO, $E_{gap}$, rigidité ($\eta$) , mollesse (S)….etc. L'énergie de gap estimée par le calcul DFT prévoit le pouvoir semi-conducteur engendré dans le comportement du polymère.
Mots clés : polymères, PLA, films polymères, ZnO, nanoparticules, semi-conducteur

***Abstract***

In the context of optimising matrix polymers and creating more efficient and environmentally friendly composite materials, PLA/xZnO polymer films of different mass percentages were produced in order to study their characteristic properties by making an accurate comparison of their morphological and thermal aspects. Firstly, we have identified the molecular structure of the materials by FTIR, and then we have processed the absorbance of UV radiation followed by a determination of band gap energies (Egap). Analytical methods such as optical microscopy, thermogravimetry (ATG) and atomic force microscopy (AFM) were studied in order to make a pertinent comparison of the roughness and morphology of the ports occupied by the nanoparticles and the degree of material decomposition. DFT was used to evaluate ZnO quantum parameters such as HOMO, LUMO, Egap, hardness ($\eta$), softness (S)..... The gap energy estimated by the DFT calculation predicts the semiconducting power generated in the behaviour of the polymer.
Keyword: polymers, PLA, ZnO, polymer films, nanoparticles, semiconducting,

**الملخص**

في سياق تحسين بوليمرات المصفوفة وإنشاء مواد مركبة أكثر كفاءة وصديقة للبيئة، تم إنتاج أغشية بوليمر PLA/xZnO بنسب كتل مختلفة من أجل دراسة خصائصها المميزة من خلال إجراء مقارنة مناسبة لجوانبها المورفولوجية والميكانيكية والحرارية. تم تحديد التركيب الجزيئي للمواد أولاً بواسطةFTIR ، متبوعًا بالامتصاص بالأشعة فوق البنفسجيةUV متبوعًا بتحديد طاقات فجوة النطاق (Egap) تمت دراسة الطرق التحليلية مثل الفحص المجهري البصري، وقياس الثقل الحراري(ATG) ، ومجهر القوة الذرية (AFM) وصلابة شور من أجل إجراء مقارنة ذات صلة بالخشونة ومورفولوجية المنافذ التي تشغلها الجسيمات النانوية والصلابة ودرجة تحلل المواد. تم استخدام DFT لتقييم المعلمات الكمومية للزنو مثل HOMO، وLUMO، وEgap، والصلابة والليونة تتنبأ طاقة الفجوة المقدرة بواسطة حساب DFT بقوة شبه الموصلة المتولدة في سلوك البوليمر.

الكلمات المفتاحية: أغشية بوليمر, بوليمرات, PLA, ZnO, قوة شبه الموصلة المتولدة, الجسيمات النانوية