

# دراسة تثبيط التآكل لمعادن مختارة في الوسط الحمضي باستخدام مستخلصات نباتية صديقة للبيئة مطعمة بحبيبات من أكاسيد الفلزات متناهية الصغر

ريما حسن الظاهري

إشراف

أ.د. محمد عبد السلام

أ.د. عائشة محمود تركستاني

المستخلص

تهدف هذه الرسالة إلى إيجاد مثبطات فعالة للتآكل، صديقة للبيئة، غير سامة، وجسيمات متناهية الصغر. تم فحص التأثير التثبيطي للمثبطات قيد الدراسة (الصبغ العربي و المرة) والمركبات المتناهية الصغر المحضرة بطريقة الترسيب الكيميائية مثل (  $ZnO-NPs$  ،  $Fe_2O_3-NPs$  ) والمركبات النانوية المحضرة بالطريقة الخضراء الآمنة بيئياً (  $ZnO-NPs$  ،  $Fe_2O_3-NPs$  ) على عينة الصلب المغمور في 1 مولار حمض الهيدروكلوريك. تمت الدراسة باستخدام الطرق الكهروكيميائية (التحليل الطيفي للمعاوقة الكهروكيميائية واستقطاب الجهد الكهربي). تمت دراسة فعالية المثبطات كدالة للتركيز عند تراكيز مختلفة في المدى (0.2-0.02 جرام/لتر) عند 30 درجة مئوية. أظهرت النتائج أن المركبات يمكن أن تعمل كمثبطات فعالة للتآكل، حيث تزداد كفاءة تثبيطها مع زيادة تركيز المثبط. تم توصيف سطح المعدن باستخدام التصوير البصري. كما تم العثور على علاقة جيدة بين النتائج المحسوبة من القياسات الكهروكيميائية والنتائج التجريبية. تم توصيف المركبات متناهية الصغر عن طريق استخدام قياسات XRD و TEM.

أظهرت النتائج أن معدل تآكل الصلب يتناقص مع زيادة تركيز المثبطات. وأكد التحليل الضوئي البصري وجود طبقة واقية على سطح الصلب. كما وجد ان ادمصاص جزيئات المثبطات على سطح الصلب عملية تلقائية تتبع منحنيات لانجمير للادمصاص.

# **Corrosion Inhibition Study of Selected Metals in Acidic Medium by Eco- friendly Plant Extracts Doped with Metallic Oxide Nanoparticles**

**Reema Hassan Aldahiri**

**Supervised By**

**Prof. Dr. Aisha M. Turkustani**

**Prof. Dr. Mohamed Abdel Salam**

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis is to find non-toxic, cheap, nanoparticles and effective green corrosion inhibitors. Inhibitory effects of the inhibitors (Arabic Gum, Myrrh, ZnO-NPs, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-NPs, green ZnO-NPs and green Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-NPs) on steel in 1 M HCl was investigated using electrochemical impedance spectroscopy (EIS) and potentiodynamic polarization (PDP). Inhibitor effectiveness was studied as a function of concentrations in the range (0.025-0.2 g/L) at 30 °C. The results showed that the studied compounds can work as effective corrosion inhibitors, and their inhibition efficiencies increased with an increase in inhibitor concentration. The surface of the metal was imaged using Optical Microscopy Test (OMT). A good correlation was found between the calculated parameters from measurements PDP and EIS and experimental results. Optical microscopy tests were utilized to surface characterisation. TEM and XRD were used to characterisation the morphology of oxide metals nanoparticles.

The results show that the corrosion rate for steel decreasing with increasing inhibitors concentrations. Optical microscopy analysis confirmed the formation of protective film on the steel surface. The adsorption of inhibitors on the steel surface was found to be spontaneous process and to follow the Langmuir adsorption isotherm. Good correlation between the inhibitor effective constituents and its inhibitory action was obtained.