

Nom et Prénom : ABBOUT SAID

Date de soutenance : 26/10/2020

Directeur de Thèse : N. HAJJAJI

Sujet de Thèse :

Etude physicochimique et évaluation des propriétés antioxydante et anticorrosion des extraits des graines de Ceratonia Siliqua L. (caroubier)

Résumé :

Les substances naturelles extraites des plantes constituent une matière première à forte valeur ajoutée destinée à divers secteurs d'activités tels que le domaine industriel, médical et agroalimentaire. Ce travail a pour objectif la valorisation de deux substances naturelles extraites à partir des graines du Ceratonia Siliqua L. récoltées du nord du Maroc : l'huile végétale et un biopolymère (le Galactomannane).

Dans la première partie, nous avons extrait huile végétale par deux solvants différents à savoir le cyclohexane et l'hexane, dans le but de déterminer leurs paramètres physicochimiques (couleur, odeur et masse volumique, indice d'acide, indice de saponification, indice de réfraction et indice d'iode) et caractériser leurs compositions chimiques par GC-SM. Dans la deuxième partie, nous avons réalisé une étude comparative de l'activité antioxydante de l'huile végétale obtenue. Cette étude montre que l'huile extraite par le cyclohexane s'est révélée plus efficace contre les radicaux libres, ce qui nous a amené, ainsi, à préparer une formulation à base de cet extrait cyclohexanique (FCSL). Dans la troisième partie, dans un premier temps, nous avons utilisée FCSL pour protéger le fer archéologique contre l'attaque d'une solution corrosive simulée aux pluies acides. Les résultats obtenus montrent une efficacité qui atteint 97% pour une concentration de 750 ppm. Dans un deuxième temps, nous avons procédé à isoler et caractériser le Galactomannane (biopolymère) pour étudier ses propriétés anticorrosives en tant qu'inhibiteur de la corrosion d'un matériau en fer dans la même solution corrosive. Les résultats obtenus montrent que cet inhibiteur n'est pas efficace (20 %), ce qui nous a amené à rehausser son efficacité via une étude d'un effet de synergie entre cet inhibiteur et FCSL, et via une étude de son pouvoir anticorrosion en tant qu'inhibiteur et en tant que revêtement protecteur dans un milieu HCl 1M. Les résultats obtenus montrent une amélioration significative de la résistance de la corrosion 99%.

Ces études ont été menées par des mesures gravimétriques et des méthodes électrochimiques stationnaires et transitoires, complétées par des analyses de surface effectuées par microscopie électronique à balayage couplée à l'EDX.

Mots-clés :

inhibiteur de corrosion, fer archéologique, Ceratonia Siliqua L., pluies acides, revêtement.

Abstract :

The substances extract from plants are present a positive impact on the environment. This study is to valorize two substances extracts from the seeds of Ceratonia Siliqua L. plant collected from the north of the Morocco: Vegetable oil and a biopolymer (Galactomannan).

First part of the study is focused on the extraction of the oil by two solvents (cyclohexane and hexane) and their characterization by the physicochemical parameters such as the refraction index, acidic index, iodic index, density, color and odour. The chemical composition was determined by the GC/MS. Then, a comparative study was investigate to identified which the best antioxidant agent. The best one was used as a corrosion inhibitor in the acidic rainwater solution to protect the archeological iron. The obtained results show that the formulation based on the oil extract from the Ceratonia Siliqua L. by cyclohexane has a good inhibition behavior against the acidic attack solution. The inhibition efficiency increase with increasing inhibitor concentration and reach a maximum at 97% at 750 ppm.

The second part of this work was devoted to the isolation of the biopolymer in order to determine its rheological behavior, and then it was used as corrosion inhibitor for iron in 1M HCl and then was used as charges in an organic coating.

The ineffective inhibitory effect of galactomannan against iron corrosion in the medium simulated in acid rain, led us to enhance this efficiency by a synergistic effect between the latter and the FCSL formulation.

These studies were carried out using the gravimetric measurements, the electrochemical techniques such as the polarization curves and impedances spectroscopies diagrams completed by the SEM/EDS as surface analysis techniques.

The results was showed that the biopolymer and the formulation FCSL are an excellent inhibitors for archeological iron in acidic medium

Keywords :

Corrosion inhibitor, archaeological iron, Ceratonia Siliqua L., rains acids, Coating.